

DIN EN ISO 10052

ICS 17.140.20; 91.120.20; 91.140.01

Ersatz für
DIN EN ISO 10052:2005-03**Akustik –**
**Messung der Luftschalldämmung und Trittschalldämmung und des Schalls von haustechnischen Anlagen in Gebäuden –
Kurzverfahren (ISO 10052:2004 + Amd 1:2010);
Deutsche Fassung EN ISO 10052:2004 + A1:2010**
Acoustics –

Field measurements of airborne and impact sound insulation and of service equipment sound –

Survey method (ISO 10052:2004 + Amd 1:2010);

German version EN ISO 10052:2004 + A1:2010

Acoustique –

Mesurages in situ de l'isolement aux bruits aériens et de la transmission des bruits de choc ainsi que du bruit des équipements –

Méthode des contrôle (ISO 10052:2004 + Amd 1:2010);

Version allemande EN ISO 10052:2004 + A1:2010

Gesamtumfang 36 Seiten

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



Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 10052:2004 + A1:2010) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 126 „Akustische Eigenschaften von Baustoffen und Bauteilen und von Gebäuden“, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird, in Abstimmung mit dem Internationalen Komitee ISO/TC 43/SC 2 „Bauakustik“, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird, erarbeitet. Die zuständigen deutschen Gremien sind der Arbeitsausschuss NA 062-02-31 AA „Schalldämmung und Schallabsorption, Messung und Bewertung“ im Normenausschuss Materialprüfung (NMP) und der Arbeitsausschuss NA 062-02-32 AA „Bauakustische Installationsmessungen“ im Normenausschuss Materialprüfung (NMP).

Dem Anwender ist die Vervielfältigung des Formblatts in Anhang A freigegeben.

EN 60651 und EN 60804 sind durch EN 61672-1:2003 ersetzt worden.

Diese Europäische Norm enthält die Deutsche Norm DIN EN ISO 10052:2005-03 einschließlich der eingearbeiteten Änderung A1:2010, die von CEN und ISO getrennt verteilt wurde. Die Änderungen sind durch Striche am Rand gekennzeichnet.

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 10052:2005-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Definition der Schalldruckpegel von haustechnischen Anlagen abgeändert;
- b) Messung der Schalldruckpegel von haustechnischen Anlagen abgeändert.

Frühere Ausgaben

DIN 52219: 1972-03, 1978-12, 1985-09, 1993-07

DIN EN ISO 10052: 2005-03

ICS 91.120.20; 17.140.20; 91.140.01

Deutsche Fassung

**Akustik —
Messung der Luftschalldämmung und Trittschalldämmung und
des Schalls von haustechnischen Anlagen in Gebäuden —
Kurzverfahren
(ISO 10052:2004 + Amd 1:2010)**

Acoustics —
Field measurements of airborne and impact sound
insulation and of service equipment sound —
Survey method
(ISO 10052:2004 + Amd 1:2010)

Acoustique —
Mesurages in situ de l'isolement aux bruits aériens et de la
transmission des bruits de choc ainsi que du bruit des
équipements —
Méthode de contrôle
(ISO 10052:2004 + Amd 1:2010)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 24. Juni 2004 angenommen.

Diese Änderung A1 modifiziert die Europäische Norm EN ISO 10052:2004. Sie wurde vom CEN am 29. April 2010 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 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.

Diese Änderung 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 des CEN mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, 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, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B- 1050 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen.....	5
3 Begriffe	6
4 Einzahlwerte	11
5 Geräte.....	12
6 Durchführung der Prüfung und Auswertung	12
6.1 Allgemeines	12
6.2 Erzeugung des Schallfeldes	12
6.2.1 Allgemeines	12
6.2.2 Luftschalldämmung zwischen Räumen	13
6.2.3 Trittschalldämmung zwischen Räumen	13
6.2.4 Luftschalldämmung von Fassaden.....	13
6.3 Messung der Schalldruckpegel.....	14
6.3.1 Luftschall- und Trittschalldämmung zwischen Räumen	14
6.3.2 Luftschalldämmung von Fassaden.....	15
6.3.3 Schalldruckpegel von haustechnischen Anlagen	15
6.4 Frequenzbereich der Messungen.....	16
6.5 Werte des Nachhallmaßes	16
6.6 Präzision	18
7 Angabe der Ergebnisse.....	18
7.1 Luftschalldämmung.....	18
7.2 Trittschalldämmung.....	19
7.3 Schalldruckpegel von haustechnischen Anlagen.....	19
8 Prüfbericht.....	19
Anhang A (informativ) Vordrucke für die Angabe der Ergebnisse	21
Anhang B (normativ) Betriebsbedingungen und Betriebszyklen für die Messung des maximalen Schalldruckpegels und des äquivalenten kontinuierlichen Schalldruckpegels	27
B.1 Allgemeine Grundlagen	27
B.1.1 Allgemeines	27
B.1.2 Maximaler Schalldruckpegel (L_{max})	27
B.1.3 Äquivalenter kontinuierlicher Schalldruckpegel (L_{eq})	27
B.2 Wasserinstallationen	27
B.2.1 Allgemeine Betriebsbedingungen.....	27
B.2.2 Armatur	28
B.2.3 Duschkabine.....	29
B.2.4 Badewanne	29
B.2.5 Füllen und Entleeren von Waschbecken und Badewannen.....	30
B.2.6 Toiletten	30
B.3 Mechanische Lüftung.....	31
B.4 Haustechnische Heizungs- und Kühlanlagen.....	31
B.5 Fahrstuhl.....	32
B.6 Müllabwurfschacht	32
B.7 Kessel, Gebläse, Pumpen und andere haustechnische Nebenanlagen	33
B.8 Motorbetriebene Garagentore	33
B.9 Sonstige Arten von haustechnischen Anlagen in Gebäuden	33
Literaturhinweise	34

Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 10052:2004) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 126 „Akustische Eigenschaften von Baustoffen und Bauteilen und von Gebäuden“, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird, in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee ISO/TC 43 „Acoustics“ erarbeitet.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 2005, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2005 zurückgezogen werden.

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

Vorwort A1

Dieses Dokument (EN ISO 10052:2004/A1:2010) 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 Änderung zur Europäischen Norm EN ISO 10052:2004 muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis November 2010, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis November 2010 zurückgezogen werden.

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

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, 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, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Dieses Dokument beschreibt Kurzprüfverfahren, die bei Bestimmungen der akustischen Eigenschaften hinsichtlich der Luftschalldämmung, der Trittschalldämmung und der Schalldruckpegel von haustechnischen Anlagen angewendet werden können. Die Verfahren können für Übersichtsprüfungen der akustischen Eigenschaften von Gebäuden angewendet werden. Die Verfahren sind nicht für die Messung der akustischen Eigenschaften von Bauteilen vorgesehen.

Bei den Kurzverfahren geht es darum, die Messung der Schalldruckpegel in Räumen durch die Verwendung eines Handschallpegelmessgerätes und durch manuelles Bewegen des Mikrofons im Raum zu vereinfachen. Die Korrektur hinsichtlich der Nachhallzeit kann entweder unter Anwendung von tabellarischen Werten geschätzt werden oder auf Messungen beruhen. Die Messung der Luftschall- und der Trittschalldämmung wird in Oktavbändern durchgeführt. Zur Messung der Geräusche von haustechnischen Anlagen werden A- oder C-bewertete Schalldruckpegel aufgezeichnet.

Die Messungen werden unter Anwendung festgelegter Betriebsbedingungen und Betriebszyklen durchgeführt. Die in Anhang B angegebenen Betriebsbedingungen und Betriebszyklen werden nur angewendet, sofern sie nationalen Anforderungen und Vorschriften nicht entgegenstehen.

Die Messunsicherheit der nach dem Kurzverfahren erhaltenen Ergebnisse ist a priori größer als die Unsicherheiten bei den entsprechenden Standard-Prüfverfahren.

ANMERKUNG Standardverfahren für Messungen der Luftschall- und der Trittschalldämmung in Gebäuden werden in EN ISO 140-4 und EN ISO 140-7 behandelt. Standardverfahren für Messungen der Luftschalldämmung von Fassadenelementen und Fassaden in Gebäuden werden in EN ISO 140-5 behandelt. Ein Standardverfahren zur Messung des Schalls von haustechnischen Anlagen wird in EN ISO 16032 behandelt.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Kurzverfahren für die Messung von

- a) Luftschalldämmung zwischen Räumen;
- b) Trittschalldämmung von Decken;
- c) Luftschalldämmung von Fassaden und
- d) durch haustechnische Anlagen in Räumen erzeugten Schalldruckpegel

in Gebäuden fest.

Die in diesem Dokument beschriebenen Verfahren gelten für Messungen in Räumen von Wohnhäusern oder in Räumen vergleichbarer Größe bis höchstens 150 m³.

Bei der Luftschalldämmung, der Trittschalldämmung und der Fassadenschalldämmung ergibt das Verfahren (oktavband-)frequenzabhängige Werte. Sie können durch Anwendung von EN ISO 717-1 und EN ISO 717-2 in Einzahlangaben umgewandelt werden, die die akustischen Eigenschaften kennzeichnen. Für den Schall von haustechnischen Anlagen werden die Ergebnisse direkt als A- oder C-bewertete Schalldruckpegel angegeben.

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).

EN 20140-2, *Akustik — Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen — Teil 2: Angaben von Genauigkeitsanforderungen* (ISO 140-2:1991)

EN 61260, *Elektroakustik — Bandfilter für Oktaven und Bruchteile von Oktaven* (IEC 61260:1995)

EN 60651, *Schallpegelmesser* (IEC 60651:1993)

EN 60804, *Integrierende mittelwertbildende Schallpegelmesser* (IEC 60804:2000)

EN ISO 140-7:1998, *Akustik — Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen — Teil 7: Messung der Trittschalldämmung von Decken in Gebäuden* (ISO 140-7:1998)

EN ISO 717-1, *Akustik — Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen — Teil 1: Luftschalldämmung* (ISO 717-1:1996)

EN ISO 717-2, *Akustik — Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen — Teil 2: Trittschalldämmung* (ISO 717-2:1996)

EN ISO 3822-1, *Akustik — Prüfung des Geräuschverhaltens von Armaturen und Geräten der Wasserinstallation im Laboratorium — Teil 1: Meßverfahren* (ISO 3822-1:1999)

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

mittlerer Schalldruckpegel in einem Raum

$\bar{L}$

der zehnfache dekadische Logarithmus des Verhältnisses des räumlichen und zeitlichen Mittelwertes des Quadrates des Schalldruckes zum Quadrat des Bezugsschalldruckes, wobei der räumliche Mittelwert über den gesamten Raum gebildet wird; ausgenommen sind die Teile, bei denen das Direktfeld einer Schallquelle oder das Nahfeld der Raumbegrenzungen (Wände usw.) von wesentlichem Einfluss ist. Diese Größe wird in Dezibel wie folgt angegeben:

$$\bar{L} = 10 \lg \frac{\frac{1}{T_m} \int_0^{T_m} p^2(t) dt}{p_0^2} \text{ dB} \quad (1)$$

Dabei ist

p der Schalldruckpegel, in Pascal; $p_0 = 20 \mu\text{Pa}$ ist der Bezugsschalldruck;

T_m die Integrationszeit, in Sekunden.

3.2

Schallpegeldifferenz

D

Differenz der räumlichen und zeitlichen Mittelwerte der Schalldruckpegel, die in zwei Räumen von einer in einem der beiden Räume befindlichen Schallquelle erzeugt werden. Diese Größe wird in Dezibel wie folgt angegeben:

$$D = \bar{L}_1 - \bar{L}_2 \text{ dB} \quad (2)$$

Dabei ist

$\bar{L}_1$ der mittlere Schalldruckpegel im Senderraum, in Dezibel;

$\bar{L}_2$ der mittlere Schalldruckpegel im Empfangsraum, in Dezibel.

3.3

Nachhallmaß

k

der zehnfache dekadische Logarithmus des Verhältnisses aus der wirklichen Nachhallzeit T des Empfangsraumes und der Bezugsnachhallzeit T_0 . Diese Größe wird in Dezibel angegeben. Sie wird wie folgt ausgedrückt:

$$k = 10 \lg \frac{T}{T_0} \text{ dB} \quad (3)$$

Dabei ist

$T_0 = 0,5 \text{ s}$.

3.4

Standard-Schallpegeldifferenz

D_{nT}

Schallpegeldifferenz, bezogen auf einen Bezugswert der Nachhallzeit im Empfangsraum. Die Größe wird in Dezibel wie folgt angegeben:

$$D_{nT} = D + k \text{ dB} \quad (4)$$

Dabei ist

D die Schallpegeldifferenz (siehe Gleichung (2)), in Dezibel;

k das Nachhallmaß (siehe Gleichung (3)), in Dezibel.

3.5

Norm-Schallpegeldifferenz

D_n

Schallpegeldifferenz D , bezogen auf die Bezugsabsorptionsfläche im Empfangsraum. Die Größe wird in Dezibel wie folgt angegeben:

$$D_n = D + k + 10 \lg \frac{A_0 T_0}{0,16 V} \text{ dB} \quad (5)$$

Dabei ist

k das Nachhallmaß;

T_0 die Bezugsnachhallzeit ($T_0 = 0,5 \text{ s}$);

V das Volumen des Empfangsraumes, in Kubikmeter;

A_0 die äquivalente Bezugsabsorptionsfläche, in Quadratmeter ($A_0 = 10 \text{ m}^2$);

0,16 hat die Einheit s/m.

3.6

Bau-Schalldämm-Maß

R'

der zehnfache dekadische Logarithmus des Verhältnisses der auf eine zu prüfende Trennwand auftreffenden Schalleistung W_1 zu der in den Empfangsraum übertragenen Gesamtschalleistung, wenn außer der durch das Trennbauteil übertragenen Schalleistung W_2 die durch flankierende Bauteile oder durch andere Bestandteile übertragene Schalleistung W_3 signifikant ist

Die Größe wird wie folgt in Dezibel angegeben:

$$R' = 10 \lg \frac{W_1}{W_2 + W_3} \text{ dB} \quad (6)$$

ANMERKUNG 1 Der Ausdruck „apparent sound transmission loss“ wird in englischsprachigen Ländern ebenfalls verwendet. Der Begriff ist dem „Bau-Schalldämm-Maß“ (engl.: „apparent sound reduction index“) äquivalent.

Unter der Annahme von diffusen Schallfeldern in den beiden Räumen wird das Bau-Schalldämm-Maß im vorliegenden Dokument wie folgt berechnet:

$$R' = D + k + 10 \lg \frac{S T_0}{0,16 V} \text{ dB} \quad (7)$$

Dabei ist

- D die Schallpegeldifferenz, in Dezibel;
- k das Nachhallmaß;
- S die Fläche der Trennwand, in Quadratmeter;
- V das Volumen des Empfangsraumes, in Kubikmeter;
- T_0 die Bezugsnachhallzeit ($T_0 = 0,5 \text{ s}$); und
- $0,16$ hat die Einheit s/m.

Im Falle von versetzten oder abgestuften Räumen ist S der Teil der Fläche der Trennwand, der beiden Räumen gemeinsam ist. Falls die gemeinsame Fläche zwischen versetzten oder abgestuften Räumen kleiner als 10 m^2 ist, muss dies im Prüfbericht angegeben werden. Falls $V/7,5$ größer als S ist, ist dieser Wert für S einzusetzen, wobei V das Volumen, in m^3 , des Empfangsraumes ist, bei dem es sich um den kleineren Raum handeln sollte.

Falls keine gemeinsame Fläche vorhanden ist, muss die Norm-Schallpegeldifferenz D_n bestimmt werden.

ANMERKUNG 2 Beim Bau-Schalldämm-Maß ist die in den Empfangsraum übertragene Schallleistung auf die Schallleistung bezogen, die auf die gemeinsame Trennwand trifft, wobei die wirklichen Übertragungsbedingungen nicht berücksichtigt werden.

Wenn die Schallfelder in beiden Räumen diffus sind, ist das Bau-Schalldämm-Maß unabhängig von der Messrichtung zwischen den Räumen.

3.7

Trittschallpegel

L_i

der mittlere Schalldruckpegel im Empfangsraum, wenn die zu prüfende Decke vom Norm-Hammerwerk angeregt wird. Diese Größe wird in Dezibel angegeben. Falls mehr als eine Position des Norm-Hammerwerks angewendet wird, wird der Trittschallpegel durch Mittelwertbildung der Schalldruckpegel $L_{i,n}$ an N Positionen wie folgt berechnet:

$$L_i = 10 \lg \left(\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N 10^{L_{i,n}/10} \right) \text{ dB} \quad (8)$$

3.8

Standard-Trittschallpegel

L'_{nT}

der um das Nachhallmaß k verringerte Trittschallpegel L_i , angegeben in Dezibel.

$$L'_{nT} = L_i - k \text{ dB} \quad (9)$$

3.9

Norm-Trittschallpegel

L'_n

der um einen Korrekturterm verringerte und in Dezibel angegebene Trittschallpegel L_i , der dem zehnfachen dekadischen Logarithmus des Verhältnisses aus der äquivalenten Bezugsabsorptionsfläche und der wirklichen äquivalenten Schallabsorptionsfläche A des Empfangsraumes entspricht. Die wirkliche äquivalente Absorptionsfläche wird aus dem Nachhallmaß, der Bezugsnachhallzeit und dem Raumvolumen berechnet:

$$L'_n = L_{pi} - 10 \lg \frac{A_0}{A} \text{ dB} = L_i - k - 10 \lg \frac{A_0 T_0}{0,16 V} \text{ dB} \quad (10)$$

Dabei ist

V das Volumen des Empfangsraumes, in Kubikmeter;

k das Nachhallmaß;

T_0 die Bezugsnachhallzeit ($T_0 = 0,5 \text{ s}$);

A_0 die Bezugsabsorptionsfläche ($A_0 = 10 \text{ m}^2$); und

0,16 hat die Einheit s/m.

3.10

mittlerer Schalldruckpegel auf einer Prüfoberfläche

$L_{1,s}$

der zehnfache dekadische Logarithmus des Verhältnisses des auf der Oberfläche gemessenen und zeitlichen Mittelwertes des Quadrates des Schalldruckes zum Quadrat des Bezugsschalldruckes, wobei der auf der Oberfläche zu ermittelnde Mittelwert über die gesamte Prüfoberfläche gebildet wird, einschließlich der Reflexionswirkungen des Prüfkörpers und der Fassade; diese Größe wird in Dezibel angegeben

3.11

Fassadenpegeldifferenz

D_{2m}

Differenz zwischen dem Außenschalldruckpegel 2 m vor der Fassade, $L_{1,2m}$, und dem räumlich und zeitlich gemittelten Schalldruckpegel, L_2 , im Empfangsraum. Die Größe wird in Dezibel wie folgt angegeben:

$$D_{2m} = L_{1,2m} - L_2 \text{ dB} \quad (11)$$

Es ist auch möglich, an der Vorderfront der Fassade zu messen. In diesem Fall ist die Bezeichnung $L_{1,s}$ und nicht $L_{1,2m}$.

Falls Straßenverkehrslärm als Schallquelle benutzt wurde, ist die Bezeichnung $D_{tr,2m}$, und wenn ein Lautsprecher angewendet wurde, ist sie $D_{ls,2m}$ und wird in Dezibel angegeben.

3.12

Standard-Fassadenpegeldifferenz

$D_{2m,nT}$

Fassadenpegeldifferenz D_{2m} , bezogen auf einen Bezugswert der Nachhallzeit im Empfangsraum. Die Größe wird wie folgt in Dezibel angegeben:

$$D_{2m,nT} = D_{2m} + k \text{ dB} \quad (12)$$

Dabei ist

k das Nachhallmaß.

3.13

Norm-Fassadenpegeldifferenz

$D_{2m,n}$

Fassadenpegeldifferenz D_{2m} , bezogen auf die äquivalente Bezugsabsorptionsfläche im Empfangsraum:

$$D_{2m,n} = D_{2m} + k + 10 \lg \frac{A_0 T_0}{0,16 V} \text{ dB} \quad (13)$$

Dabei ist

- V das Volumen des Empfangsraumes, in Kubikmeter;
- k das Nachhallmaß;
- T_0 die Bezugsnachhallzeit ($T_0 = 0,5 \text{ s}$);
- A_0 die äquivalente Bezugsabsorptionsfläche, in Quadratmeter ($A_0 = 10 \text{ m}^2$); und
- 0,16 hat die Einheit s/m.

A1 3.14

Schalldruckpegel von haustechnischen Anlagen

mittlerer Schalldruckpegel im Raum, der nach dem in 6.3.3 beschriebenen Verfahren erhalten und wie folgt berechnet wurde:

$$L_{XY} = 10 \lg \left(\frac{10^{L_{XY,1}/10} + 10^{L_{XY,2}/10} + 10^{L_{XY,3}/10}}{3} \right) \text{ dB} \quad (14)$$

Dabei ist

- $L_{XY,1}$ der bewertete Schalldruckpegel, der an Position 1 in der Nähe der Ecke erhalten wurde;
- $L_{XY,2}$ und $L_{XY,3}$ die gewichteten Schalldruckpegel, die durch zwei Messungen an Position 2 im Nachhallfeld des Raums erhalten wurden;
- Index X bezieht sich auf die verwendete Frequenzbewertung (X kann A oder C sein);
- Index Y charakterisiert die Zeitbewertung (Y kann F, S oder äquivalenter Schalldruckpegel L_{eq} sein).

ANMERKUNG Die unterschiedlichen Pegel, L_{XY} , sind nicht vergleichbar. Es können nur Messergebnisse verglichen werden, die mit denselben Messparametern erhalten wurden. **A1**

3.15

Standard-Schalldruckpegel von haustechnischen Anlagen

Schalldruckpegel, bezogen auf einen Bezugswert der Nachhallzeit im Empfangsraum. Diese Größe wird mit $L_{XY,nT}$ bezeichnet

$$L_{XY,nT} = L_{XY} - k \text{ dB} \quad (15)$$

Dabei ist

- L_{XY} der Schalldruckpegel von haustechnischen Anlagen;
- k das Nachhallmaß.
in dem Fall wird k aus dem arithmetischen Mittelwert der Nachhallzeit berechnet, gemessen in Oktavbändern 500 Hz, 1 kHz und 2 kHz.
 $k = 10 \lg \frac{1}{3} [(T_{500} + T_{1000} + T_{2000})/T_0]$

3.16

Norm-Schalldruckpegel von haustechnischen Anlagen

Schalldruckpegel von haustechnischen Anlagen, bezogen auf die äquivalente Bezugsabsorptionsfläche im Empfangsraum. Diese Größe wird mit $L_{XY,n}$ bezeichnet

$$L_{XY,n} = L_{XY} - k - 10 \lg \frac{A_0 T_0}{0,16 V} \text{ dB} \quad (16)$$

Dabei ist

L_{XY} der Schalldruckpegel von haustechnischen Anlagen;

V das Volumen des Empfangsraumes, in Kubikmeter;

k das Nachhallmaß.

in dem Fall wird k aus dem arithmetischen Mittelwert der Nachhallzeit berechnet, gemessen in Oktavbändern 500 Hz, 1 kHz und 2 kHz.

$$K = 10 \lg \frac{1}{3} [(T_{500} + T_{1000} + T_{2000})/T_0]$$

T_0 die Bezugsnachhallzeit ($T_0 = 0,5 \text{ s}$);

A_0 die Bezugsabsorptionsfläche ($A_0 = 10 \text{ m}^2$); und

0,16 hat die Einheit s/m.

4 Einzahlwerte

Die Einzahlwerte für die Geräusche haustechnischer Anlagen, die nach dieser Norm bestimmt werden können, werden in Tabelle 1 angegeben. Bei der Angabe von Messergebnissen müssen die Bezeichnungen nach Tabelle 1 verwendet werden. Die verschiedenen Werte können kombiniert werden, zum Beispiel nach den Anforderungen in nationalen Bauvorschriften. Die Einzahlwerte für die Luft- und Trittschalldämmung können entsprechend EN ISO 717-1 erhalten werden.

Tabelle 1 — Schalldruckpegel von haustechnischen Anlagen

	Wert mit A-Bewertung	Wert mit C-Bewertung
Maximaler Schalldruckpegel, Zeitbewertung „S“	L_{ASmax}^a $L_{ASmax,nT}^b$ $L_{ASmax,n}^c$	L_{CSmax}^a $L_{CSmax,nT}^a$ $L_{CSmax,n}^c$
Maximaler Schalldruckpegel, Zeitbewertung „F“	L_{AFmax}^a $L_{AFmax,nT}^b$ $L_{AFmax,n}^c$	L_{CFmax}^a $L_{CFmax,nT}^b$ $L_{CFmax,n}^c$
Äquivalenter Schalldruckpegel	L_{Aeq}^a $L_{Aeq,nT}^b$ $L_{Aeq,n}^c$	L_{Ceq}^a $L_{Ceq,nT}^b$ $L_{Ceq,n}^c$
^a Nicht standardisiert/normiert. ^b Standardisiert auf die Bezugsnachhallzeit von 0,5 s. ^c Normiert auf die äquivalente Bezugsabsorptionsfläche von 10 m ² .		

5 Geräte

Die Messausrüstung für die Messung muss den Anforderungen nach Abschnitt 6 entsprechen.

Die Schallquelle für die Messung der Schalldämmung zwischen den Räumen muss so ungerichtet wie möglich sein. Bei der Fassadenmessung muss der Öffnungswinkel die gesamte Fassade abdecken. Das Richtwirkungsmaß der Schallquelle und der Abstand zur Fassade muss so sein, dass die Abweichungen zwischen Druckpegeln, die vor der Fassade gemessen wurden für jedes Frequenzband von Interesse weniger als 5 dB betragen.

Das Hammerwerk muss den Anforderungen nach EN ISO 140-7:1998, Anhang A entsprechen.

Die Einrichtungen zur Messung des Schalldruckpegels müssen den Anforderungen der Genauigkeitsklasse 0 oder 1 nach EN 60651 und EN 60804 entsprechen. Das vollständige Messsystem, einschließlich des Mikrofons, muss vor jeder Messung kalibriert werden, um absolute Werte der Schallpegel zu erhalten.

Für alle Messungen sind Diffusfeldmikrofone erforderlich. Bei Schallpegelmessgeräten mit Freifeldmikrofonen müssen Korrekturen zur Berücksichtigung des diffusen Schallfeldes angewendet werden.

Filter müssen den Anforderungen nach EN 61260 entsprechen.

ANMERKUNG Für die Bauartprüfung (Typprüfung) und regelmäßige Verifizierungsprüfungen empfohlene Verfahren für Schallpegelmessgeräte sind in OIML R58 und R88 angegeben, Anforderungen an das Hammerwerk sind in Anhang A von EN ISO 140-7:1998 angegeben.

6 Durchführung der Prüfung und Auswertung

6.1 Allgemeines

Die Messungen der Luftschall- und der Trittschalldämmung werden in Oktavbändern durchgeführt. Bei Messungen der Schalldruckpegel von haustechnischen Anlagen wird der A-bewertete oder C-bewertete Schalldruckpegel bestimmt. Die Messungen müssen bei geschlossenen Türen und Fenstern und normal geöffneten Fensterläden vorgenommen werden. Betriebszyklen und Betriebsbedingungen für die Messung der Geräusche von haustechnischen Anlagen sind in Anhang B angegeben. Sie müssen nur angewendet werden, sofern sie den nationalen Anforderungen und Vorschriften nicht entgegenstehen.

6.2 Erzeugung des Schallfeldes

6.2.1 Allgemeines

Falls die Differenz zwischen dem Signalpegel und dem Fremdgeräuschpegel kleiner als 6 dB ist, muss der gemessene Signalpegel im Prüfbericht angegeben werden. Es muss eine Anmerkung gemacht werden, dass der gemessene Empfangsraumpegel durch das Hintergrundgeräusch beeinflusst war und die entsprechende Pegeldifferenz um einen unbekannten Betrag unterbewertet oder der Messpegel (haustechnische Anlage) überbewertet wurde.

Es darf keine Korrektur hinsichtlich des Hintergrundgeräusches vorgenommen werden.

Bei Messungen der Luftschalldämmung zwischen Räumen und der Luftschalldämmung von Fassaden unter Anwendung des Lautsprecherverfahrens sollte die Schallleistung der Quelle so abgeglichen werden, dass der Schalldruckpegel im Empfangsraum (in jedem Frequenzband) mindestens 6 dB höher als der Fremdgeräuschpegel ist. Dies muss durch Ein- und Ausschalten der Schallquelle vor Beginn der Messung überprüft werden.

Wenn die Luftschalldämmung von Fassaden mit dem Verkehrslärmverfahren gemessen wird, kann der Fremdgeräuschpegel im Empfangsraum nicht auf einfache Weise bewertet werden. Darum sollten Maßnahmen durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass der durch Schallquellen im Gebäude verursachte Geräuschpegel im Empfangsraum so niedrig wie möglich ist. Übermäßiges Fremdgeräusch von internen Schallquellen führt zu einer Unterbewertung der Fassadendämmung. Es muss eine Bemerkung im Prüfbericht gemacht werden, wenn angenommen wird, dass dieser Fall aufgetreten ist.

6.2.2 Luftschalldämmung zwischen Räumen

Der im Senderraum erzeugte Schall muss stetig sein und ein kontinuierliches Spektrum im betrachteten Frequenzbereich haben. Filter mit einer Bandbreite von einer Oktave dürfen verwendet werden. Wenn Breitbandrauschen angewendet wird, darf das Spektrum der Schallquelle so geformt werden, dass ein ausreichendes Signal-Rausch-Verhältnis bei hohen Frequenzen im Empfangsraum sichergestellt ist.

Wenn das Gehäuse der Schallquelle mehrere gleichzeitig betriebene Lautsprecher enthält, müssen die Lautsprecher phasengleich betrieben werden. Mehrfachschallquellen dürfen unter der Voraussetzung gleichzeitig betrieben werden, dass sie vom selben Typ sind und bei denselben Pegeln mit ähnlichen, aber unkorrelierten Signalen angeregt werden.

Die Schallquelle ist in einer Ecke des Raumes gegenüber dem Trennbauteil aufzustellen. Der Abstand von den Wänden muss mindestens 0,5 m betragen. Sofern es sich bei der Schallquelle um ein System mit einem einzelnen Lautsprecher handelt, sollte dieses so angeordnet werden, dass es auf die Ecke weist.

Wenn Räume in senkrechter Richtung geprüft werden, ist der untere Raum als Senderraum zu verwenden. Wenn Räume unterschiedlicher Größe in horizontaler Richtung geprüft werden, ist der größere Raum als Senderraum zu benutzen, es sei denn, es wurde vorher vereinbart, dass die Prüfung in umgekehrter Richtung durchgeführt wird.

6.2.3 Trittschalldämmung zwischen Räumen

Der Trittschall muss mit einem Norm-Hammerwerk erzeugt werden (siehe EN ISO 140-7). Das Hammerwerk muss im Senderraum auf der Diagonalen nahe der Mitte der Decke angeordnet werden. Diese einzige Position ist ausreichend, wenn die Decke isotrop ist.

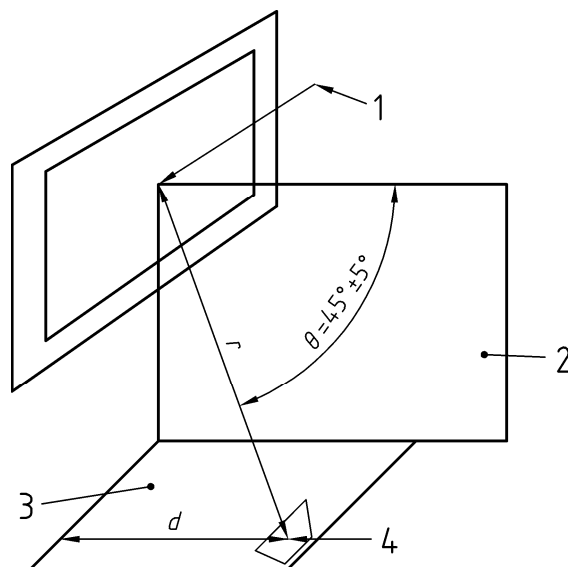
Bei anisotropen Deckenkonstruktionen (mit Rippen, Balken usw.) sind zwei Positionen hinzuzufügen, so dass drei Positionen willkürlich über den Deckenbereich verteilt sind. Die Hammer-Verbindungsline sollte um 45° zur Richtung der Balken oder Rippen ausgerichtet sein. In diesen Fällen muss der Abstand des Hammerwerkes von den Kanten der Decke mindestens 0,5 m betragen.

6.2.4 Luftschalldämmung von Fassaden

Die Luftschalldämmung von Fassaden wird unter Anwendung eines Außenlautsprechers oder mit Straßenverkehrslärm gemessen. Der Raum hinter der Fassade dient als Empfangsraum.

6.2.4.1 Lautsprecherverfahren

Der Lautsprecher wird außerhalb des Gebäudes im Abstand d von der Fassade mit einem Schallaufftreffwinkel, der so nahe wie möglich bei 45° liegt, angeordnet (siehe Bild 1). Die Position des Lautsprechers und der Abstand d zur Fassade sind so zu wählen, dass die Schwankungen des Schalldruckpegels auf dem Prüfling so klein wie möglich sind. Vorzugsweise wird die Schallquelle auf dem Erdboden angeordnet. Alternativ ist die Schallquelle so hoch, wie es praktisch möglich ist, über dem Erdboden anzuordnen. Der Abstand r von der Schallquelle zum Mittelpunkt des Prüfkörpers muss bei der zu prüfenden Fassade mindestens 7 m ($d > 5$ m) betragen.



Legende

- 1 Fassadennormale
- 2 vertikale Ebene
- 3 horizontale Ebene
- 4 Lautsprecher

Bild 1 — Geometrische Anordnung des Lautsprecherverfahrens

Der erzeugte Schall muss stetig sein und ein kontinuierliches Spektrum in dem betrachteten Frequenzbereich haben. Filter mit einer Bandbreite von einer Oktave dürfen verwendet werden. Falls Breitbandrauschen angewendet wird, darf das Spektrum der Schallquelle so beschaffen sein, dass ein ausreichendes Signal-Rausch-Verhältnis bei hohen Frequenzen im Empfangsraum sichergestellt ist.

6.2.4.2 Verkehrslärmverfahren

Das Verkehrslärmverfahren mit Straßenverkehr als Schallquelle darf angewendet werden, wenn der Schalldruckpegel in Bezug auf das Fremdgeräusch im Empfangsraum ausreichend hoch ist. Wenn der Schall aus unterschiedlichen Richtungen und mit unterschiedlicher Stärke auf die Fassade auftrifft, wie es bei Straßenverkehrslärm in stark befahrenen Straßen der Fall ist, wird die Fassadenpegeldifferenz aus den mittleren Schalldruckpegeln gebildet, die gleichzeitig auf beiden Seiten der Fassade gemessen werden.

ANMERKUNG Bedingt durch das Fremdgeräusch ist das Verkehrslärmverfahren üblicherweise auf die Messung von $D_{nT,w} < 40$ dB begrenzt.

6.3 Messung der Schalldruckpegel

6.3.1 Luftschall- und Trittschalldämmung zwischen Räumen

Zur Bestimmung der Luftschalldämmung ist im Sende- und im Empfangsraum zu messen. Zur Bestimmung der Trittschalldämmung ist nur im Empfangsraum zu messen. In beiden Fällen ist der mittlere Schalldruckpegel in jedem der festgelegten Oktavbänder unter Anwendung eines integrierenden Schallpegelmessgerätes zu messen. Das Messdauerintervall muss etwa 30 s betragen. Der Standort ist nahe des Mittelpunktes des Fußbodens mit dem Rücken zum Lautsprecher im Senderraum oder zum Trennbauteil im Empfangsraum. Das Schallpegelmessgerät ist mit ausgestrecktem Arm zu halten. Das Mikrofon ist viermal in horizontaler Richtung um 180° zu bewegen, wobei der Arm mit einer ruhigen Bewegung auf und ab zu führen ist (siehe Bild 2). Die vier Schwenks werden in einer Gesamtzeit von etwa 30 s ausgeführt. Falls ein Parallel-Oktavband- oder Echtzeit-Oktav-Schallpegelmessgerät nicht zur Verfügung steht, ist dieses Verfahren für jedes Oktavband auszuführen und jeder L_{eq} -Bandpegel (für 30 s) am Messgerät abzulesen, um einen Schätzwert für den mittleren Oktavbandpegel im Raum zu erhalten.



Bild 2 — Beispiel für die Bewegung des Schallpegelmessgerätes

Die folgenden Abstände sind Mindestwerte und sind möglichst zu überschreiten:

- 0,5 m zwischen jeder Mikrofonposition und den Raumbegrenzungen;
- 1,0 m zwischen jeder Mikrofonposition und der Schallquelle.

ANMERKUNG Bei der Messung im Senderraum sollte der Ausführende Gehörschützer tragen.

6.3.2 Luftschalldämmung von Fassaden

Das Außenmikrofon wird in einem Abstand von $(2,0 \pm 0,2)$ m von der Vorderfront der Fassade oder in solch einem größeren Abstand angeordnet, dass die Entfernung zu dem der Straße am nächsten liegenden Teil der Fassade – z. B. der Balustrade – mindestens 1 m beträgt. Falls die Schallquelle ein Lautsprecher ist, ist der Außenschalldruckpegel mit einer Integrationszeit von 30 s und der Pegel des Empfangsraumes nach 6.3.1 zu messen.

Falls die Schallquelle der vorherrschende Straßenverkehr ist, sind der Schalldruckpegel vor der Fassade und der Schalldruckpegel im Innenraum gleichzeitig zu messen. Die Integrationszeit muss 60 s betragen, und der Innenpegel wird durch Wiederholung des Verfahrens nach 6.3.1 in dieser Zeit ermittelt. Während dieser Messzeit müssen mindestens 15 Fahrzeuge vorbeigefahren sein.

ANMERKUNG Beim Bewegen des Schallpegelmessgerätes sollten Geräusche (z. B. mit der Kleidung) vermieden werden (Bild 2). Zeitweise kann es erforderlich sein, 3 oder 5 feste Positionen zu benutzen.



6.3.3 Schalldruckpegel von haustechnischen Anlagen

Der Schalldruckpegel von haustechnischen Anlagen ist im Raum zu messen. Zwei feste Positionen sind erforderlich. Position 1 muss nahe der Ecke mit den offensichtlich akustisch härtesten Oberflächen, vorzugsweise in einem Abstand von 0,5 m von den Wänden, sein. Position 2 muss im Hallfeld des Raumes sein. Der Abstand zu sämtlichen Schallquellen (z. B. Lüftungsabzügen) muss mindestens 1,5 m betragen.

Es müssen insgesamt drei Messungen durchgeführt werden. Eine Messung ist an Position 1 in der Nähe der Ecke durchzuführen und zwei Messungen sind an Position 2 durchzuführen. Das Messzeitintervall für jede der drei Messungen muss so gewählt werden, dass mindestens ein vollständiger unter üblichen Bedingungen auszuführender Betriebszyklus der Anlage erfasst wird. Für jede Messung muss ein getrennter Betriebszyklus verwendet werden. Die Betriebszyklen sind in Anhang B angegeben. Der mittlere Schalldruckpegel ist nach Gleichung (14) zu berechnen. 

6.4 Frequenzbereich der Messungen

Die unter Anwendung von Oktavbandfiltern gemessenen Schalldruckpegel müssen mindestens die folgenden Bandmittenfrequenzen in Hz abdecken:

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 000 Hz	2 000 Hz
--------	--------	--------	----------	----------

Der Schall der eingebauten haustechnischen Anlagen wird als A- oder C-bewerteter Schalldruckpegel mit der spezifischen Zeitbewertung gemessen.

6.5 Werte des Nachhallmaßes

Bei dem in dem vorliegenden Dokument beschriebenen Kurzverfahren können die Nachhallmaße (die Korrektur hinsichtlich der Nachhallzeit) entweder auf Messungen beruhen oder mit Hilfe der Tabellen 2 und 3 geschätzt werden.

Zur Schätzung für unmöblierte Räume muss Tabelle 2 angewendet werden, um den Raum nach dem Typ der Wände, des Fußbodens, der Decke und des Fußbodenbelages zu klassifizieren. Anschließend wird Tabelle 3 angewendet, um das Nachhallmaß zu finden, das dieser Klassifizierung entspricht. Für möblierte Räume kann Tabelle 2 direkt angewendet werden. Nachhallmaße werden für Oktavbänder und auch für A- und C-bewertete Schalldruckpegel angegeben.

Tabelle 3 berücksichtigt das Raumvolumen und gilt für Räume, die für Wohngebäude typisch sind. Sie darf jedoch auch für vergleichbare Räume in anderen Gebäudetypen angewendet werden.

ANMERKUNG 1 Die Tabelle basiert auf einer statistischen Auswertung von Nachhallzeiten in Wohngebäuden, wie sie in der Zeit von 1960 bis 1980 in mehreren europäischen Ländern typischerweise gebaut wurden. Die Standardabweichung der nach diesen Werten berechneten Nachhallmaße beträgt etwa 1 dB. Veränderte Bauverfahren oder Wohnungseigenheiten können zu systematischen Abweichungen führen.

Alternativ darf die Nachhallzeit nach den in ISO/CD 3382-2:2003, 5.2 beschriebenen Spezifikationen für das Kurzverfahren in Oktavbändern gemessen und das Nachhallmaß nach Gleichung (3) unter Verwendung der gemessenen Nachhallzeiten berechnet werden. Die Messung der Nachhallzeit kann vorteilhaft sein, wenn sie nur einmal in einem typischen Raum des zu prüfenden Gebäudes, das eine große Anzahl identischer Räume besitzt, durchgeführt wird (zum Beispiel in Hotels). Für Messungen der Geräusche haustechnischer Anlagen, die im Hinblick auf globale bewertete Pegel durchgeführt werden, ist für die Berechnung des Nachhallmaßes k die Nachhallzeit der Mittelwert der Werte in den Oktavbändern 500 Hz, 1 000 Hz und 2 000 Hz.

Die tabellarischen Werte des Nachhallmaßes sind in Tabelle 3 angegeben. Tabelle 3 gilt für eine Bezugsnachhallzeit $T_0 = 0,5$ s und für Raumgrößen bis 150 m^3 . Möblierte Räume, wie Wohnräume, Schlafräume und Räume mit ähnlichem Volumen und ähnlicher Möblierung, werden in einer Gruppe zusammengefasst. Möblierte Küchen und Bäder werden getrennt berücksichtigt. Bei unmöblierten Räumen hängt das Nachhallmaß von dem in Tabelle 2 angegebenen Bautyp ab.

Tabelle 2 — Kurzzeichenverzeichnis für den Bautyp

Unmöbliert	Weicher Fußbodenbelag		Harter Fußbodenbelag	
Art des Fußbodens	leicht	schwer	leicht	schwer
Leichte Wände/Decken	a	b	c	d
Schwere Wände/Decken	e	f	g	h

„Leichte Wände“ sind typischerweise Ständerwände mit Gipskarton- oder Holzplatten. Schwere Wände, die mit Vorsatzschalen aus Gipskarton verkleidet sind, müssen als leichte Wände angesehen werden.

„Schwere Wände“ sind typischerweise Mauerwerk- oder Betonwände ohne Vorsatzschalen.

„Leichter Fußboden“ ist üblicherweise ein Fußboden mit Holzdielen oder Platten auf Holzbalken.

„Schwerer Fußboden“ ist üblicherweise eine Betonplatte mit oder ohne schwimmenden Betonestrich.

„Fußbodenbelag“ ist typischerweise textiler Fußbodenbelag (weich) oder Fliesen- bzw. Holzdielen (hart).

Falls der Bautyp im Raum nicht durchgängig derselbe ist, aber die Flächen unterschiedlichen Bautyps etwa gleich sind, wird der Mittelwert der Werte verwendet, die für die unterschiedlichen Bautypen angegeben sind. Zum Beispiel: wenn ein Raum einen schweren Fußboden mit textilem Fußbodenbelag, drei schwere Wände, eine leichte Wand und eine leichte Decke hat, wird der Mittelwert von b und f verwendet. Falls die Flächen von unterschiedlichem Bautyp nicht annähernd gleich sind, wird der Wert für den Bautyp verwendet, der die größte Fläche einnimmt.

ANMERKUNG 2 Die Nachhallmaße für die A- und die C-Bewertung wurden durch die Mittelwertbildung der Werte in den Oktavbändern zwischen 500 Hz und 2 000 Hz abgeleitet. Dieses Verfahren ist bei Empfangsraumpegeln ohne starke Komponenten im unteren Frequenzbereich geeignet. Dies gilt für die Messung von breitbandigen Schallspektren von Anlagen.

Tabelle 3 — Nachhallmaße in dB in Oktavbändern und für A- oder C-bewertete Schalldruckpegel

Volumen V in m^3		$V < 15$						$15 \leq V < 35$					
Oktavbänder in Hz		125	250	500	1 000	2 000	A, C	125	250	500	1 000	2 000	A, C
Möblierte Räume:													
	Küchen	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0
	Bäder	1	1	0	0	−0,5	0	1,5	1,5	0,5	0,5	0	0,5
	Sonstige	0	0	−0,5	−0,5	−1	−0,5	0	0	0	0	−0,5	0
Unmöblierte Räume:													
Typ:	a	0	1	1	1	0	0,5	1	1,5	1,5	1	0,5	1
	b	1	2,5	3	2,5	2	2	1	3	3,5	3	2,5	2,5
	c	0	2,5	3,5	4	4	4	1	3	4	4,5	4	4,5
	d	0	2,5	3	4	4	4	1	3	3,5	4,5	4	4,5
	e	3,5	3,5	3,5	3,5	1,5	3,5	3,5	4	4	4	2	4
	f	4,5	4,5	4,5	3,5	2,5	3,5	4,5	4,5	4,5	4	3	4
	g	3,5	4	4,5	5	5	5	4	5	5	5	5	5,5
	h	4	4,5	5	5	4,5	5	4,5	5	5,5	5,5	5	5
Gemischter Typ:	a+e	2	2,5	2,5	2,5	1	2	2,5	3	3	2,5	1,5	2,5
	b+f	3	3,5	4	3	2,5	3	3	4	4	3,5	3	3,5
	c+g	2	3,5	4	4,5	4,5	4,5	2,5	4	4,5	5	4,5	5
	d+h	2	3,5	4	4,5	4,5	4,5	3	4	4,5	5	4,5	5

Tabelle 3 (fortgesetzt)

Volumen V in m^3		$35 \leq V < 60$						$60 \leq V < 150$					
Oktavbänder in Hz		125	250	500	1 000	2 000	A, C	125	250	500	1 000	2 000	A, C
Möblierte Räume (außer Bäder und Küchen)													
		0,5	0,5	0,5	0	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0,5
Unmöblierte Räume:													
Typ:	a	1	2	2	1,5	1	1,5	1	2,5	2,5	2	1,5	2
	b	2	3,5	4	3,5	2,5	3	2,5	4	4,5	3,5	2,5	3,5
	c	1,5	3,5	4,5	5	4,5	5	2	4	5	5,5	5	5,5
	d	1,5	3,5	4	5	5	5	2	4	4,5	5,5	5,5	5,5
	e	4	4	4,5	4	2,5	4	4	4	5	4,5	3	4,5
	f	4,5	4,5	4,5	4	3	5	4,5	5	5	4	3	5
	g	4,5	5	5,5	5,5	5,5	5,5	5	5,5	6	6	6	6
	h	5	5,5	6	5	5,5	5,5	5,5	6	6,5	5,5	6	6
Gemischter Typ:	a+e	2,5	3	3,5	3	2	3	2,5	3,5	4	3,5	2,5	3,5
	b+f	3,5	4	4,5	4	3	4	3,5	4,5	5	4	3	4,5
	c+g	3	4,5	5	5,5	5	5,5	3,5	5	5,5	6	5,5	6
	d+h	3,5	4,5	5	5	5,5	5,5	4	5	5,5	5,5	6	6

6.6 Präzision

Es ist erforderlich, dass das Messverfahren eine zufrieden stellende Vergleichpräzision ergibt. Diese kann nach dem in EN 20140-2 angegebenen Verfahren bestimmt und muss von Zeit zu Zeit überprüft werden, insbesondere dann, wenn eine Änderung im Verfahren oder der gerätetechnischen Ausrüstung vorgenommen wurde.

ANMERKUNG Numerische Anforderungen an die Vergleichpräzision der Standardverfahren für Luftschall- und Trittschalldämmung sind in EN 20140-2 angegeben. Es wird erwartet, dass die Prüfergebnisse des Kurzverfahrens und des entsprechenden Standardverfahrens um ± 2 dB voneinander abweichen.

7 Angabe der Ergebnisse

7.1 Luftschalldämmung

Zur Darstellung der Luftschalldämmung müssen die Werte der Standard-Schallpegeldifferenz D_{nT} , der Norm-Schallpegeldifferenz D_n oder des Bau-Schalldämm-Maßes R' , R'_{45° , $R'_{tr,s}$ bei allen Messfrequenzen auf eine Dezimalstelle genau in Tabellenform und in einem Diagramm angegeben werden. Diagramme im Prüfbericht müssen den Wert in Dezibel über der Frequenz im logarithmischen Maßstab darstellen, wobei folgende Maße zu verwenden sind:

- 15 mm für ein Oktavband;
- 20 mm für 10 dB.

Die Anwendung des Vordrucks nach Anhang A wird bevorzugt. Als Kurzfassung des Prüfberichtes muss er alle wichtigen Informationen hinsichtlich des Prüfgegenstandes, des Prüfverfahrens und der Prüfergebnisse enthalten.

Für die Bewertung der Einzahlangaben aus den Oktavbandergebnissen siehe EN ISO 717-1. Es ist eindeutig anzugeben, dass die Bewertung auf dem Ergebnis eines in Gebäuden angewendeten Kurzverfahrens beruht.

7.2 Trittschalldämmung

Zur Darstellung der Trittschalldämmung müssen die Werte des Standard-Trittschallpegels L'_{nT} oder des Norm-Trittschallpegels L'_n bei allen Messfrequenzen auf eine Dezimalstelle genau in Tabellenform und in einem Diagramm angegeben werden. Diagramme im Prüfbericht müssen den Wert in Dezibel über der Frequenz im logarithmischen Maßstab darstellen, wobei folgende Maße zu verwenden sind:

- 15 mm für ein Oktavband;
- 20 mm für 10 dB.

Die Anwendung des Vordrucks nach Anhang A wird bevorzugt. Als Kurzfassung des Prüfberichtes muss er alle wichtigen Informationen hinsichtlich des Prüfgegenstandes, des Prüfverfahrens und der Prüfergebnisse enthalten.

Für die Bewertung der Einzahlangaben aus den Oktavbandergebnissen siehe EN ISO 717-2. Es ist eindeutig anzugeben, dass die Bewertung auf dem Ergebnis eines in Gebäuden angewendeten Kurzverfahrens beruht.

7.3 Schalldruckpegel von haustechnischen Anlagen

Zur Darstellung des Schalldruckpegels von haustechnischen Anlagen müssen die in Tabelle 1 aufgeführten Größen als A- oder C-bewertete Werte, gerundet auf ein dB angegeben werden.

Als Kurzfassung des Prüfberichtes muss die Darstellung alle wichtigen Informationen hinsichtlich des Prüfgegenstandes, des Prüfverfahrens und der Prüfergebnisse enthalten.

8 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss enthalten:

- a) Verweisung auf das vorliegende Dokument;
- b) Namen der Organisation, die die Messungen durchgeführt hat;
- c) Namen und Adresse der Organisation oder Person, die die Prüfung in Auftrag gegeben hat (Bauherr);
- d) Datum der Prüfung;
- e) Kennzeichnung (Standort des Gebäudes, Kennzeichnung der Räume, Beschreibung der Prüfanordnung);
- f) Beschreibung der Gebäudekonstruktion;
- g) Volumina der geprüften Räume;
- h) Raumtyp, der verwendet wurde (die Bezugsnachhallzeit, falls sie von 0,5 s abweicht);
- i) Fläche des geprüften Trennbauteiles (wo zutreffend);
- j) zutreffende Größe, die die akustischen Eigenschaften des Gebäudes beschreibt:
 - i) Standard-Schallpegeldifferenz D_{nT} oder Norm-Schallpegeldifferenz D_n oder Bau-Schalldämm-Maß R' , R'_{45° , $R'_{tr,s}$ als Funktion der Frequenz;
 - ii) Norm-Trittschallpegel L'_n oder Standard-Trittschallpegel L'_{nT} als Funktion der Frequenz;
 - iii) Standard-Schalldruckpegel $L_{XY,nT}$ von haustechnischen Anlagen;
 - iv) Norm-Schalldruckpegel $L_{XY,n}$ von haustechnischen Anlagen;

- k) für haustechnische Anlagen:
- Beschreibung der relevanten Aspekte der haustechnischen Anlage und deren Betriebsbedingungen (quantitativ und qualitativ);
 - Lage der Eckposition;
 - Anmerkung zur Prüfung des Fremdgeräusches, sofern erforderlich;
- l) für Wasserinstallationen:
- 1) verbindlich:
 - Position der Absperrhähne;
 - Beschreibung aller relevanten Aspekte der Wasserinstallation und deren Betriebsbedingungen;
 - 2) optional:
 - Wasserdruck (Kalt- und Warmwassersysteme);
 - Durchfluss-/Nachfüllzeit der Wasserbehälter;
 - Hersteller und Bestimmungsort der Armatur oder des Gerätes;
 - Schallklasse und Durchfluss der nach EN ISO 3822 klassifizierten Armaturen oder Geräte;
 - Durchfluss, statischer Druck und Fließdruck der Armaturen während der Prüfung;
 - Volumen und Füllzeit des Spülkastens (sofern möglich).

Anhang A (informativ)

Vordrucke für die Angabe der Ergebnisse

Dieser Anhang gibt Beispiele für die Darstellung der Ergebnisse von Messungen der Luftschall- und der Trittschalldämmung an, die mit dem Kurzverfahren in Gebäuden ermittelt wurden.

Die in den Vordrucken dargestellten Kurven der Bezugswerte wurden aus EN ISO 717-1 und EN ISO 717-2 entnommen. Die Bezugskurven sollten ergänzt oder mindestens durch die verschobenen Bezugskurven nach dem in EN ISO 717-1 oder EN ISO 717-2 beschriebenen Verfahren ersetzt werden.

Norm-Schallpegeldifferenz nach EN ISO 10052
Messung der Luftschalldämmung zwischen Räumen in Gebäuden

Auftraggeber:

Prüfdatum:

Beschreibung und Kennzeichnung der
Gebäudekonstruktion und der Prüfanordnung,
Messrichtung:

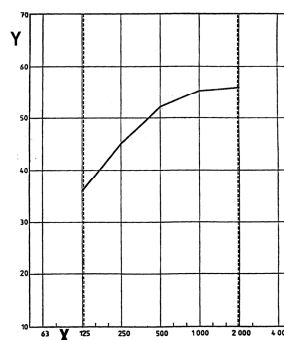
Volumen des Senderraumes: m^3

.... Frequenzbereich entsprechend der Kurve der Bezugswerte

Volumen des Empfangsraumes: m^3

— Kurve der Bezugswerte (EN ISO 717-1)

Frequenz f Hz	D_n (Oktave) dB
125	
250	
500	
1 000	
2 000	



Legende

Y Frequenz, f , Hz

X Normschallpegeldifferenz, D_n , dB

Bild A.1

Bewertung nach EN ISO 717-1:

$$D_{n,w}(C; C_{tr}) = (\dots\dots\dots) \text{ dB}$$

Die Bewertung basiert auf Messergebnissen, die in Gebäuden mit einem Kurzverfahren gewonnen wurden.

Nr. des Prüfberichtes:

Name des Prüfinstituts:

Datum:

Unterschrift:

Standard-Schallpegeldifferenz nach EN ISO 10052
Messung der Luftschalldämmung zwischen Räumen in Gebäuden

Auftraggeber:

Prüfdatum:

Beschreibung und Kennzeichnung der
Gebäudekonstruktion und der Prüfanordnung,
Messrichtung:

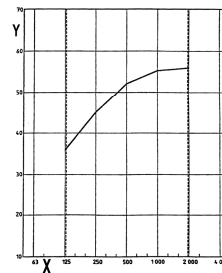
Volumen des Senderraumes: m^3

.... Frequenzbereich entsprechend der Kurve der Bezugswerte

Volumen des Empfangsraumes: m^3

— Kurve der Bezugswerte (EN ISO 717-1)

Frequenz f Hz	D_{nT} (Oktave) dB
125	
250	
500	
1 000	
2 000	



Legende

Y Frequenz f , Hz

X Standard-Schallpegeldifferenz, D_{nT} , dB

Bild A.2

Bewertung nach EN ISO 717-1:

$$D_{nT,w} (C; C_{tr}) = (\dots\dots\dots) \text{ dB}$$

Die Bewertung basiert auf Messergebnissen, die in Gebäuden mit einem Kurzverfahren gewonnen wurden.

Nr. des Prüfberichtes:

Name des Prüfinstituts:

Datum:

Unterschrift:

Bau-Schalldämm-Maß nach EN ISO 10052
Messung der Luftschalldämmung zwischen Räumen in Gebäuden

Auftraggeber:

Prüfdatum:

Beschreibung und Kennzeichnung der
Gebäudekonstruktion und der
Prüfanordnung, Messrichtung:

Fläche S des Trennbauteils m^3

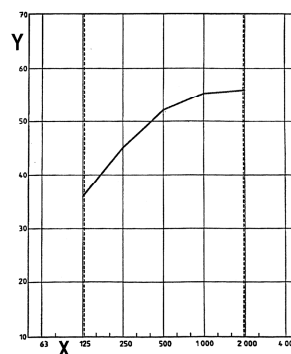
.... Frequenzbereich entsprechend der Kurve der Bezugswerte

Volumen des Senderraumes: m^3

— Kurve der Bezugswerte (EN ISO 717-1)

Volumen des Empfangsraumes: m^3

Frequenz f Hz	R' (Oktave) dB
125	
250	
500	
1 000	
2 000	



Legende

Y Frequenz f , Hz

X Bau-Schalldämm-Maß, R' , dB

Bild A.3

Bewertung nach EN ISO 717-1:

$$R'_{w} (C; C_{tr}) = (\quad) \text{ dB}$$

Die Bewertung basiert auf Messergebnissen, die in Gebäuden mit einem Kurzverfahren gewonnen wurden.

Nr. des Prüfberichtes:

Name des Prüfinstituts:

Datum:

Unterschrift:

Norm-Trittschallpegel nach EN ISO 10052
Messung der Trittschalldämmung von Decken in Gebäuden

Auftraggeber:

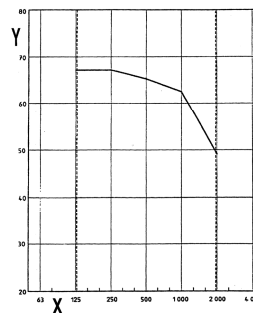
Prüfdatum:

Beschreibung und Kennzeichnung der
Gebäudekonstruktion und der Prüfanordnung:

Volumen des Empfangsraumes: m^3

- Frequenzbereich entsprechend der Kurve der Bezugswerte
— Kurve der Bezugswerte $L'_{n,W} = 60 \text{ dB}$ (EN ISO 717-2)

Frequenz f Hz	L'_n (Oktave) dB
125	
250	
500	
1 000	
2 000	



Legende

Y Frequenz f , Hz

X Norm-Trittschallpegel, L'_n , dB

Bild A.4

Bewertung nach EN ISO 717-2:

$$L'_{n,W}(C_1) = (\quad) \text{ dB}$$

Die Bewertung basiert auf Messergebnissen, die in Gebäuden mit einem Kurzverfahren gewonnen wurden.

Nr. des Prüfberichtes:

Name des Prüfinstituts:

Datum:

Unterschrift:

Standard-Trittschallpegel nach EN ISO 10052
Messung der Trittschalldämmung von Decken in Gebäuden

Auftraggeber:

Prüfdatum:

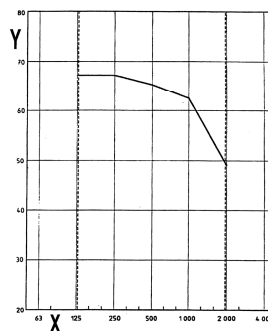
Beschreibung und Kennzeichnung der
Gebäudekonstruktion und der Prüfanordnung:

Volumen des Empfangsraumes: m^3

.... Frequenzbereich entsprechend der Kurve der Bezugswerte

— Kurve der Bezugswerte $L'_{nT,W} = 60 \text{ dB}$ (EN ISO 717-2)

Frequenz f Hz	L'_{nT} (Oktave) dB
125	
250	
500	
1 000	
2 000	



Legende

Y Frequenz f , Hz

X Standard-Trittschallpegel, L'_{nT} , dB

Bild A.5

Bewertung nach EN ISO 717-2:

$$L'_{nT,W}(C_1) = () \text{ dB}$$

Die Bewertung basiert auf Messergebnissen, die in Gebäuden mit einem Kurzverfahren gewonnen wurden.

Nr. des Prüfberichtes:

Name des Prüfinstituts:

Datum:

Unterschrift:

Anhang B (normativ)

Betriebsbedingungen und Betriebszyklen für die Messung des maximalen Schalldruckpegels und des äquivalenten kontinuierlichen Schalldruckpegels

B.1 Allgemeine Grundlagen

B.1.1 Allgemeines

Im Folgenden werden die Betriebsbedingungen und Betriebszyklen für die gebräuchlichsten haustechnischen Anlagen in Gebäuden aufgeführt. Sie müssen nur angewendet werden, sofern sie den nationalen Anforderungen und Vorschriften nicht entgegenstehen. Jedoch können auch haustechnische Anlagen, die nicht im Folgenden erwähnt werden, nach den Grundlagen dieses Dokuments gemessen werden. Die gewählten Betriebsbedingungen und Betriebszyklen müssen dann im Einzelnen angegeben werden.

B.1.2 Maximaler Schalldruckpegel ($L_{\max}$)

In diesem Anhang wird $L_{\max}$ als allgemeines Symbol für die jeweiligen in Tabelle 1 angegebenen Größen verwendet. Das Grundprinzip für die Messung des maximalen Schalldruckpegels besteht darin, dass die zu prüfende haustechnische Anlage während der Messung innerhalb der Grenzwerte für den üblichen praktischen Gebrauch automatisch oder manuell betrieben wird. Bei haustechnischen Anlagen mit einem konstanten Schallpegel wird der maximale Schalldruckpegel während einer Messdauer von etwa 30 s bestimmt. Bei haustechnischen Anlagen mit zeitveränderlichem Schall wird der maximale Schalldruckpegel für einen typischen Betrieb bestimmt, z. B. während der Dauer des Öffnens und Schließens einer Armatur.

B.1.3 Äquivalenter kontinuierlicher Schalldruckpegel (L_{eq})

In diesem Anhang wird L_{eq} als allgemeines Symbol für die jeweiligen in Tabelle 1 angegebenen Größen verwendet. Das Grundprinzip für die Messung des äquivalenten kontinuierlichen Schalldruckpegels besteht darin, dass die Integrationszeit einem typischen Betriebszyklus der zu prüfenden haustechnischen Anlage entspricht.

Bei Armaturen wird der äquivalente kontinuierliche Schalldruckpegel gemessen, wenn der Hahn in der Position festgestellt ist, in der der höchste Schalldruckpegel erzeugt wird.

B.2 Wasserinstallationen

B.2.1 Allgemeine Betriebsbedingungen

Bei Schallmessungen an Armaturen ist das Wasser gewöhnlich während der Messung aus dem Waschbecken, der Duschkabine oder der Badewanne abzulassen.

Es muss sichergestellt sein, dass sich alle Funktionen im Normalbetrieb befinden (Wasserdruck, Durchfluss usw.). Bei Wasserinstallationen müssen die Absperrventile vollkommen geöffnet sein bzw. muss deren Position angegeben werden, sofern sie sich nicht in der geöffneten Position befinden. Die Messung und die Angabe des Fließdrucks und des Durchflusses der Armatur sind freigestellt.

Gewöhnlich wird der Schalldruckpegel von Sanitärinstallationen nicht in dem Raum gemessen, in dem sich die Installation befindet, sondern ausschließlich in angrenzenden Räumen (z. B. in Nachbarwohnungen).

$L_{\max}$:

Es wird der maximale Schalldruckpegel an jeder Mikrofonposition, wie in B.2.2 bis B.2.6 beschrieben, für eine festgelegte Betriebsbedingung und einen festgelegten Betriebszyklus der zu prüfenden Installation bestimmt.

Die Messung an Wasserinstallationen beginnt vor der Inbetriebnahme der Installation und endet nach Abschluss des Betriebszyklus.

L_{eq} :

Bei Armaturen erfolgt die Messung in der Position der Armatur, in der der höchste Schalldruckpegel erzeugt wird (siehe B.2.2, Betriebszyklus für den äquivalenten kontinuierlichen Schalldruckpegel).

B.2.2 Armatur

a) Betriebsbedingungen

$L_{\max}$ und L_{eq} :

Wenn der Auslauf der Armatur oder des Ventils beweglich ist, muss er in die der Mitte des Waschbeckens am nächsten gelegene Position gebracht werden (für weitere Betriebsbedingungen siehe B.2.1).

b) Betriebszyklen

$L_{\max}$:

Armaturen mit einem Zulauf: Die Armatur vollständig öffnen, einige Sekunden warten und dann die Armatur schließen.

Mischbatterien mit gleichartigen unabhängigen Bedienelementen für Kalt- und Warmwasser: Die Warmwasserarmatur vollständig öffnen, die Kaltwasserarmatur öffnen, einige Sekunden warten, die Warmwasserarmatur schließen und dann die Kaltwasserarmatur schließen.

Mischbatterien mit Doppelfunktionsregelung für Durchfluss und Temperatur: Das Bedienelement bei mittlerer Temperatureinstellung vollständig öffnen, die Temperatur auf Kleinstwert verringern, die Temperatur auf Höchstwert einstellen, bis zum Erreichen des Höchstwertes warten und dann das Bedienelement schließen.

Mischbatterien mit unabhängigen Bedienelementen für Durchfluss und Temperatur: Das Durchflussbedienelement bei mittlerer Temperatureinstellung vollständig öffnen, die Temperatur auf Kleinstwert verringern, dann die Temperatur auf größtmöglichen Wert einstellen, bis zum Erreichen der größtmöglichen Temperatur warten und dann das Bedienelement schließen.

Thermostatmischbatterien: Die Armatur bei mittlerer Temperatureinstellung vollständig öffnen, die Temperatur auf Kleinstwert verringern, die Temperatur auf Höchstwert einstellen und dann die Armatur schließen.

L_{eq} :

Die Integrationszeit beträgt etwa 30 s.

Armaturen mit einem Zulauf: Die Armatur öffnen und die Position feststellen, bei der der höchste Schalldruckpegel erzeugt wird. Die Armaturen sind während der Messung in dieser Position festzustellen.

Mischbatterien mit gleichartigen unabhängigen Bedienelementen für Kalt- und Warmwasser: sowohl die Warmwasser- als auch die Kaltwasserarmatur öffnen und die Position feststellen, bei der der höchste Schalldruckpegel erzeugt wird. Die Armaturen sind während der Messung in dieser Position festzustellen.

Mischbatterien mit Doppelfunktionsregelung für Durchfluss und Temperatur: Die Armatur öffnen und die Position feststellen, bei der bei mittlerer Temperatureinstellung der höchste Schalldruckpegel erzeugt wird. Die Armaturen sind während der Messung in dieser Position festzustellen. Es ist jeweils der Schalldruckpegel bei auf warmes Wasser und bei auf kaltes Wasser eingestellten Armaturen zu prüfen. Der höchste der drei Pegel stellt das Messergebnis dar.

Mischbatterien mit unabhängigen Bedienelementen für Durchfluss und Temperatur und Thermostatmischbatterien: Die Armatur öffnen und die Position feststellen, bei der bei mittlerer Temperatureinstellung der höchste Schalldruckpegel erzeugt wird. Die Armaturen sind während der Messung in dieser Position festzustellen. Es ist jeweils der Schalldruckpegel bei auf warmes Wasser und bei auf kaltes Wasser eingestellter Armatur zu prüfen. Der höchste der drei Pegel stellt das Messergebnis dar.

B.2.3 Duschkabine

a) Betriebsbedingungen

$L_{\max}$ und L_{eq} :

Die Dusche muss in ihrer höchsten Stellung über dem Fußboden in der Wandhalterung befestigt und auf den Boden der Kabine gerichtet werden (für weitere Betriebsbedingungen siehe B.2.1).

b) Betriebszyklus

Die Messung wird nach B.2.2 durchgeführt.

Wenn eine Unterscheidung zwischen dem Schalldruckpegel, der durch die Körperschallanregung des auf den Kabinenboden auftreffenden Wasserstrahls erzeugt wird, und dem Schalldruckpegel, der durch Benutzung der Armaturen hervorgerufen wird, muss das Wasser geräuschlos auslaufen (Messung ausschließlich der Armaturen).

B.2.4 Badewanne

a) Betriebsbedingungen

$L_{\max}$ und L_{eq} :

Wenn die Badewannenarmatur eine Wannenfüll- und Brausebatterie ist, müssen die beiden Funktionen gesondert betrachtet werden. Ist keine Wandhalterung vorhanden, muss die Dusche in einer Höhe von etwa 1,5 m über dem Wannenboden gehalten werden. Der Wannenablauf muss während der Messung offen sein (für weitere Betriebsbedingungen siehe B.2.1).

b) Betriebszyklus

$L_{\max}$ und L_{eq} :

Die Messung wird nach B.2.2 und, sofern die Wanne mit einer Dusche ausgestattet ist, nach B.2.3 durchgeführt.

Wenn eine Unterscheidung zwischen dem Schalldruckpegel, der durch die Körperschallanregung des auf den Wannenboden auftreffenden Wasserstrahls erzeugt wird, und dem Schalldruckpegel der durch Benutzung der Armaturen hervorgerufen wird, muss das Wasser geräuschlos auslaufen (Messung ausschließlich der Armaturen).

B.2.5 Füllen und Entleeren von Waschbecken und Badewannen

a) Betriebsbedingungen

$L_{\max}$ und L_{eq} :

Wenn der Schalldruckpegel beim Füllen und Entleeren von Waschbecken und Badewannen getrennt gemessen werden muss, wird der Abfluss verschlossen und das Waschbecken/die Badewanne während der Messung bis zur Hälfte der maximalen Höhe gefüllt. Warm- und Kaltwasser werden bei vollständig geöffneter(n) Armatur(en) im gleichen Verhältnis gemischt (für weitere Betriebsbedingungen siehe B.2.1).

Der Abfluss wird geöffnet und während des Entleerens wird eine erneute Messung durchgeführt.

b) Betriebszyklus

$L_{\max}$:

Die Messung wird zuerst während des Füllens und anschließend während des Entleerens durchgeführt.

L_{eq} :

Die Integrationszeit entspricht der Zeit für das Füllen und Entleeren.

B.2.6 Toiletten

a) Betriebsbedingungen

$L_{\max}$ und L_{eq} :

Der Schall von Toiletten besteht zum Teil aus dem Schall, der vom Ausströmen des Wassers herrührt, und zum Teil aus dem Schall, der beim Neufüllen des Spülkastens entsteht. Druckspüler und Spülkästen müssen bis zur Endstellung betrieben werden. Der Schalldruckpegel eines Spülkastens wird bei vollständig geöffnetem Einlassventil und bis zum Schließen dieses Ventils gemessen (für weitere Betriebsbedingungen siehe B.2.1).

b) Betriebszyklus

$L_{\max}$:

Die Messung wird während eines vollen Spül-/Füllzyklus durchgeführt.

ANMERKUNG 1 Der ausschließlich durch den Spülvorgang der Toilette erzeugte maximale Schalldruckpegel kann durch erneutes Füllen der Toilette mit sieben Liter Wasser, die innerhalb von etwa 3 s aus einem Eimer direkt in das Toilettenbecken gegossen werden, bestimmt werden.

L_{eq} :

Die Integrationszeit muss einem vollen Spül-/Füllzyklus entsprechen.

ANMERKUNG 2 Bei Toiletten sollte der äquivalente kontinuierliche Schalldruckpegel durch den nach B.2.6 gemessenen maximalen A-bewerteten Schalldruckpegel ergänzt werden.

B.3 Mechanische Lüftung

a) Betriebsbedingungen

$L_{\max}$ und L_{eq} :

Der in einem Wohnhaus installierte Teil einer Lüftungsanlage besteht gewöhnlich aus Öffnungen in Wohnräumen und Toiletten für eine Komfortlüftung sowie Abzugshauben in Küchen.

Manuelle betätigte Anlagen müssen im Allgemeinen auf die Betriebsart mit dem höchsten Schalldruckpegel eingestellt werden, gewöhnlich bei maximaler Geschwindigkeit und/oder vollständig geöffneter Lüftungsöffnung. Vor einer Messung muss geprüft werden, ob die Anlage auf den richtigen Luftstrom eingestellt ist.

ANMERKUNG 1 In Bauvorschriften könnte angegeben sein, dass manuell betätigte Lüftungsanlagen für die Messung in dem Wohnhaus, zu dem die Anlage gehört, bei einer niedrigeren Einstellung als der maximalen gemessen werden sollten.

ANMERKUNG 2 An eine das gesamte Gebäude versorgende zentrale Lüftungsanlage angeschlossene Abzugshauben können einen beträchtlichen Schall erzeugen, wenn die Öffnung vollständig geschlossen ist. Eine Messung der Abzugshaube bei dieser Betriebsbedingung könnte zweckmäßig sein.

b) Betriebszyklus

$L_{\max}$:

Dauerbetrieb. Die Messzeit beträgt etwa 30 s.

L_{eq} :

Die Integrationszeit beträgt etwa 30 s.

B.4 Haustechnische Heizungs- und Kühlanlagen

a) Betriebsbedingungen

$L_{\max}$ und L_{eq} :

Für einzelne Heizungsanlagen ist die Messung während des gleichzeitigen Betriebes des Brenners bei Volllast, der Umwälzpumpe, des Ventilators und der Brennstoffförderpumpe durchzuführen (maximaler normaler Wasserdurchfluss, maximaler normaler Luftstrom).

Kühlanlagen müssen auf die Betriebsart mit dem höchsten Schalldruckpegel eingestellt werden.

b) Betriebszyklus

$L_{\max}$:

Bei Heizungsanlagen erfolgt die Inbetriebnahme aus dem kalten Zustand. Der Betrieb erfolgt bei Volllast. Jedes Gerät ist langsam zu öffnen und zu schließen (Ventile von Heizungskörpern; Regler bei Luftgeräten), und das Gerät ist außer Betrieb zu nehmen.

Bei Kühlanlagen muss die Messzeit etwa 30 s betragen.

L_{eq} :

Die Integrationszeit beträgt etwa 30 s.

ANMERKUNG Bei Heizungsanlagen sollte der äquivalente kontinuierliche Schalldruckpegel durch den maximalen A-bewerteten Schalldruckpegel ergänzt werden, der beim Betrieb jedes Gerätes nach B.4 gemessen wird (Hähne bei Heizungselementen; Regler bei Luftgeräten).

$L_{\max}$ und L_{eq} :

Für Messungen der Schalldruckpegel von Radiatoren muss der Wasserdurchfluss in der Thermostatposition für die höchste mögliche Raumtemperatur stabilisiert werden. Anschließend wird die Thermostatposition festgestellt, die den maximalen konstanten Schallpegel verursacht.

B.5 Fahrstuhl

a) Betriebsbedingungen

$L_{\max}$ und L_{eq} :

Der Fahrstuhl muss mit 1 oder 2 Personen belastet werden. Die Last und die Anzahl von Personen im Fahrstuhl während der Messung müssen angegeben werden.

b) Betriebszyklus

$L_{\max}$ und L_{eq} :

Der Fahrstuhl ist vom niedrigsten möglichen Stockwerk anzufahren. Es ist in jedem Zwischengeschoss anzuhalten. Die Tür ist zu öffnen und zu schließen (falls mit der Hand, ohne Gewalt). Wenn der Fahrstuhl das Schachtende erreicht hat, ist direkt zum niedrigsten möglichen Stockwerk zurückzufahren und die Tür ist zu öffnen und zu schließen.

ANMERKUNG Für Messungen bei Fahrstühlen sollte der äquivalente kontinuierliche Schalldruckpegel vorzugsweise mindestens durch den maximalen A-bewerteten Schalldruckpegel ergänzt werden.

B.6 Müllabwurfschacht

a) Betriebsbedingungen

Der Schacht muss frei von Abfall sein.

b) Betriebszyklus

$L_{\max}$:

Aus dem obersten Stockwerk werden zwei Gegenstände gleichzeitig abgeworfen.

Die Gegenstände müssen aus einem an beiden Enden offenen Rohr mit einer Länge von 0,1 m aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid oder einem Werkstoff mit vergleichbaren Eigenschaften bestehen. Der Nennaußendurchmesser muss 50 mm und die Wanddicke 3 mm betragen. Die Masse je Meter Länge muss 0,7 kg/m betragen.

Der Schall von Müllabwurfschächten ist ausschließlich als maximaler Schalldruckpegel zu bestimmen.

B.7 Kessel, Gebläse, Pumpen und andere haustechnische Nebenanlagen

a) Betriebsbedingungen

Dauerbetrieb unter Normal(last)bedingungen.

b) Betriebszyklus

$L_{\max}$ und L_{eq} :

Bei manuell elektrisch gesteuerten Geräten muss ein Zyklus aus Start – Betrieb – Stopp durchgeführt werden.

Bei automatisch gesteuerten haustechnischen Anlagen muss ein vollständiger Betriebszyklus (einschließlich Start/Stop, sofern zutreffend) durchgeführt werden.

Die Integrationszeit für die Messung des äquivalenten kontinuierlichen Schalldruckpegels muss der Dauer des Betriebszyklus entsprechen.

B.8 Motorbetriebene Garagentore

a) Betriebsbedingungen

$L_{\max}$ und L_{eq} :

Das Garagentor muss sich im Normalbetrieb befinden.

b) Betriebszyklus

$L_{\max}$:

Öffnen und Schließen des Tores.

L_{eq} :

Die Integrationszeit muss einem vollen Öffnungs- und Schließzyklus des Tores entsprechen.

B.9 Sonstige Arten von haustechnischen Anlagen in Gebäuden

a) Betriebsbedingungen

Für sonstige Arten von haustechnischen Anlagen, die nicht hier erwähnt werden, sind für die Messung die Betriebsbedingungen für die normale Anwendung auszuwählen.

b) Betriebszyklus

Für sonstige Arten von haustechnischen Anlagen, die nicht hier erwähnt werden, ist für die Messung der Betriebszyklus für die normale Anwendung auszuwählen.

Die Integrationszeit für die Messung des äquivalenten kontinuierlichen Schalldruckpegels muss der Dauer des Betriebszyklus entsprechen.

Literaturhinweise

- [1] ISO/CD 3382-2:2003, *Acoustics — Measurement of the reverberation time — Part 2: Ordinary rooms*
- [2] EN ISO 140-4, *Akustik — Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen — Teil 4: Messung der Luftschalldämmung zwischen Räumen in Gebäuden (ISO 140-4:1998)*
- [3] EN ISO 140-5, *Akustik — Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen — Teil 5: Messung der Luftschalldämmung von Fassadenelementen und Fassaden an Gebäuden (ISO 140-5:1998)*
- [4] EN ISO 16032, *Akustik — Messung des Schalldruckpegels von haustechnischen Anlagen in Gebäuden — Standardverfahren (ISO 16032:2004)*