

DIN EN 15657-1



ICS 91.120.20

**Akustische Eigenschaften von Bauteilen und von Gebäuden –
Messung des Luft- und Körperschalls von haustechnischen Anlagen im
Prüfstand –****Teil 1: Vereinfachte Fälle, in denen die Admittanzen der Anlagen
wesentlich höher sind als die der Empfänger am Beispiel von
Whirlwannen;****Deutsche Fassung EN 15657-1:2009**

Acoustic properties of building elements and of buildings –

Laboratory measurement of airborne and structure borne sound from building
equipment –Part 1: Simplified cases where the equipment mobilities are much higher than the receiver
mobilities, taking whirlpool baths as an example;

German version EN 15657-1:2009

Propriétés acoustiques des éléments de construction et des bâtiments –

Mesurage en laboratoire des bruits aériens et de structure des éléments de construction –

Partie 1: Cas simplifiés prenant comme exemple les bains bouillonnants;

Version allemande EN 15657-1:2009

Gesamtumfang 27 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 (EN 15657-1:2009) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 126 „Akustischen Eigenschaften von Bauteilen und von Gebäuden“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der NA 062-02-32 AA „Bauakustische Installationsmessungen“ im Normenausschuss Materialprüfung (NMP).

Für die in Abschnitt 2 aufgeführten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen.

ISO 5348	siehe DIN ISO 5348
ISO 16063-21	siehe DIN ISO 16063-21

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

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*

Deutsche Fassung

**Akustische Eigenschaften von Bauteilen und von Gebäuden —
Messung des Luft- und Körperschalls von haustechnischen
Anlagen im Prüfstand —
Teil 1: Vereinfachte Fälle, in denen die Admittanzen der Anlagen
wesentlich höher sind als die der Empfänger am Beispiel von
Whirlwannen**

Acoustic properties of building elements and of buildings —
Laboratory measurement of airborne and structure borne
sound from building equipment —
Part 1: Simplified cases where the equipment mobilities are
much higher than the receiver mobilities, taking whirlpool
baths as an example

Propriétés acoustiques des éléments de construction et des
bâtiments —
Mesurage en laboratoire des bruits aériens et de structure
des éléments de construction —
Partie 1: Cas simplifiés prenant comme exemple les bains
bouillonnants

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 20. Mai 2009 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN 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, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, 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: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Formelzeichen.....	7
5 Kurzbeschreibung des Prüfverfahrens	7
5.1 Luftschallmessung	7
5.2 Körperschallmessung	8
6 Messeinrichtungen	8
6.1 Anforderungen an den Frequenzbereich der Messung	8
6.2 Anforderungen an die akustische Messeinrichtung	8
6.3 Anforderungen an die Schwingungsmesseinrichtung	8
7 Prüfanlagen	8
7.1 Prüfraum	8
7.1.1 Bautechnische Anforderungen	8
7.1.2 Akustische Anforderungen.....	8
7.2 Prüfstand mit drei Platten	9
8 Montage der Probe	9
9 Durchführung und Auswertung	10
9.1 Betriebsbedingungen.....	10
9.2 Verfahren zur Luftschallmessung.....	10
9.3 Verfahren zur Körperschallmessung.....	10
9.4 Berechnung der Schallleistung.....	11
9.5 Berechnung der Körperschallleistung	11
9.5.1 In die Empfangsplatte übertragene Körperschalleistung	11
9.5.2 Korrektur hinsichtlich einer charakteristischen Empfangsplatte.....	11
9.5.3 Admittanz der charakteristischen Empfangsplatte.....	11
10 Berechnung von Einzahlangaben	12
10.1 Allgemeines.....	12
10.2 Einzahlangabe für Luftschall.....	12
10.3 Einzahlangabe für Körperschall.....	12
10.3.1 Bezugs-Körperschalldruckpegel.....	12
10.3.2 Einzahlangabe.....	12
11 Präzision	13
11.1 Wiederholpräzision.....	13
11.2 Vergleichpräzision	13
12 Angabe der Ergebnisse.....	13
13 Prüfbericht.....	13
Anhang A (normativ) Liste der Symbole.....	14
Anhang B (informativ) Verknüpfung mit EN 12354-5.....	15
B.1 Allgemeines.....	15
B.2 Luftschall	15
B.3 Körperschall.....	15
B.4 Liste der Symbole	16
B.5 Bemerkungen	16
Anhang C (normativ) Berechnung des Bezugs-Körperschalldruckpegels.....	17
C.1 Bezugs-Gebäudekonfiguration	17

C.2	Übertragungsfunktionen.....	18
C.3	Bezugs-Körperschalldruckpegel	19
Anhang D	(informativ) Beispiel für einen existierenden Prüfstand	20
Anhang E	(informativ) Messverfahren für die Wannenbefüllungsphase unter Anwendung eines Bezugs-Wasserstrahls	23
E.1	Allgemeines	23
E.2	Spezifikation für einen definierten Wasserstrahl	23
E.3	Durchführung.....	24
Literaturhinweise		25

Vorwort

Dieses Dokument (EN 15657-1:2009) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 126 „Akustische Eigenschaften von Baustoffen und Bauteilen und von Gebäuden“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Dezember 2009, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 2009 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, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Diese Europäische Norm, die vom CEN/TC 126/WG 7 erarbeitet wurde, legt Verfahren zur Messung des von haustechnischen Anlagen unter Prüfstandbedingungen erzeugten Luft- und Körperschalls fest. WG 7 hat die Aufgabe, Prüfstandverfahren zur Bestimmung von Kennwerten zur Charakterisierung der Schallquelle auszu- arbeiten, während WG 2 mit der Erarbeitung eines Voraussageverfahrens für den in Gebäuden erzeugten Luft- und Körperschalldruckpegel befasst ist. Die Basis für das in EN 12354-5 beschriebene Voraussage- verfahren, das die im Prüfstand ermittelten Ergebnisse als Eingangsdaten verwendet, sind Betrachtungen des Schalleistungsflusses. Die Verknüpfung mit WG 2 wird in einem informativen Anhang (Anhang B) ausführlicher erläutert.

In dieser Norm werden folgende Größen erfasst:

- a) der Luftschall wird durch die Luftschalleistung charakterisiert, die von der jeweiligen Anlage abgestrahlt wird; diese Leistung wird aus dem Luftschall errechnet, der in einem Prüfraum, in dem die Anlage montiert ist, gemessen wird;
- b) der Körperschall wird durch die Körperschalleistung charakterisiert, die von der Anlage in einen Empfangsraum übertragen wird, zu dem eine Verbindung besteht. Weil die Anlage im Allgemeinen mit bis zu drei Bauteilen (zwei Wänden und einem Boden) verbunden ist, wird ein aus drei Empfangsplatten bestehender Prüfstand angewendet, und es werden die drei Komponenten der Körperschalleistung bestimmt, die aus den an den Platten gemessenen Schnellepegeln errechnet werden.

Wenn die Anlage in Bauwerken mit geringer Admittanz (mit Punktadmittanzen, die viel niedriger sind als die an der Anlage gemessenen Admittanzen) montiert ist, vereinfachen sich sowohl die Kopplung zwischen Sende- und Empfangsraum als auch die Art der Übertragung der im Prüfstand gemessenen Schalleistungs- komponenten vor Ort auf die Bauteile, stark vereinfacht dargestellt. Der vorliegende erste Teil (Teil 1) der Norm beschränkt sich auf diese vereinfachten Fälle; ein zweiter Teil (Teil 2) für andere Fälle wird zukünftig von der WG 7 erarbeitet, ist aber zurzeit noch nicht verfügbar.

1 Anwendungsbereich

Teil 1 dieser Europäischen Norm muss für alle Sender-Empfänger-Anordnungen angewendet werden, bei denen die Empfängeradmittanz 10 dB unter der Senderadmittanz liegt (siehe Definition der Admittanz im Abschnitt 3). Teil 1 beschränkt sich aber momentan auf Whirlwannen, weil bisher nur diese Art von haustechnischen Anlagen experimentell untersucht wurde; für andere Arten von haustechnischen Anlagen gilt das gleiche Verfahrensprinzip, es kann aber durchaus sein, dass einige in dieser Norm beschriebene Einzelheiten dann nicht relevant sind.

Daher legt dieser erste Teil Folgendes fest:

- Verfahren zur Messung des Luft- und Körperschalls, der unter Prüfstandbedingungen in Whirlwannen erzeugt wird, die mit Bauwerken mit geringer Admittanz verbunden werden; im Fall von Whirlwannen werden Bauwerke mit einer Masse je Flächeneinheit von größer oder gleich 220 kg/m², Hohlelemente ausgeschlossen, als Elemente mit niedriger Admittanz angesehen.
- die Angabe der Ergebnisse einschließlich der Daten zum Vergleich von Produkten (Einzahlangaben) und der Eingabedaten für das Voraussageverfahren (Verknüpfung mit EN 12354-5, erläutert in Anhang B).

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 ISO 140-1:1997, *Akustik — Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen — Teil 1: Anforderungen an Prüfstände mit unterdrückter Flankenübertragung (ISO 140-1:1997)*

EN ISO 140-3:1995, *Akustik — Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen — Teil 3: Messungen für Luftschalldämmung von Bauteilen in Prüfständen (ISO 140-3:1995)*

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

EN ISO 3741:1999, *Akustik — Ermittlung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen durch Schalldruckmessungen — Hallraumverfahren der Genauigkeitsklasse 1 (ISO 3741:1999)*

ISO 5348:1998, *Mechanical vibration and shock — Mechanical mounting of accelerometers*

ISO 7626-1:1986, *Vibration and shock — Experimental determination of mechanical mobility — Part 1: Basic definitions and transducers*

ISO 7626-2:1990, *Vibration and shock — Experimental determination of mechanical mobility — Part 2: Measurements using single-point translation excitation with an attached vibration exciter*

ISO 16063-21:2003, *Methods for the calibration of vibration and shock transducers — Part 21: Vibration calibration by comparison with a reference transducer*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Probe

Gegenstand der Prüfungen nach dieser Norm
aktive Bauteile (die mit Bauwerken zu verbinden sind)

3.2

Whirlwanne

vollständig zusammengebaute Einheit, die aus einer Badewanne, einer Röhreinrichtung für Wasser und/oder Luft und den zugehörigen elektrischen Installationen besteht und in die Einrichtungen zur Lärm- und Schwingungsminderung, wie elastische Halterungen, einbezogen sein können

3.3

Überlaufhöhe

Höhe, bei der Wasser in der Wanne über ein Überlaufrohr abzufließen beginnt

3.4

Schalleistungskomponente der Empfangsplatte

die auf jede Platte des Prüfstands bei Messung in einem Prüfstand übertragene Körperschalleistung

3.5

Punktadmittanz einer Platte

frequenzabhängiges Verhältnis aus der am Kraftangriffspunkt einer punktförmigen Kraft erzeugten komplexen Schallschnelle (Amplitude und Phase) und der aufgebrachten (komplexen) Kraft wobei sowohl Kraft als auch Schallschnelle normal zur Platte sind

3.6

charakteristische Admittanz einer Platte

Punktadmittanz einer unendlich großen Platte mit der gleichen Dicke und aus dem gleichen Werkstoff hergestellt, wie die betrachtete Platte

3.7

charakteristische Empfangsplatte

fiktive Platte mit einer konstanten Eingangsadmittanz von $5 \times 10^{-6} \text{ m/Ns}$

ANMERKUNG Siehe 9.5.3.

3.8

installierte Schalleistungskomponente

(errechnete) Körperschalleistung, die auf alle Bauteile übertragen wird, mit denen die haustechnische Anlage verbunden ist (Eingangsgröße für das Voraussageverfahren)

3.9

Bezugs-Körperschalldruckpegel

Körperschalldruckpegel, der erhalten wird, wenn die Anlage im Bezugsgebäude montiert wird

3.10

Bezugsgebäude

eindeutig definierte Gebäudeanordnung, in der beim Vergleich von Produkten die Anlage fiktiv montiert und angewendet wird

4 Formelzeichen

Eine Auflistung der in dieser Norm verwendeten Formelzeichen und Einheiten ist in Anhang A angegeben.

5 Kurzbeschreibung des Prüfverfahrens

5.1 Luftschallmessung

Die Probe wird innerhalb des Prüfraums montiert. Im Prüfraum wird der vom Gegenstand als Luftschall abgestrahlte Schall gemessen. Aus dem gemessenen hinsichtlich der Fremdgeräusche korrigierten Schall und aus der für den Prüfraum gemessenen Nachhallzeit wird die Schalleistung der Schallquelle berechnet. Im Verlauf der weiteren Berechnung wird eine Einzahlangabe für die Schalleistung der Schallquelle bestimmt (siehe Abschnitt 10).