

DIN EN 15657



ICS 91.120.20

Ersatz für
DIN EN 15657-1:2009-10

**Akustische Eigenschaften von Bauteilen und von Gebäuden –
Messung des Körperschalls von haustechnischen Anlagen im Prüfstand für
alle Installationsbedingungen;
Deutsche Fassung EN 15657:2017**

Acoustic properties of building elements and of buildings –
Laboratory measurement of structure-borne sound from building service equipment for all
installation conditions;
German version EN 15657:2017

Propriétés acoustiques des éléments de construction et des bâtiments –
Mesurage en laboratoire des bruits structuraux des équipements de bâtiment pour toute
condition d'installation;
Version allemande EN 15657:2017

Gesamtumfang 37 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 15657:2017) wurde vom europäischen 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 062-02-32 AA „Bauakustische Installationsmessungen“ im DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP).

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 1683	siehe DIN EN ISO 1683
ISO 3740	siehe DIN EN ISO 3740
ISO 3747	siehe DIN EN ISO 3747
ISO 5348	siehe DIN ISO 5348
ISO 16063-21	siehe DIN ISO 16063-21

Änderungen

Gegenüber DIN EN 15657-1:2009-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Teilnummer der Norm entfernt und Titel angepasst;
- b) Messung des Luftschalls entfernt (auch im Titel);
- c) vollständige Überarbeitung aufgrund der Erweiterung des Anwendungsbereichs von Empfängeradmittanzen, die weit unterhalb der Quellenadmittanz liegen, auf alle Installationsbedingungen;
- d) Vereinfachung der Angabe der installierten Schallleistung und Annäherung solchermaßen, dass äquivalente Einzelgrößen in Terzen genutzt werden können, die im Prüfstand leicht als Eingabedaten messbar sind.

Frühere Ausgaben

DIN EN 15657-1: 2009-10

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 1683, *Akustik — Bevorzugte Bezugswerte für Pegel in der Akustik und Schwingungstechnik*

DIN EN ISO 3740, *Akustik — Bestimmung des Schallleistungspegels von Geräuschquellen — Leitlinien zur Anwendung der Grundnormen*

DIN EN ISO 3747, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Verfahren der Genauigkeitsklassen 2 und 3 zur Anwendung in situ in einer halligen Umgebung*

DIN ISO 5348, *Mechanische Schwingungen und Stöße — Mechanische Ankopplung von Beschleunigungsaufnehmern*

DIN ISO 16063-21, *Verfahren zur Kalibrierung von Schwingungs- und Stoßaufnehmern — Teil 21: Schwingungskalibrierung durch Vergleich mit einem Referenzaufnehmer*

— Leerseite —

Deutsche Fassung

**Akustische Eigenschaften von Bauteilen und von Gebäuden —
Messung des Körperschalls von haustechnischen Anlagen im
Prüfstand für alle Installationsbedingungen**

Acoustic properties of building elements and
of buildings —
Laboratory measurement of structure-borne
sound from building service equipment for
all installation conditions

Propriétés acoustiques des éléments de
construction et des bâtiments —
Mesurage en laboratoire des bruits structuraux
des équipements de bâtiment pour
toute condition d'installation

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 11. Mai 2017 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 CEN-CENELEC-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.

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



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

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

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Frequenzbereich der Messung	10
5 Bestimmung der installierten Schalleistung	10
6 Direkte Messung der Quellengrößen	11
6.1 Messung der freien Schnelle der Quelle im Quadrat	11
6.1.1 Messverfahren	11
6.1.2 Angabe der Ergebnisse	11
6.2 Direkte Messung der Admittanz (Quelle und Empfänger)	12
6.3 Äquivalente blockierte Einzelkraft der Quelle im Quadrat	12
7 Indirekte Messung der Quellengrößen (Verfahren mit Empfangsplatten)	12
7.1 Kurzbeschreibung des Verfahrens	12
7.2 Äquivalente blockierte Einzelkraft der Quelle	13
7.2.1 Bestimmung der äquivalenten blockierten Einzelkraft der Quelle im Quadrat	13
7.2.2 Empfangsplatte(n) mit niedriger Admittanz	14
7.2.3 Montage des Quellenprobekörpers	14
7.2.4 Zusammenhang mit EN 15657-1:2009	15
7.3 Äquivalente freie Einzelschnelle der Quelle	15
7.3.1 Bestimmung der äquivalenten freien Einzelschnelle der Quelle	15
7.3.2 Empfangsplatte mit hoher Admittanz	15
7.3.3 Montage des Quellenprobekörpers	15
7.4 Äquivalente Einzeladmittanz der Quelle	15
8 Präzision	16
8.1 Ringversuch	16
8.2 Wiederholpräzision	16
8.3 Vergleichpräzision	16
9 Darstellung der Ergebnisse	16
10 Prüfbericht	17
Anhang A (normativ) Auflistung der Symbole	18
Anhang B (normativ) Spezifikationen für Whirlwannen	20
B.1 Anwendungsbereich	20
B.2 Spezifikationen für Whirlwannen	20
B.2.1 Montage der Probekörper	20
B.2.2 Betriebsbedingungen	20
B.2.3 Auswertung	20
B.3 Betriebsbedingungen für die Wannenbefüllungsphase unter Anwendung eines Bezugswasserstrahls	20
B.3.1 Allgemeines	20
B.3.2 Spezifikation für einen definierten Wasserstrahl	21

B.3.3	Durchführung der Prüfung	22
Anhang C (normativ) Verfahren des Schalleistungsersatzes.....		23
C.1	Allgemeines	23
C.2	Kurzbeschreibung des Verfahrens.....	23
C.3	Durchführung der Messung.....	23
C.4	Spezifikationen für Platten mit niedriger Admittanz	24
C.5	Spezifikationen für Platten mit hoher Admittanz	24
Anhang D (informativ) Zusammenhang mit Modellen zur Voraussage von Körperschalldruckpegeln		25
D.1	Allgemeines	25
D.2	Zusammenhang mit EN 12354-5.....	25
D.2.1	Allgemeines	25
D.2.2	Empfänger mit niedriger Admittanz	25
D.2.3	Empfänger mit hoher Admittanz	26
D.3	Zusammenhang mit EN 12354-2.....	26
Anhang E (informativ) Berechnung des Bezugs-Körperschalldruckpegels		27
E.1	Allgemeines	27
E.2	Bezugsprüfstand mit niedriger Admittanz	27
E.3	Bezugsprüfstand mit hoher Admittanz	27
Anhang F (informativ) Beispiel für bestehende Prüfstände.....		29
F.1	Empfangsplatten mit niedriger Admittanz	29
F.2	Empfangsplatte mit hoher Admittanz.....	31
Literaturhinweise.....		32

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 15657:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 126 „Akustische Eigenschaften von Bauteilen und von Gebäuden“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Januar 2018, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Januar 2018 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 15657-1:2009.

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

Einleitung

Diese Europäische Norm ist eine Zusammenführung zweier Dokumente, die die Laborcharakterisierung haustechnischer Anlagen behandeln: die frühere Norm EN 15657-1:2009, die auf Empfängeradmittanzen beschränkt war, die weit unterhalb der Quellenadmittanz liegen, und der Entwurf prEN 15657-2, der für alle Installationsbedingungen galt.

Die Charakterisierung führt zur Bestimmung der Körperschalleistung der installierten Anlagen, die von der Quelle und vom Empfänger abhängig ist, wobei Ausdrücke verwendet werden, die vereinfacht und angepasst wurden, damit in Prüfständen einfach messbare äquivalente Terzband-Einzelmenen als Eingabegrößen für Voraussagen verwendet werden können.

Das Prüfstandsverfahren zur Messung von Luftschall, das Teil der vorherigen EN 15657-1 war, ist nicht Teil dieser überarbeiteten Norm. Falls eine Messung der Luftschalleistung der Anlage erforderlich ist, sollten die in EN ISO 3740 bis EN ISO 3747 dargelegten Verfahren angewendet werden.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt Verfahren für die Schätzung der in Gebäuden durch haustechnische Anlagen (Quellen) erzeugten Körperschallleistung aus Messungen unter Laborbedingungen fest. Die Daten können, wie in Anhang D erklärt, als Eingaben für EN 12354-5 oder unter bestimmten Bedingungen für EN ISO 12354-2 verwendet werden, um die Schalldruckpegel zu berechnen, die von denselben in Gebäuden installierten Anlagen erzeugt werden. Die Daten können auch, wie in Anhang E dargelegt, zum Vergleich der Leistung von Produkten verwendet werden.

Hinsichtlich der Voraussage des Dokuments von in Gebäuden durch haustechnische Anlagen erzeugten Körperschallpegeln (EN 12354-5) deckt diese Europäische Norm Wasserversorgungs- und Sanitärinstallationen, mechanische Belüftung, Heiz- und Kühlgeräte, haustechnische Anlagen, Aufzüge, Müllschlucker, Heizkessel, Gebläse, Pumpen, Motoren und weiteres Zubehör zu haustechnischen Anlagen wie z. B. Garagentüren mit Motorantrieb ab; sie kann auch auf weitere schwingende Anlagen angewendet werden, die an Gebäuden angebracht oder in diesen installiert sind. Diese Norm ist bisher auf Schwingungsquellen mit Gleichgewichtszustand beschränkt.

Die überarbeitete Europäische Norm:

- legt Prüfstandsmessverfahren zur Bestimmung der quellenbezogenen Eingangsdaten fest, die zur Berechnung der installierten Schallleistung der Quelle erforderlich sind, d. h. die freie Schnelle, die blockierte Kraft und die Admittanz der Anlage;
- gilt für Anlagen, die im Prüfstand mit isolierten Platten verbunden werden können. Bei Anlagen wie Rohrsystemen oder leichten Treppen [16], die mit mindestens zwei Bauteilen (Wand und Boden) verbunden sind, wird ein System mit verbundener Empfängerplatte festgelegt, das die Anwendung eines Verfahrens des Schallleistungsersatzes erforderlich macht. Letzteres Verfahren kann auch *in situ* verwendet werden, wenn die Anlage, wie zum Beispiel Fahrstühle, nur vor Ort geprüft werden kann;
- legt die Angabe der installierten Körperschallleistung der Quelle für jegliche Bedingungen der Quellen und Empfängeradmittanz fest, einschließlich leichter und schwerer Empfängerbauteile. Diese Schallleistung wird in EN 12354-5, die den durch die *in situ* in einem Gebäude installierte Quelle erzeugten Schalldruckpegel voraussagt, als Eingabegröße verwendet;
- legt ein Verfahren zur Berechnung der Gesamtkörperschallleistung fest, die durch fiktiv auf zwei Sätzen von Bezugsprüfplatten (mit niedriger bzw. hoher Admittanz) montierten Anlagen erzeugt wird; die beiden Ergebnisse dienen der Information der Hersteller hinsichtlich der Leistungsdifferenz der Anlage zwischen diesen beiden üblichen, jedoch äußerst unterschiedlichen Situationen;
- legt kein Verfahren zur Messung der Quellen-Luftschallleistung fest. Sofern Messungen der Luftschallleistung der Anlage erforderlich sind, wird auf EN ISO 3740 bis EN ISO 3747 verwiesen, wobei die gleichen Montagebedingungen der Quelle und Betriebsbedingungen wie bei der Messung nach EN 15657 anzuwenden sind.

2 Normative Verweisungen

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

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

EN ISO 10848-1, *Akustik — Messung der Flankenübertragung von Luftschall und Trittschall zwischen benachbarten Räumen in Prüfständen — Teil 1: Rahmendokument (ISO 10848-1:2006)*

ISO 5348, *Mechanical vibration and shock — Mechanical mounting of accelerometers*

ISO 7626-1:2011, *Mechanical vibration and shock — Experimental determination of mechanical mobility — Part 1: Basic terms and definitions, and transducer specifications*

ISO 7626-2, *Mechanical vibration and shock — Experimental determination of mechanical mobility — Part 2: Measurements using single-point translation excitation with an attached vibration exciter*

ISO 7626-5, *Vibration and shock — Experimental determination of mechanical mobility — Part 5: Measurements using impact excitation with an exciter which is not attached to the structure*

ISO 9611, *Acoustics — Characterization of sources of structure-borne sound with respect to sound radiation from connected structures — Measurement of velocity at the contact points of machinery when resiliently mounted*

ISO 16063-21, *Methods for the calibration of vibration and shock transducers — Part 21: Vibration calibration by comparison to a reference transducer*

ISO 18312-1, *Mechanical vibration and shock — Measurement of vibration power flow from machines into connected support structures — Part 1: Direct method*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe. Eine Auflistung der in dieser Norm verwendeten Symbole und Einheiten ist in Anhang A enthalten.

3.1

Quelle

haustechnische Anlage oder Bauteil der haustechnischen Anlage, die/das zu prüfen ist

3.2

Empfänger

Bauteil, an dem die haustechnische Anlage anzubringen ist, wobei es sich um einen Boden oder eine Wand oder aber eine Kombination aus Boden und Wänden handeln kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Für die Prüfstandsuntersuchung handelt es sich bei den Empfängern um Empfangsplatten, deren Einzelheiten in Abschnitt 7 beschrieben sind.

3.3

freie Schnelle der Quelle im Quadrat

$v_{f,RMS}^2$

Ausdruck für die Quellenaktivität in Form des Effektivwerts (RMS-Wert) an jedem Kontakt (Verbindungen mit den Empfängerbauteilen im eingebauten Zustand), wobei die Quelle bei Betrieb unter den Bedingungen

entsprechend dem Prüfbericht entweder frei aufgehängt (getrennt vom Empfänger) oder mit einem Empfänger mit einer wesentlich höheren Admittanz verbunden ist, der als Empfangsplatte mit hoher Admittanz bezeichnet wird (siehe Abschnitt 7)

3.4

äquivalente freie Einzelschnelle der Quelle im Quadrat

$$v_{f,RMS,eq}^2$$

Ausdruck für die Quellenaktivität in Form des Effektivwerts (RMS-Wert) als Summe der Effektivwerte der freien Schnellen im Quadrat über die N Kontakte

$$v_{f,RMS,eq}^2 = \sum_i^N v_{f,RMS,i}^2 \quad (1)$$

oder näherungsweise auf der Grundlage der Schallleistung der Empfangsplatte mit hoher Admittanz nach 7.3.2 bestimmt wird

3.5

blockierte Kraft der Quelle im Quadrat

$$F_{b,RMS}^2$$

Ausdruck für die Quellenaktivität in Form des Effektivwerts (RMS-Wert) als Kraft an jedem Kontakt (Verbindungen mit den Empfängerbauteilen im eingebauten Zustand), wobei die Quelle bei Betrieb unter den Bedingungen entsprechend dem Prüfbericht mit einem Empfänger mit einer wesentlich niedrigeren Admittanz verbunden ist, der als Empfangsplatte mit niedriger Admittanz (siehe 7.2.2) bezeichnet wird

3.6

äquivalente blockierte Einzelkraft im Quadrat

$$F_{b,RMS,eq}^2$$

Ausdruck für die Quellenaktivität in Form des Effektivwerts (RMS-Wert) als äquivalente blockierte Einzelkraft, die als Summe der Effektivwerte der blockierten Kraft im Quadrat über die N Kontakte definiert wird,

$$F_{b,RMS,eq}^2 = \sum_i^N F_{b,RMS,i}^2 \quad (2)$$

und näherungsweise auf der Grundlage der Schallleistung der Empfangsplatte mit niedriger Admittanz nach 7.2 bestimmt wird

3.7

Punktadmittanz

$$Y_i$$

Verhältnis aus der am Kraftangriffspunkt i einer punktförmigen Kraft erzeugten komplexen Schallschnelle (Betrag und Phase) und der aufgebrachten komplexen Kraft, wobei sowohl Kraft als auch Schallschnelle senkrecht zum Empfänger ausgerichtet sind