

DIN EN ISO 140-11



ICS 91.120.20

Akustik –**Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen –
Teil 11: Messung der Trittschallminderung durch Deckenauflagen auf
leichten Bezugsdecken in Prüfständen (ISO 140-11:2005);
Deutsche Fassung EN ISO 140-11:2005**

Acoustics –

Measurement of sound insulation in buildings and of building elements –
Part 11: Laboratory measurements of the reduction of transmitted impact sound by floor
coverings on lightweight reference floors (ISO 140-11:2005);
German version EN ISO 140-11:2005

Acoustique –

Mesurage de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction –
Partie 11: Mesurage en laboratoire de la réduction de la transmission des bruits de choc
par les revêtements de sol sur les planchers de référence légers (ISO 140-11:2005);
Version allemande EN ISO 140-11:2005

Gesamtumfang 33 Seiten

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

Nationales Vorwort

Diese Internationale Norm ist im Komitee ISO/TC 43/SC 2 „Bauakustik“ in Abstimmung mit dem Europäischen Komitee CEN/TC 126 „Akustische Eigenschaften von Baustoffen und Bauteilen und von Gebäuden“ unter intensiver deutscher Mitarbeit erarbeitet worden. Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NMP 231 „Schalldämmung und Schallabsorption, Messung und Bewertung“ des Normenausschusses Materialprüfung (NMP) verantwortlich.

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

ISO 140-1	siehe DIN EN ISO 140-1
ISO 140-2	siehe DIN EN ISO 20140-2
ISO 140-6	siehe DIN EN ISO 140-6
ISO 140-8	siehe DIN EN ISO 140-8
ISO 354	siehe DIN EN ISO 354
ISO 9052-1	siehe DIN EN 29052-1
ISO 9053	siehe DIN EN 29053
IEC 60942	siehe DIN EN 60942
IEC 61672-1	siehe DIN EN 61672-1
IEC 61260	siehe DIN EN 61260

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 20140-2, *Akustik — Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen — Teil 2: Angaben von Genauigkeitsanforderungen*

DIN EN 60942, *Elektroakustik — Schallkalibratoren*

DIN EN 61260, *Elektroakustik — Bandfilter für Oktaven und Bruchteile von Oktaven*

DIN EN 61672, *Elektroakustik — Schallpegelmesser — Teil 1: Anforderungen*

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

DIN EN ISO 140-6, *Akustik — Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen — Teil 6: Messung der Trittschalldämmung von Decken in Prüfständen*

DIN EN ISO 140-8, *Akustik — Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen — Teil 8: Messung der Trittschallminderung durch eine Deckenauflage auf einer massiven Bezugsdecke in Prüfständen*

DIN EN ISO 354, *Akustik — Messung der Schallabsorption in Hallräumen*

DIN EN 29052-1, *Akustik — Bestimmung der dynamischen Steifigkeit — Teil 1: Materialien, die unter schwimmenden Estrichen in Wohngebäuden verwendet werden*

DIN EN 29053, *Akustik — Materialien für akustische Anwendungen — Bestimmung des Strömungswiderstandes*

Deutsche Fassung

Akustik —
Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen —
Teil 11: Messung der Trittschallminderung durch Deckenauflagen auf
leichten Bezugsdecken in Prüfständen
(ISO 140-11:2005)

Acoustics — Measurement of sound insulation in
buildings and of building elements — Part 11: Laboratory
measurements of the reduction of transmitted impact
sound by floor coverings on lightweight reference floors
(ISO 140-11:2005)

Acoustique — Mesurage de l'isolement acoustique des
immeubles et des éléments de construction —
Partie 11: Mesurage en laboratoire de la réduction de la
transmission des bruits de choc par les revêtements de sol
sur les planchers de référence légers
(ISO 140-11:2005)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 12. Mai 2005 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.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, 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

Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 140-11:2005) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 43 „Acoustics“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 126 „Akustische Eigenschaften von Baustoffen und Bauteilen 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 November 2005, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis November 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.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 140-11:2005 wurde vom CEN als EN ISO 140-11:2005 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	5
4 Geräte	8
5 Prüfanordnung	8
5.1 Allgemeine Anordnung	8
5.2 Einzelheiten der Prüfanordnung	8
5.3 Vorbereitung und Einbau der Prüfgegenstände	9
5.4 Einfluss von Temperatur und Luftfeuchte	10
6 Durchführung der Prüfung und Auswertung	10
6.1 Erzeugung des Schallfelds	10
6.2 Messung des Trittschallpegels	10
6.3 Messfrequenzbereich	11
6.4 Messung der Nachhallzeit und Berechnung der äquivalenten Schallabsorptionsfläche	11
6.5 Fremdgeräuschkorrektur	11
6.6 Position des Hammerwerks	12
7 Präzision	13
8 Angabe der Ergebnisse	13
9 Prüfbericht	13
Anhang A (normativ) Anforderungen an das Hammerwerk	15
Anhang B (normativ) Arten von leichten Bezugsdecken	17
Anhang C (informativ) Messungen mit einem modifizierten Hammerwerk	20
C.1 Allgemeines	20
C.2 Modifiziertes Hammerwerk	20
C.3 Durchführung der Messung.....	21
C.4 Angabe der Ergebnisse.....	21
Anhang D (informativ) Messungen mit einem Holzdeckenmodell	22
D.1 Allgemeines	22
D.2 Anwendungsbereich.....	22
D.3 Grundlagen	22
D.4 Geräte	22
D.5 Prüfanordnung	22
D.6 Durchführung der Prüfung	23
D.7 Feststellung der Ergebnisse.....	23
D.8 Angabe der Ergebnisse.....	23
D.9 Prüfbericht.....	23
Anhang E (informativ) Messungen mit einer schweren/weichen Trittschallquelle	24
E.1 Allgemeines	24
E.2 Geräte	24
E.3 Prüfanordnung	24
E.4 Durchführung der Prüfung und Auswertung	24
E.5 Präzision	26
E.6 Angabe der Ergebnisse.....	26
E.7 Prüfberichte	26
Anhang F (informativ) Spezifikation der schweren/weichen Trittschallquelle	27
F.1 Anwendungsbereich.....	27
F.2 Trittkraftmerkmale	27
F.3 Beispiel für den Aufbau der schweren/weichen Trittschallquelle	28
Anhang G (informativ) Beispiel für einen Vordruck für die Angabe der Ergebnisse	30
Literaturhinweise	31

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 140 legt Verfahren zur Messung der akustischen Eigenschaften von Deckenauflagen hinsichtlich der Trittschallminderung fest. Der Zweck dieses Teils von ISO 140 ist die Festlegung eines Verfahrens zur Bestimmung der Trittschalldämmung einer Deckenauflage unter Norm-Prüfbedingungen. Die Prüfung ist beschränkt auf die Festlegung von Vorgehensweisen zur physikalischen Messung von Schall, der von einer künstlichen Trittschallquelle (Hammerwerk) unter Laborbedingungen erzeugt wird. Aus der Prüfung kann nicht unmittelbar die subjektive Bedeutung der Ergebnisse abgeleitet werden.

In diesem Teil von ISO 140 wird ein Prüfverfahren beschrieben, bei dem das Norm-Hammerwerk zur Nachbildung von Trittschallquellen, wie z. B. Schritten von Menschen in Schuhen, verwendet wird. Außerdem werden in den informativen Anhängen C und E Verfahren aufgeführt, bei denen ein modifiziertes Hammerwerk und eine starke, weiche Trittschallquelle zur Beurteilung der Trittschalldämmung einer Deckenauflage gegenüber Trittschallquellen mit starken Komponenten bei tiefen Frequenzen, wie z. B. Schritte von Menschen oder Springen von Kindern, verwendet werden. Als vereinfachtes Verfahren zur Messung der Trittschallpegelminderung von Decken durch weiche und elastische Deckenauflagen wird im Anhang D das Verfahren mit einem Holzdeckenmodell eingeführt.

Dieser Teil von ISO 140 ist anwendbar für alle ein- oder mehrschichtigen Deckenauflagen auf leichten Decken. Im Fall mehrschichtiger Auflagen können diese fabrikmäßig oder am Prüfort hergestellt sein. Das Prüfverfahren lässt sich nur bei Labormessungen anwenden. Es enthält keine Festlegungen, die Wirksamkeit einer Deckenauflage in situ zu beurteilen.

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 140-1:1997, *Acoustics — Measurement of sound insulation in buildings and of building elements — Part 1: Requirements for laboratory test facilities with suppressed flanking transmission*

ISO 140-2:1991, *Acoustics — Measurement of sound insulation in buildings and of building elements — Part 2: Determination, verification and application of precision data*

ISO 140-6:1998, *Acoustics — Measurement of sound insulation in buildings and of building elements — Part 6: Laboratory measurements of impact sound insulation of floors*

ISO 140-8:1997, *Acoustics — Measurement of sound insulation in buildings and of building elements — Part 8: Laboratory measurements of the reduction of transmitted impact noise by floor coverings on a heavyweight standard floor*

ISO 354:2003, *Acoustics — Measurement of sound absorption in a reverberation room*

ISO 9052-1:1989, *Acoustics — Determination of dynamic stiffness — Part 1: Materials used under floating floors in dwellings*

ISO 9053:1991, *Acoustics — Materials for acoustical application — Determination of airflow resistance*

IEC 61672-1:2002, *Electroacoustics — Sound level meters — Part 1: Specifications*

IEC 60942:2003, *Electroacoustics — Sound calibrators*

IEC 61260:1995, *Electroacoustics — Octave-band and fractional-octave-band-filters*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

mittlerer Schalldruckpegel in einem Raum

L

der zehnfache dekadische Logarithmus des Verhältnisses des räumlichen und zeitlichen Mittelwerts des Quadrats des Schalldrucks zum Quadrat des Bezugsschalldrucks, wobei der räumliche Mittelwert über den gesamten Raum gebildet wird, ausgenommen die Teile, bei denen das Direktfeld einer Schallquelle oder das Nahfeld der Raumbegrenzungen (Wand usw.) von deutlichem Einfluss ist

ANMERKUNG 1 Bei Verwendung eines kontinuierlich bewegten Mikrofons wird L bestimmt durch:

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

Dabei ist

$p(t)$ der Schalldruck, in Pascal;

p_0 der Bezugsschalldruck, mit $p_0 = 20 \text{ } \mu\text{Pa}$;

T_m die Integrationszeit, in Sekunden.

ANMERKUNG 2 Bei festen Mikrofonpositionen wird L bestimmt durch:

$$L = 10 \lg \frac{\sum_{j=1}^n p_j^2}{n p_0^2} \text{ dB} \quad (2)$$

Dabei ist

p_j der Effektivwert des Schalldrucks an n verschiedenen Stellen im Raum.

ANMERKUNG 3 In der Praxis werden gewöhnlich die Schalldruckpegel L_j gemessen. In diesem Fall wird L bestimmt durch:

$$L = 10 \lg \left(\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n 10^{L_j/10} \right) \text{ dB} \quad (3)$$

Dabei ist

L_j der Schalldruckpegel L_1 bis L_n an verschiedenen Stellen im Raum.

ANMERKUNG 4 Der Schalldruckpegel wird in Dezibel angegeben.

3.2

Trittschallpegel

L_i

mittlerer Schalldruckpegel in einem Terzband im Empfangsraum, wenn die geprüfte Decke von der Norm-Trittschallquelle angeregt wird

ANMERKUNG Diese Größe wird in Dezibel angegeben.

3.3

Norm-Trittschallpegel

L_n

Summe aus dem Trittschallpegel L_i und einem Korrekturterm, angegeben in Dezibel. Der Korrekturterm ist der zehnfache dekadische Logarithmus des Verhältnisses der gemessenen äquivalenten Absorptionsfläche A des Empfangsraums zu der äquivalenten Bezugs-Absorptionsfläche A_0

$$L_n = L_i + 10 \lg \frac{A}{A_0} \quad \text{dB} \quad (4)$$

mit $A_0 = 10 \text{ m}^2$

ANMERKUNG Diese Größe wird in Dezibel angegeben.

3.4

Norm-Trittschallpegelminderung, Verbesserung der Norm-Trittschalldämmung

ΔL_t

Verringerung des Norm-Trittschallpegels für ein gegebenes Terzband, resultierend aus dem Einbau der Prüf-Deckenauflage auf einer leichten Bezugsdecke

$$\Delta L_t = L_{n,t,0} - L_{n,t} \quad \text{dB} \quad (5)$$

Dabei ist

$L_{n,t,0}$ der Norm-Trittschallpegel der leichten Bezugsdecke ohne Deckenauflage;

$L_{n,t}$ der Norm-Trittschallpegel der leichten Bezugsdecke mit Deckenauflage.

ANMERKUNG 1 Wenn sich die Absorption des Empfangsraums während der Prüfung nicht verändert, wird angenommen, dass die Trittschallpegelminderung der Norm-Trittschallpegelminderung entspricht.

ANMERKUNG 2 Der Index „t“ bezieht sich auf eine Holzdecke als Grunddecke.

ANMERKUNG 3 In diesem Teil von ISO 140 werden in Anhang B drei Arten leichter Bezugsdecken festgelegt. Wenn es erforderlich ist, die bei der Messung zu verwendende Bezugsdecke festzulegen, dürfen $\Delta L_{t,1}$, $\Delta L_{t,2}$ und $\Delta L_{t,3}$ als Bezugsdecke Nr 1, Nr 2 bzw. Nr 3 verwendet werden.

ANMERKUNG 4 Die Norm-Trittschallpegelminderung wird in Dezibel angegeben.

3.5

obere Decke

auf dem Unterboden befestigte leichte Deckenkonstruktion, auf der die zu prüfende Deckenauflage befestigt ist

3.6

Unterboden

massive Norm-Prüfdecke, wie in ISO 140-8 festgelegt

3.7

Prüfdecke

kombinierte Decke aus oberer Decke, die auf dem Unterboden befestigt ist, und dem Unterboden

3.8

maximaler Schalldruckpegel

L_{Fmax}

maximaler Schalldruckpegel eines Trittschalls, gemessen durch die Anzeigedynamik F des Schallpegelmessers

ANMERKUNG Diese Größe wird in Dezibel angegeben.

3.9**Trittschallpegel** $L_{i,Fmax}$

Mittelwert der im Empfangsraum gemessenen maximalen Schalldruckpegel, wenn die zu prüfende Decke durch die schwere, weiche Trittschallquelle nach Anhang F angeregt wird

ANMERKUNG Diese Größe wird in Dezibel angegeben.

3.10**Trittschallpegelminderung, Verbesserung der Trittschalldämmung** ΔL_r

die Trittschallpegelminderung infolge der Befestigung der Prüfdeckenauflage auf einer leichten Bezugsdecke für ein vorgegebenes Terz- oder Oktavband

$$\Delta L_r = L_{i,Fmax,0} - L_{i,Fmax} \quad (6)$$

Dabei ist

$L_{i,Fmax,0}$ der Trittschallpegel der leichten Bezugsdecke ohne Deckenauflage;

$L_{i,Fmax}$ der Trittschallpegel der leichten Bezugsdecke mit der zu prüfenden Deckenauflage.

ANMERKUNG Diese Größe wird in Dezibel angegeben.

3.11**Trittkraft** $F(t)$

momentane Kraft, die auf die zu prüfende Decke wirkt, wenn die schwere/weiche Trittschallquelle auf die Decke fällt

ANMERKUNG Diese Größe wird in Newton angegeben.

3.12**Trittkraftereignispegel** L_{FE}

zehnfacher dekadischer Logarithmus des Verhältnisses des zeitintegrierten Werts des Quadrats der Trittkraft zum Quadrat der Bezugskraft nach:

$$L_{FE} = 10 \lg \left(\frac{1}{T_0} \int_{t_1}^{t_2} \frac{F^2(t)}{F_0^2} dt \right) \text{ dB} \quad (7)$$

Dabei ist

$F(t)$ die Trittkraft, in N;

F_0 die Bezugskraft (1 N);

$t_2 - t_1$ die Dauer der Trittkraft, in Sekunden;

T_0 das Bezugszeitintervall (= 1 s).

ANMERKUNG Der Trittkraftereignispegel wird in Dezibel angegeben.

4 Geräte

Die Geräte müssen den Anforderungen nach Abschnitt 6 entsprechen.

Das Hammerwerk muss den in Anhang A angegebenen Anforderungen entsprechen.

Die Geräte zur Messung des Schallpegels müssen hinsichtlich der Messabweichungen den Anforderungen der Klasse 1 nach IEC 61672-1:2002 entsprechen. Das gesamte Messsystem einschließlich des Mikrofons muss vor jeder Messung mit einem Schallkalibrator der Klasse 1 nach IEC 60942:2003 kalibriert werden. Bei Schallpegelmessern, die für Messungen in Schallfeldern von ebenen fortschreitenden Wellen kalibriert sind, müssen Korrekturen für das Diffusfeld angewendet werden.

Die Filter müssen den Anforderungen nach IEC 61260 entsprechen.

Die Geräte zur Messung der Nachhallzeit müssen den Anforderungen nach ISO 354 entsprechen.

ANMERKUNG 1 Empfehlungen für Zulassungsprüfungen (Erstprüfungen) und regelmäßige Konformitätsprüfungen von Schallpegelmessern sind in OIML R 58 [3] und OIML R 88 [4] angegeben.

ANMERKUNG 2 Ein Verfahren mit einem modifizierten Hammerwerk und ein Verfahren mit einer starken/weichen Norm-Trittschallquelle ist auch in den Anhängen C (informativ) bzw. E (informativ) enthalten, mit dem die Trittschalldämmung einer Deckenauflage gegenüber realen Trittschallquellen, wie schnellem und langsamem Gehen von Menschen, beurteilt wird.

5 Prüfanordnung

5.1 Allgemeine Anordnung

Es müssen zwei übereinander angeordnete Räume verwendet werden, von denen der obere als „Senderraum“ und der untere als „Empfangsraum“ bezeichnet wird. Sie müssen durch eine leichte Bezugsdecke getrennt sein, auf welche die zu prüfende Deckenauflage aufgebracht ist.

Der Pegel des in den Empfangsraum übertragenen Luftschalls des Hammerwerks muss in jedem Frequenzband mindestens 10 dB unter dem Pegel des übertragenen Trittschalls liegen.

5.2 Einzelheiten der Prüfanordnung

5.2.1 Senderraum

Es bestehen keine besonderen Anforderungen hinsichtlich der Größe und Form des Senderraums.

5.2.2 Empfangsraum

Der Empfangsraum muss den Anforderungen nach ISO 140-1 entsprechen.

5.2.3 Leichte Bezugsdecke

Die Bezugsdecke, auf der die zu prüfende Deckenauflage aufgebracht werden muss, ist aus den in Anhang B beschriebenen Bezugsdecken auszuwählen.

Vom Empfangsraum aus betrachtet muss ihre Fläche mindestens 10 m² betragen. Von der Sendeseite aus betrachtet ist die zulässige Prüffläche für das Aufbringen von Deckenauflagen der Kategorie I (siehe 5.3.1.2) derjenige Bereich, der mindestens 0,5 m von den Kanten der Bezugsdecke entfernt ist.

5.2.4 Zustand der Bezugsdeckenoberfläche

Es muss sichergestellt werden, dass die Oberfläche der Bezugsdecke über eine horizontale Strecke von 200 mm auf ± 2 mm eben und ausreichend hart ist, um den Hammerwerksschlägen standzuhalten.