

DIN EN ISO 15186-2

ICS 91.120.20

Akustik –**Bestimmung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen aus Schallintensitätsmessungen –****Teil 2: Messungen am Bau (ISO 15186-2:2003);****Deutsche Fassung EN ISO 15186-2:2010**

Acoustics –

Measurement of sound insulation in buildings and of building elements using sound intensity –

Part 2: Field measurements (ISO 15186-2:2003);

German version EN ISO 15186-2:2010

Acoustique –

Mesurage par intensité de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction –

Partie 2: Mesurages in situ (ISO 15186-2:2003);

Version allemande EN ISO 15186-2:2010

Gesamtumfang 32 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 ISO 15186-2:2010) wurde vom Komitee ISO/TC 43/SC 2 „Building acoustics“, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird, in Abstimmung mit dem Technischen Komitee CEN/TC 126 „Akustische Eigenschaften von Baustoffen und Bauteilen und von Gebäuden“, dessen Sekretariat vom AFNOR (Frankreich) gehalten wird, erarbeitet. Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 062-02-31 AA „Schalldämmung und Schallabsorption, Messung und Bewertung“ im Normenausschuss Materialprüfung (NMP).

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen.

ISO 140-3	siehe DIN EN ISO 140-3
ISO 140-4	siehe DIN EN ISO 140-4
ISO 140-10	siehe DIN EN 20140-10
ISO 717-1	siehe DIN EN ISO 717-1
IEC 60942	siehe DIN EN 60942
IEC 61043	siehe DIN EN 61043

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 20140-10, *Akustik — Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen — Teil 10: Messung der Luftschalldämmung kleiner Bauteile in Prüfständen*

DIN EN 60942, *Elektroakustik — Schallkalibratoren*

DIN EN 61043, *Elektroakustik — Geräte für die Messung der Schallintensität — Messung mit Paaren von Druckmikrofonen*

DIN EN ISO 140-3, *Akustik — Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen — Teil 3: Messung der Luftschalldämmung von Bauteilen in Prüfständen*

DIN EN ISO 140-4, *Akustik — Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen — Teil 4: Messung der Luftschalldämmung zwischen Räumen in Gebäuden*

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

Deutsche Fassung

Akustik —
Bestimmung der Schalldämmung in Gebäuden und von
Bauteilen aus Schallintensitätsmessungen —
Teil 2: Messungen am Bau
(ISO 15186-2:2003)

Acoustics —
Measurement of sound insulation in buildings and of
building elements using sound intensity —
Part 2: Field measurements
(ISO 15186-2:2003)

Acoustique —
Mesurage par intensité de l'isolation acoustique des
immeubles et des éléments de construction —
Partie 2: Mesurages in situ
(ISO 15186-2:2003)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 5. August 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 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, 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: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	5
4 Messeinrichtungen	11
5 Prüfanordnung	12
6 Durchführung	12
7 Angabe der Ergebnisse	19
8 Prüfbericht	19
Anhang A (normativ) Anpassungsterm K_C	20
Anhang B (informativ) Geschätzte Präzision und geschätzte systematische Abweichung des Verfahrens	22
Anhang C (informativ) Messung und Wirkung der Flankenübertragung	26
Literaturhinweise	30

Vorwort

Der Text von ISO 15186-2:2003 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 43 „Acoustics“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als EN ISO 15186-2:2010 durch das Technische Komitee CEN/TC 126 „Akustische Eigenschaften von Bauteilen und von Gebäuden“ übernommen, 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 März 2011, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis März 2011 zurückgezogen werden.

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

ISO 15186 besteht unter dem allgemeinen Titel *Akustik — Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen aus Schallintensitätsmessungen* aus folgenden Teilen:

- Teil 1: Messungen im Prüfstand
- Teil 2: Messungen am Bau
- Teil 3: Messungen im Prüfstand bei tiefen Frequenzen

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.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 15186-2:2003 wurde vom CEN als EN ISO 15186-2:2010 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

1 Anwendungsbereich

1.1 Allgemeines

Der vorliegende Teil von ISO 15186 legt ein Schallintensitätsverfahren zur Bestimmung der Schalldämmung von Wänden, Fußböden, Fenstern und kleinen Bauteilen durch Messungen am Bau fest. Das Verfahren ist für Messungen vorgesehen, die bei vorhandener Flankenübertragungen erfolgen müssen. Es kann eingesetzt werden, um SchalleLeistungsdaten zur Diagnose von Flankenübertragungen zu ermitteln oder um Parameter der Flankenschalldämmung zu messen.

Dieser Teil von ISO 15186 kann in Prüfständen angewendet werden, die die Anforderungen von ISO 15186-1, in welcher Prüfstandmessungen ohne oder mit nur sehr geringer Flankenübertragung behandelt sind, nicht erfüllen. ISO 15186-3 behandelt Messungen unter Prüfstandbedingungen bei tiefen Frequenzen.

Der vorliegende Teil von ISO 15186 beschreibt außerdem die Wirkung von Flankenübertragungen auf mit dem festgelegten Verfahren durchgeführte Messungen und die Art und Weise, in der die Intensitätsmessungen genutzt werden können, um

- die vor Ort vorliegende Schalldämmung eines Bauteils mit Prüfstands-Messungen mit unterdrückter Flankenübertragung (z. B. ISO 140-3) zu vergleichen,
- Bauteile in Hinblick auf den Anteil an der Schalltransmission zu reihen,
- das Flanken-Schalldämm-Maß für einen oder mehrere Übertragungswege zu messen (zur Validierung der z. B. in EN 12354-1 angegebenen Vorhersagemodelle).

Dieses Verfahren gibt frequenzabhängige Werte für die Luftschalldämmung an. Diese Werte können unter Anwendung von ISO 717-1 in Einzahlangaben umgerechnet werden, die die akustischen Eigenschaften charakterisieren.

1.2 Präzision

Die Vergleichspräzision dieses Intensitätsverfahrens ist bei Messung an einem einzelnen kleinen oder großen Bauteil schätzungsweise gleich oder besser als die der Verfahren aus ISO 140-10 und ISO 140-4.

ANMERKUNG 1 Bei Vergleich der mit diesem Verfahren durchgeführten Messungen der Schalldämmung mit den mithilfe des herkömmlichen Hallraumverfahrens nach verschiedenen Teilen von ISO 140 durchgeführten Messungen ist die Einführung eines Anpassungswerts erforderlich, der die zwischen diesen Messverfahren bestehende systematische Abweichung widerspiegelt. Dieser Anpassungswert ist in Anhang A gegeben.

ANMERKUNG 2 Anhang B enthält einige Informationen zur Genauigkeit für diesen Teil von ISO 15186 und zum Zusammenhang mit dem nach ISO 140-3 und ISO 140-4 gemessenen Schalldämm-Maß.

ANMERKUNG 3 Die Flankenübertragung ist in Anhang C behandelt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 140-3:1995, *Acoustics — Measurement of sound insulation in buildings and of building elements — Part 3: Laboratory measurements of airborne sound insulation of building elements*

ISO 140-4:1995, *Acoustics — Measurement of sound insulation in buildings and of building elements — Part 4: Field measurements of airborne sound insulation between rooms*

ISO 140-10:1991, *Acoustics — Measurement of sound insulation in buildings and of building elements — Part 10: Laboratory measurement of airborne sound insulation of small building elements*

ISO 717-1:1996, *Acoustics — Rating of sound insulation in buildings and of building elements — Part 1: Airborne sound insulation*

IEC 60942:1991, *Electroacoustics — Sound calibrators*

IEC 61043:1993, *Electroacoustics — Instruments for the measurement of sound intensity — Measurement with pairs of pressure sensing microphones*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe. Die Indices sind in Tabelle 1 angegeben.

ANMERKUNG Größen, die Mittelwerte der Messfläche darstellen, sind im vorliegenden Teil von ISO 15186 ausdrücklich durch einen Querstrich über der Messgröße gekennzeichnet. Zum Beispiel ist I_n die über die Messfläche gemittelte Normalkomponente der Schallintensität, während die Messgröße I_n ohne Querstrich die an einem einzelnen Punkt auf der Messfläche ermittelte Normalkomponente der Schallintensität ist. Diese ausdrückliche Kennzeichnung der mittleren Oberflächengrößen soll dem Anwender dabei helfen, diese schnell zu finden und die Nomenklatur an die Normenreihe ISO 9614 angleichen. Daher können sich einige Definitionen von den in ISO 15186-1 und ISO 15186-3 gegebenen Definitionen unterscheiden, obwohl sie funktionell identisch sind.

3.1

mittlerer Schalldruckpegel in einem Senderraum

L_{p1}

zehnfacher dekadischer Logarithmus des Verhältnisses des räumlichen und zeitlichen Mittelwertes des Quadrats des Schalldrucks zum Quadrat des Bezugsschalldrucks (20 µPa), 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, Fenster usw.) von deutlichem Einfluss sind

ANMERKUNG 1 Diese Größe wird in Dezibel angegeben.

ANMERKUNG 2 Angepasste Version der vollständigen Definition aus ISO 140-4.

3.2

Bau-Schalldämm-Maß

R'

zehnfacher dekadischer Logarithmus des Verhältnisses der auf ein zu prüfendes Bauteil auftreffenden Schallleistung zu der in den Empfangsraum durch direkte Übertragung und alle Flankenwege abgestrahlten Gesamtschallleistung

ANMERKUNG 1 Sofern nicht besondere Maßnahmen zur Unterdrückung der Flankenübertragung getroffen wurden (d. h. die in ISO 140-1 definierten Maßnahmen), enthält die gemessene Schallleistung eine Flankenkomponente. Weitere Einzelheiten dazu sind in Anhang C gegeben.

ANMERKUNG 2 Die englische Bezeichnung für Schalldämm-Maß ist „sound reduction index“, wobei im englischen Sprachgebrauch auch die Benennung „sound transmission loss“ verwendet wird.

ANMERKUNG 3 Angepasste Version der vollständigen Definition aus ISO 140-4.

3.3

Schallintensität

$\vec{I}$

zeitlich gemittelter Wert der Durchflussmenge der Schallenergie je Flächeneinheit in Richtung der örtlichen Schallschnelle, in Watt je Quadratmeter, wobei es sich um eine Vektorgröße handelt, die wie folgt bestimmt wird:

$$\vec{I} = \frac{1}{T} \int_0^T p(t) \cdot \vec{u}(t) dt \quad (1)$$

Dabei ist

$p(t)$ der momentane Schalldruck am Messpunkt, in Pascal;

$\vec{u}(t)$ die momentane Schallschnelle an demselben Messpunkt, in Meter je Sekunde;

T die Mittelungszeit, in Sekunden.

ANMERKUNG Die Größe wird in Watt je Quadratmeter gemessen.

3.4

Normalkomponente der Schallintensität

I_n

Komponente der Schallintensität, in Watt je Quadratmeter, senkrecht zur Messfläche, die durch den Einheitsnormalvektor definiert $\vec{n}$ ist

$$I_n = \vec{I} \cdot \vec{n} \quad (2)$$

Dabei ist

$\vec{n}$ der aus dem von der Messfläche umschlossenen Raum hinausweisende Einheitsnormalvektor.

3.5

Pegel der Normalkomponente der Schallintensität

L_{I_n}

zehnfacher dekadischer Logarithmus des Verhältnisses des vorzeichenlosen Betrags der Normalkomponente der Schallintensität zur Bezugsintensität I_0 , gegeben durch

$$L_{I_n} = 10 \lg \frac{|I_n|}{I_0} \quad (3)$$

Dabei ist

$$I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$$

3.6

Druck-Intensitäts-Indikator der Messfläche

F_{pI_n}

Differenz, in Dezibel, zwischen dem Schalldruckpegel $\bar{L}_{p_n}$ und dem Pegel der Normalkomponente der Schallintensität $\bar{L}_{I_n}$ auf der Messfläche, wobei beide Pegel über die Zeit und die Fläche gemittelt sind, gegeben durch

$$F_{pI_n} = \bar{L}_p - \bar{L}_{I_n} \quad (4)$$

wobei

$$\bar{L}_p = 10 \lg \left(\frac{1}{S_M} \sum_{i=1}^N S_{M_i} 10^{0,1 \bar{L}_{p_i}} \right) \text{ dB} \quad (5)$$

und

$$\bar{L}_{I_n} = 10 \lg \left| \frac{1}{S_M} \sum_{i=1}^N \frac{S_{M_i} \bar{I}_{n_i}}{I_0} \right| \text{ dB} \quad (6)$$

Dabei ist

$\bar{L}_{p_i}$ der über die Zeit und die Fläche gemittelte Schalldruckpegel, gemessen auf der i -ten Teilfläche;

$\bar{I}_{n_i}$ die über die Zeit und die Fläche gemittelte vorzeichenbehaftete Normalkomponente der Schallintensität, gemessen auf der i -ten Teilfläche, wobei es N Teilflächen gibt, die zusammen die Gesamtfläche S_M bilden:

$$S_M = \sum_{i=1}^N S_{M_i} \quad (7)$$

ANMERKUNG Bei gleichen Teilflächen entspricht dieser Indikator dem in ISO 9614-1 definierten Druck-Intensitäts-Indikator F_3 und dem in ISO 9614-3 definierten vorzeichenbehafteten Druck-Intensitäts-Indikator F_{pI_n} .

3.7

Druck-Restintensitäts-Abstand

δ_{pI_0}

Differenz, in Dezibel, zwischen dem angezeigten Schalldruckpegel L_p und dem angezeigten Schallintensitätspegel L_I , wenn die Intensitätsmesssonde in einem Schallfeld so aufgestellt und ausgerichtet ist, dass die Schallintensität gleich null ist

$$\delta_{pI_0} = (L_p - L_{I\delta}) \quad (8)$$

Dabei ist

$L_{I\delta}$ der Pegel der Restintensität nach folgender Gleichung:

$$L_{I\delta} = 10 \lg \frac{|I_\delta|}{I_0} \text{ dB} \quad (9)$$

ANMERKUNG Diese Definition entspricht der Definition in der Normenreihe ISO 9614; Einzelheiten zur Bestimmung von δ_{pI_0} sind in IEC 61043 gegeben.

3.8

Bau-Intensitäts-Schalldämm-Maß

R'_I

Maß, in Dezibel, für ein Bauteil, das einen Senderaum und einen Empfangsraum voneinander trennt, wobei es sich auch um den Außenbereich handeln kann, und das wie folgt definiert ist:

$$R'_I = \left[L_{p1} - 6 + 10 \lg \left(\frac{S}{S_0} \right) \right] - \left[\bar{L}_{In} + 10 \lg \left(\frac{S_M}{S_0} \right) \right] \quad (10)$$

wobei sich der erste Term der Gleichung auf die auftreffende Schalleistung im Senderaum bezieht und der zweite Term auf die Schalleistung, die von dem Bauteil (den Bauteilen) abgestrahlt wird, das (die) im Messvolumen des Empfangsraums vorhanden ist (sind)

Dabei ist

- L_{p1} der mittlere Schalldruckpegel im Senderaum;
- S der Flächeninhalt des zu prüfenden trennenden Bauteils oder, bei versetzten oder abgestuften Räumen, der Teil der Fläche, den sich Sende- und Empfangsraum teilen;
- $\bar{L}_{In}$ der über die Messfläche (die Messflächen) gemittelte Pegel der Normalkomponente der Schallintensität im Empfangsraum;
- S_M der Gesamtflächeninhalt der Messfläche(n);
- $S_0 = 1 \text{ m}^2$.

ANMERKUNG 1 Soll das Bau-Schalldämm-Maß bewertet werden, das sich durch alle Bauteile ergibt, die Schall in den Empfangsraum abstrahlen, kann der Betrag dieses R'_I mit dem Intensitäts-Schalldämm-Maß für jedes flankierende Bauteil R_{IFj} (siehe 3.9) kombiniert werden, wie in Anhang C beschrieben.

ANMERKUNG 2 Das bewertete Bau-Intensitäts-Schalldämm-Maß R'_{Iw} wird nach ISO 717-1 berechnet, indem R' durch R'_I ersetzt wird.

ANMERKUNG 3 Dieses Maß R'_I unterscheidet sich grundlegend von dem Bau-Schalldämm-Maß R' in ISO 140-4, bei dem die Gesamtschalleistung aller Empfangsquellen gemessen wird. Die Definition des Bau-Intensitäts-Schalldämm-Maßes erlaubt es, die Direktionalität der Intensitätsmesssonde zu nutzen, um die Schalleistung jeder Oberfläche des Empfangsraums selektiv je nach Wunsch zu messen. Im Prinzip lässt sich R' durch Kombination der Schalleistung aller Oberflächen im Empfangsraum abschätzen; weitere Einzelheiten dazu, siehe Anhang C.

3.9

Intensitäts-Schalldämm-Maß für flankierendes Bauteil j

R_{IFj}

wenn ein Bauteil den Senderaum vom Empfangsraum trennt, ist dieses Maß für eine flankierende Oberfläche j im Empfangsraum wie folgt definiert

$$R_{IFj} = \left[L_{p1} - 6 + 10 \lg \left(\frac{S}{S_0} \right) \right] - \left[\bar{L}_{Inj} + 10 \lg \left(\frac{S_{Mj}}{S_0} \right) \right] \quad (11)$$

wobei sich der erste Term der Gleichung auf die Schalleistung bezieht, die auf das zu prüfende trennende Bauteil aus dem Senderaum auftrifft und der zweite Term auf die Schalleistung, die von der flankierenden Oberfläche j in den Empfangsraum abgestrahlt wird