

	Akustik Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen Teil 5: Messung der Luftschalldämmung von Fassadenelementen und Fassaden an Gebäuden (ISO 140-5 : 1998) Deutsche Fassung EN ISO 140-5 : 1998	DIN EN ISO 140-5
ICS 91.120.20		Ersatz für DIN 52210-5 : 1985-07
Deskriptoren: Luftschalldämmung, Gebäude, Schalldämmung, Messung, Fassade		
Acoustics — Measurement of sound insulation in buildings and of building elements — Part 5: Field measurement of airborne sound insulation of facade elements and facades (ISO 140-5 : 1998); German version EN ISO 140-5 : 1998 Acoustique — Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction — Partie 5: Mesurages in situ de la transmission des bruits aériens par les éléments de façade et les façades (ISO 140-5 : 1998); Version allemande EN ISO 140-5 : 1998		
Die Europäische Norm EN ISO 140-5 : 1998 hat den Status einer Deutschen Norm.		
Nationales Vorwort Die Internationale Norm ISO 140-5 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. Abweichend von der Benennung in DIN EN 20140-3, die sich nur auf Messungen im Prüfstand bezieht, wird in diesem Teil von DIN EN ISO 140 für <i>R'</i> die Benennung „Bau-Schalldämm-Maß“ verwendet. Für die im Inhalt zitierten Internationalen Normen wird im folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen: ISO 140-2 siehe DIN EN 20140-2 ISO 140-3 siehe DIN EN 20140-3 ISO 140-10 siehe DIN EN 20140-10 ISO 354 siehe DIN EN 20354 ISO 5725-1 siehe DIN ISO 5725-1 ISO 717-1 siehe DIN EN ISO 717-1 IEC 61260 siehe DIN EN 61260 IEC 60651 siehe DIN EN 60651 IEC 60804 siehe DIN EN 60804 IEC 60942 siehe DIN EN 60942		
Änderungen Gegenüber DIN 52210-5 : 1985-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen: — Inhalt vollständig überarbeitet.		
Frühere Ausgaben DIN 52210-5: 1976-10, 1985-07		
Fortsetzung Seite 2 und 15 Seiten EN		
Normenausschuß Materialprüfung (NMP) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Normenausschuß Bauwesen (NABau) im DIN Normenausschuß Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI		

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 20140-2

Akustik — Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen — Teil 2: Angaben von Genauigkeitsanforderungen (ISO 140-2 : 1991); Deutsche Fassung EN 20140-2 : 1993

DIN EN 20140-3

Akustik — Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen — Teil 3: Messung der Luftschalldämmung von Bauteilen in Prüfständen (ISO 140-3 : 1995); Deutsche Fassung EN 20140-3 : 1995

DIN EN 20140-10

Akustik — Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen — Teil 10: Messung der Luftschalldämmung kleiner Bauteile in Prüfständen; Deutsche Fassung EN 20140 : 1992

DIN EN 20354

Akustik — Messung der Schallabsorption im Hallraum (ISO 354 : 1985); Deutsche Fassung EN 20354 : 1993

DIN EN 60651

Schallpegelmesser (IEC 60651 : 1979 + A1 : 1993); Deutsche Fassung EN 60651 : 1994 + A1 : 1994

DIN EN 60804

Integrierende mittelwertbildende Schallpegelmesser (IEC 60804 : 1985 + A1 : 1989 und A2 : 1993); Deutsche Fassung EN 60804 : 1994 + A2 : 1994

DIN EN 60942

Elektroakustik — Schallkalibratoren (IEC 60942 : 1997) Deutsche Fassung EN 60942 : 1998

DIN EN 61260

Elektroakustik — Bandfilter für Oktaven und Bruchteile von Oktaven (IEC 61260 : 1997), Deutsche Fassung EN 61260 : 1995

DIN EN ISO 717-1

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

DIN ISO 5725-1

Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Meßverfahren und Meßergebnissen — Allgemeine Grundlagen und Begriffe (ISO 5725-1 : 1994)

ICS 91.120.20

Deskriptoren:

Deutsche Fassung

Akustik

Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen

Teil 5: Messung der Luftschalldämmung von Fassadenelementen
und Fassaden an Gebäuden (ISO 140-5 : 1998)

Acoustics — Measurement of sound insulation in buildings and of building elements — Part 5: Field measurement of airborne sound insulation of facade elements and facades (ISO 140-5 : 1998)

Acoustique — Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction — Partie 5: Mesurages in situ de la transmission des bruits aériens par les éléments de façade et les façades (ISO 140-5 : 1998)

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 14. August 1998 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 Zentralsekretariat 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 Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

Vorwort

Der Text der Internationalen Norm ISO 140-5 : 1998 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 43 „Acoustics“ in Zusammenarbeit mit CEN/TC 126 „Akustische Eigenschaften von Baustoffen und Bauteilen und von Gebäuden“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

ISO 140 „Akustik — Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen“ besteht aus folgenden Teilen:

- Teil 1: Anforderungen an Prüfstände mit unterdrückter Flankenübertragung
- Teil 2: Angaben von Genauigkeitsanforderungen
- Teil 3: Messung der Luftschalldämmung von Bauteilen in Prüfständen
- Teil 4: Messung der Luftschalldämmung zwischen Räumen in Gebäuden
- Teil 5: Messung der Luftschalldämmung von Fassadenelementen und Fassaden an Gebäuden
- Teil 6: Messung der Trittschalldämmung von Decken in Prüfständen
- Teil 7: Messung der Trittschalldämmung von Decken in Gebäuden
- Teil 8: Messung der Trittschallminderungen durch eine Deckenauflage auf einer massiven Bezugsdecke in Prüfständen
- Teil 9: Raum-zu-Raum-Messung der Luftschalldämmung von Unterdecken mit darüberliegendem Hohlraum im Prüfstand
- Teil 10: Messung der Luftschalldämmung von kleinen Bauteilen im Prüfstand

Die Anhänge A und B sind normativ, die Anhänge C bis F sind informativ.

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Februar 1999, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 1999 zurückgezogen werden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen:

Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm ISO 140-5 : 1998 wurde vom CEN als Europäische Norm ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

ANMERKUNG: Die normativen Verweisungen auf Internationale Normen sind in Anhang ZA (normativ) aufgeführt.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der ISO 140 legt zwei Arten von Verfahren zur Messung der Luftschalldämmung von Außenbauteilen (Bauteil-Verfahren) bzw. von gesamten Außenwänden (Gesamt-Verfahren) fest.

Die Bauteil-Verfahren dienen zur Ermittlung des Schalldämm-Maßes eines Außenbauteils (z. B. eines Fensters). Beim genaueren Bauteil-Verfahren wird ein Lautsprecher als künstliche Schallquelle verwendet. Andere Bauteil-Verfahren mit geringerer Genauigkeit verwenden den vorhandenen Verkehrslärm.

Die Gesamt-Verfahren andererseits dienen zur Ermittlung der Schallpegeldifferenz zwischen innen und außen unter den gegebenen Verkehrsbedingungen. Bei den genauesten Gesamt-Verfahren wird der gegebene Verkehr als Schallquelle verwendet. Zusätzlich kann ein Lautsprecher als künstliche Schallquelle verwendet werden. Eine Übersicht der Verfahren gibt Tabelle 1.

Das Bauteil-Lautsprecher-Verfahren ergibt ein Bau-Schalldämm-Maß, das unter bestimmten Bedingungen (unter Berücksichtigung der Präzision (siehe 7.1)) mit dem im Laboratorium nach ISO 140-3 oder ISO 140-10 gemessenen Schalldämm-Maß verglichen werden kann. Dieses Verfahren ist zu bevorzugen, wenn die Beurteilung der Schalldämmung eines bestimmten Außenbauteils in Relation zu seiner Schalldämmung im Laboratorium beurteilt werden soll.

Das Bauteil-Straßenverkehr-Verfahren dient dem gleichen Zweck wie das Bauteil-Lautsprecher-Verfahren. Es ist besonders nützlich, wenn aus verschiedenen praktischen Gründen das Lautsprecher-Verfahren nicht angewendet werden kann. Die Ergebnisse dieser beiden Verfahren können von einander abweichen. Das Straßenverkehr-Verfahren kann etwas niedrigere Werte des Schalldämm-

Maßes ergeben als das Lautsprecher-Verfahren. In Anhang D wird dieses Verfahren durch das entsprechende Verfahren mit Flugverkehrslärm und Eisenbahnverkehrslärm ergänzt.

Das Gesamt-Straßenverkehr-Verfahren ergibt die tatsächliche Schallpegelminderung durch eine Außenwand an einem bestimmten Ort, bezogen auf den Schallpegel 2 m vor der Fassade. Dieses Verfahren ist zu bevorzugen, wenn die Schalldämmung der gesamten Außenwand einschließlich aller Nebenwege in einer definierten Lage zu nahen Straßen beurteilt werden soll. Das Ergebnis kann nicht mit dem von Messungen im Prüfstand verglichen werden.

Das Gesamt-Lautsprecher-Verfahren für die gesamte Fassade ergibt die Schallpegelminderung durch eine Außenwand bezogen auf den Schallpegel 2 m vor der Fassade. Es ist besonders nützlich, wenn die tatsächliche Schallquelle aus verschiedenen praktischen Gründen nicht verwendet werden kann. Das Ergebnis kann nicht mit dem von den Messungen im Prüfstand verglichen werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil des vorliegenden Teiles von ISO 140 sind. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Teils von ISO 140-5 waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung. Vertragspartner, die Vereinbarungen treffen, die auf dem vorliegenden Teil von ISO 140 basieren, werden gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, ob die jeweils neuesten Ausgaben der im folgenden genannten Normen angewendet werden können. Die Mitglieder

von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gegenwärtig gültigen Internationalen Normen.

ISO 140-2 : 1991

Acoustics — Measurements of sound insulation in buildings and of building elements — Part 2: Determination, verification and application of precision data

ISO 140-3 : 1995

Acoustics — Measurements of sound insulation in buildings and of building elements — Part 3: Laboratory measurement of airborne sound insulation of building elements

ISO 354 : 1985

Acoustics — Measurements of sound absorption in a reverberation room

ISO 717-1 : 1996

Acoustics — Rating of sound insulation in buildings and of building elements — Part 1: Airborne sound insulation in buildings and of interior building elements

IEC 60651 : 1979

Sound level meters

IEC 60804 : 1985

Integrating-averaging sound level meters

IEC 60942 : 1988

Sound calibrators

IEC 61260 : 1995

Electroacoustics — Octave band filters and fractional-octave band filters

3 Definitionen

Für die Anwendung dieser Norm gelten die Definitionen nach ISO 140-3 und die folgenden:

3.1 mittlerer Schalldruckpegel auf der Prüfobjekt-oberfläche, $L_{1,s}$: Zehnfacher dekadischer Logarithmus des Verhältnisses des zeitlich und über die Fläche gemittelten Schalldruckquadrates zum Quadrat des Bezugsschalldruckes. Der Mittelwert wird über die gesamte Fläche des Prüfobjektes gebildet und enthält den Einfluß der Reflexion von Prüfobjekt und Außenwand. Diese Größe wird in Dezibel angegeben.

3.2 mittlerer Schalldruckpegel in einem Raum, L_2 : Zehnfacher dekadischer Logarithmus des Verhältnisses des räumlich und zeitlich gemittelten Schalldruckquadrates zum Quadrat des Bezugsschalldruckes. Der räumliche Mittelwert wird über den gesamten Raum gebildet mit Ausnahme jener Teile, in welchen die direkte Schallabstrahlung einer Schallquelle oder das Nahfeld von Raumbegrenzungen (Wand, Fenster usw.) einen wesentlichen Einfluß hat. Diese Größe wird in Dezibel angegeben.

3.3 äquivalenter Dauerschallpegel, L_{eq} : Wert des Schalldruckpegels eines kontinuierlich konstanten Schalls, der in der Meßzeit das gleiche mittlere Schalldruckquadrat hat wie ein betrachteter Schall, dessen Schallpegel mit der Zeit veränderlich ist. Diese Größe wird in Dezibel angegeben.

Tabelle 1: Übersicht über die verschiedenen Meßverfahren

Nr	Verfahren	Bezug	Ergebnis	Anwendungsbereich
Bauteil-Verfahren				
1	Bauteil-Lautsprecher	Abschnitt 5	R'_{45°	Vorzugsweise für die Beurteilung des Bau-Schalldämm-Maßes von Außenbauteilen
2	Bauteil-Straßenverkehr	Abschnitt 6	$R'_{tr,s}$	Alternatives Verfahren zu Nr 1, wenn Straßenverkehrslärm mit ausreichendem Schallpegel vorhanden ist
3	Bauteil-Eisenbahnverkehr	Anhang D (informativ)	$R'_{rt,s}$	Alternatives Verfahren zu Nr 1, wenn Eisenbahnverkehrslärm mit ausreichendem Schallpegel vorhanden ist
4	Bauteil-Flugverkehr	Anhang D (informativ)	$R'_{at,s}$	Alternatives Verfahren zu Nr 1, wenn Fluglärm mit ausreichendem Schallpegel vorhanden ist
Gesamt-Verfahren				
5	Gesamt-Lautsprecher	Abschnitt 5	$D_{ls, 2 m, nT}$ $D_{ls, 2 m, n}$	Alternative zu den Verfahren Nr 6, 7 und 8
6	Gesamt-Straßenverkehr	Abschnitt 6	$D_{tr, 2 m, nT}$ $D_{tr, 2 m, n}$	Vorzugsweise für die Beurteilung der Gesamt-Schalldämmung einer Außenwand, die von Straßenverkehrslärm betroffen ist
7	Gesamt-Eisenbahnverkehr	Anhang D (informativ)	$D_{rt, 2 m, nT}$ $D_{rt, 2 m, n}$	Vorzugsweise für die Beurteilung der Gesamt-Schalldämmung einer Außenwand, die von Eisenbahnverkehrslärm betroffen ist
8	Gesamt-Flugverkehr	Anhang D (informativ)	$D_{at, 2 m, nT}$ $D_{at, 2 m, n}$	Vorzugsweise für die Beurteilung der Gesamt-Schalldämmung einer Außenwand, die von Fluglärm betroffen ist

3.4 Schalldämm-Maß, R : Zehnfacher dekadischer Logarithmus des Verhältnisses der Schalleistung W_1 , die auf das Prüfobjekt auftritt, zur Schalleistung W_2 , die von dem Prüfobjekt übertragen wird:

$$R = 10 \lg \left(\frac{W_1}{W_2} \right) \text{ dB} \quad (1)$$

ANMERKUNG: Im englischen Sprachgebrauch wird statt „sound reduction index“ auch die Benennung „sound transmission loss“ (TL) verwendet. Beides entspricht dem Begriff „Schalldämm-Maß“.

3.5 Bau-Schalldämm-Maß, R' : Zehnfacher dekadischer Logarithmus des Verhältnisses der Schalleistung W_1 , die auf das Prüfobjekt auftritt, zur gesamten Schalleistung, die in den Empfangsraum übertragen wird, wenn zusätzlich zur vom Prüfobjekt abgestrahlten Schalleistung W_2 die von Flankenbauteilen oder anderen Teilen abgestrahlte Schalleistung W_3 beachtet werden muß:

$$R' = 10 \lg \left(\frac{W_1}{W_2 + W_3} \right) \text{ dB} \quad (2)$$

3.6 Bau-Schalldämm-Maß, R'_{45° : Maß für die Luftschalldämmung eines Bauteils, wenn die Schallquelle ein Lautsprecher ist und der Schalleinfallswinkel 45° beträgt. Der Einfallswinkel ist der Winkel zwischen der Lautsprecherachse, die gegen die Mitte des Prüfobjektes gerichtet ist, und der Normalen auf die Prüffläche. Das Bau-Schalldämm-Maß wird in diesem Fall mit folgender Gleichung berechnet:

$$R'_{45^\circ} = L_{1,s} - L_2 + 10 \lg \left(\frac{S}{A} \right) \text{ dB} - 1,5 \text{ dB} \quad (3)$$

Dabei ist:

- $L_{1,s}$ der mittlere Schalldruckpegel auf der Fläche des Prüfobjektes nach 3.1;
- L_2 der mittlere Schalldruckpegel im Empfangsraum nach 3.2;
- S der Flächeninhalt des Prüfobjektes wie in Anhang A angegeben;
- A die äquivalente Schallabsorptionsfläche im Empfangsraum.

ANMERKUNG: Die Gleichung basiert auf der Annahme, daß der Schall aus einem Winkel von 45° einfällt und das Schallfeld im Empfangsraum diffus ist.

3.7 Bau-Schalldämm-Maß, $R'_{tr,s}$: Maß für die Luftschalldämmung eines Bauteils, wenn die Schallquelle Verkehrslärm ist und das Mikrophon außen auf der Prüfobjektoberfläche positioniert ist. Das Bau-Schalldämm-Maß wird in diesem Fall mit folgender Gleichung berechnet:

$$R'_{tr,s} = L_{eq,1,s} - L_{eq,2} + 10 \lg \left(\frac{S}{A} \right) \text{ dB} - 3 \text{ dB} \quad (4)$$

Dabei ist:

- $L_{eq,1,s}$ der Mittelwert des äquivalenten Dauerschallpegels auf der Fläche des Prüfobjektes unter Ein-schluß von Reflexionen vom Prüfobjekt und der Außenwand;
- $L_{eq,2}$ der Mittelwert des äquivalenten Dauerschallpegels im Empfangsraum;
- S und A wie 3.6.

3.8 Schallpegeldifferenz, D_{2m} : Differenz zwischen dem Schalldruckpegel außen, 2 m vor der Fassade $L_{1,2m}$ und dem zeitlich und über den Raum gemittelten Schalldruckpegel L_2 im Empfangsraum in Dezibel:

$$D_{2m} = L_{1,2m} - L_2 \quad (5)$$

ANMERKUNG: Wenn Verkehrslärm als Schallquelle benutzt wird, ist die Bezeichnung $D_{tr,2m}$, und wenn ein Lautsprecher benutzt wird $D_{ls,2m}$.

3.9 Standard-Schallpegeldifferenz, $D_{2m,nT}$: Die Schallpegeldifferenz bezogen auf einen Bezugswert der Nachhallzeit im Empfangsraum in Dezibel:

$$D_{2m,nT} = D_{2m} + 10 \lg \left(\frac{T}{T_0} \right) \text{ dB} \quad (6)$$

Dabei ist:

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

ANMERKUNG: Wenn Verkehrslärm als Schallquelle benutzt wird, ist die Bezeichnung $D_{tr,2m,nT}$ und wenn ein Lautsprecher benutzt wird $D_{ls,2m,nT}$.

3.10 Norm-Schallpegeldifferenz, $D_{2m,n}$: Schallpegeldifferenz bezogen auf die Bezugs-Absorptionsfläche im Empfangsraum in Dezibel:

$$D_{2m,n} = D_{2m} + 10 \lg \left(\frac{A}{A_0} \right) \text{ dB} \quad (7)$$

Dabei ist:

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

ANMERKUNG: Wenn Verkehrslärm benutzt wird, ist die Bezeichnung $D_{tr,2m,n}$, und wenn ein Lautsprecher benutzt wird $D_{ls,2m,n}$.

4 Meßgeräte

4.1 Allgemeines

Der Durchmesser des Mikrofons darf nicht größer als 13 mm sein. Die Schalldruckpegel-Meßeinrichtung muß den Anforderungen für Klasse 0 oder Klasse 1 nach IEC 60651 oder IEC 60804 entsprechen. Die Meßkette muß mit einem Klasse 1 (oder besser) entsprechenden akustischen Kalibrator nach IEC 60942 kalibriert werden.

Die Terzfilter bzw. die Oktavfilter müssen den Anforderungen von IEC 61260 entsprechen.

Die Nachhallzeit-Meßeinrichtung muß den Anforderungen der ISO 354 entsprechen.

4.2 Lautsprecher

Die Richtcharakteristik des Lautsprechers bei freier Schallausbreitung muß so sein, daß die örtlichen Differenzen des Schalldruckpegels in jedem verwendeten Frequenzband kleiner als 5 dB sind, gemessen auf einer Fläche der gleichen Größe und Lage wie das Prüfobjekt.

ANMERKUNG: Wenn das Lautsprecher-Verfahren für Prüfobjekte angewendet wird, bei welchen eine Dimension 5 m überschreitet, können Differenzen bis 10 dB zugelassen werden. Dies sollte im Prüfbericht angegeben werden.