

DIN EN ISO 12354-4



ICS 91.120.20

Ersatz für
DIN EN 12354-4:2001-04

**Bauakustik –
Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den
Bauteileigenschaften –
Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie (ISO 12354-4:2017);
Deutsche Fassung EN ISO 12354-4:2017**

Building acoustics –
Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of elements –
Part 4: Transmission of indoor sound to the outside (ISO 12354-4:2017);
German version EN ISO 12354-4:2017

Acoustique du bâtiment –
Calcul de la performance acoustique des bâtiments à partir de la performance des éléments –
Partie 4: Transmission du bruit intérieur à l'extérieur (ISO 12354-4:2017);
Version allemande EN ISO 12354-4:2017

Gesamtumfang 32 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)
DIN/VDI-Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 12354-4:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 126 „Akustische Eigenschaften von Bauteilen und von Gebäuden“, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird, in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee ISO/TC 43 „Acoustics“ erarbeitet.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NA 005-55-75 AA „Nachweisverfahren, Bauteilkatalog, Sicherheitskonzept“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau) verantwortlich.

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

ISO 7235	siehe	DIN EN ISO 7235
ISO 10140-1	siehe	DIN EN ISO 10140-1
ISO 16283-3	siehe	DIN EN ISO 16283-3

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12354-4:2001-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) redaktionelle Überarbeitung des gesamten Dokumentes;
- b) Aktualisierung von Abschnitt 3;
- c) Überarbeitung von Abschnitt 4.

Frühere Ausgaben

DIN EN 12354-4: 2001-04

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 7235, *Akustik — Labormessungen an Schalldämpfern in Kanälen — Einfügungsdämpfung, Strömungsgeräusch und Gesamtdruckverlust*

DIN EN ISO 10140-1, *Akustik — Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand — Teil 1: Anwendungsregeln für bestimmte Produkte*

DIN EN ISO 16283-3, *Akustik — Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen am Bau — Teil 3: Fassadenschalldämmung*

Deutsche Fassung
**Bauakustik —
Berechnung der akustischen Eigenschaften
von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften —
Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie
(ISO 12354-4:2017)**

Building acoustics —
Estimation of acoustic performance of buildings
from the performance of elements —
Part 4: Transmission of indoor sound to the outside
(ISO 12354-4:2017)

Acoustique du bâtiment —
Calcul de la performance acoustique des bâtiments
à partir de la performance des éléments —
Partie 4: Transmission du bruit intérieur à l'extérieur
(ISO 12354-4:2017)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 22. April 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	3
Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
3.1 Größen zur Beschreibung der Gebäudeeigenschaften	7
3.2 Größen zur Beschreibung der Bauteileigenschaften	7
3.3 Weitere Begriffe und Größen	8
4 Berechnungsmodell	9
4.1 Allgemeine Grundlagen	9
4.2 Ermittlung punktförmiger Ersatzschallquellen	10
4.3 Ermittlung des Schalleistungspegels der punktförmigen Ersatzschallquellen	10
4.3.1 Allgemeines	10
4.3.2 Segment von strukturellen Elementen der Gebäudehülle	11
4.3.3 Aus Öffnungen bestehendes Segment	12
4.4 Ermittlung der Richtwirkungskorrektur für eine punktförmige Ersatzschallquelle	12
4.5 Einschränkungen	13
5 Genauigkeit	13
Anhang A (normativ) Liste der Formelzeichen	14
Anhang B (informativ) Schallfeld im Gebäudeinnern	16
Anhang C (informativ) Schalldämm-Maß	17
Anhang D (informativ) Richtwirkung der Schallabstrahlung	18
Anhang E (informativ) Vereinfachtes Modell zur Vorausberechnung der Außenschalldruckpegel	19
Anhang F (informativ) Anwendung des Modells auf Einzahlangaben	22
Anhang G (informativ) Berechnungsbeispiel	24
Literaturhinweise	30

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 12354-4:2017) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 43 „Acoustics“ in Zusammenarbeit mit dem 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 Februar 2018, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 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 12354-4:2000.

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.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 12354-4:2017 wurde von CEN als EN ISO 12354-4:2017 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Im Besonderen sollten die für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten notwendigen Annahmekriterien beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der empfangenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname wird als Information zum Nutzen der Anwender angegeben und stellt keine Anerkennung dar.

Eine Erläuterung der Bedeutung ISO-spezifischer Benennungen und Ausdrücke, die sich auf Konformitätsbewertung beziehen, sowie Informationen über die Beachtung der Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) zu technischen Handelshemmnissen (TBT, en: Technical Barriers to Trade) durch ISO enthält der folgende Link: www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Europäischen Komitee für Normung (CEN), Technisches Komitee CEN/TC 126 „Akustische Eigenschaften von Bauteilen und von Gebäuden“, in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee ISO/TC 43 „Acoustics“, Unterkomitee SC 2 „Building acoustics“, in Übereinstimmung mit der Vereinbarung zur technischen Zusammenarbeit zwischen ISO und CEN (Wiener Vereinbarung) erarbeitet.

Diese erste Ausgabe ersetzt ISO 15712-4:2005, die technisch überarbeitet wurde.

Eine Liste aller Teile der Normenreihe ISO 12354 ist auf der Internetseite der ISO verfügbar.

Einleitung

Dieses Dokument ist Teil einer Normenreihe, in der bauakustische Berechnungsmodelle festgelegt werden.

Obwohl dieses Dokument für die wesentlichen Arten von Bauwerken gilt, kann es nicht alle Arten von Konstruktionen berücksichtigen. Es stellt einen Ansatz dar, um Erfahrungen für künftige Verbesserungen und Entwicklungen sammeln zu können.

Die Genauigkeit dieses Dokuments allein ist schwer festzulegen, da es nur ein Glied in der Kette vom im Gebäudeinneren herrschenden Schallpegel über die Schallabstrahlung bis zur Schallausbreitung im Freien ist; das erst- und das letztgenannte Glied werden nicht in dieser Norm behandelt. Die Genauigkeit kann erst nach umfangreichen Vergleichen mit vor Ort erhobenen Daten im Zusammenspiel mit anderen Vorausberechnungsnormen, d. h. denjenigen für die Schallausbreitung im Freien, festgelegt werden. Es liegt im Verantwortungsbereich der Anwender (d. h. einer Person, einer Organisation, der Behörden), die Folgen der Genauigkeit all dieser Mess- und Vorhersageverfahren zu berücksichtigen, indem sie Anforderungen an die Eingangsdaten festlegen und/oder einen Sicherheitsbereich für die Ergebnisse einbeziehen oder andere Korrekturfaktoren anwenden.

Es ist für Fachleute auf dem Gebiet der Akustik bestimmt und bildet den Rahmen für die Entwicklung von Anwendungsdokumenten und Hilfsmitteln für andere Anwender auf dem Gebiet des Hoch- und Industriebaus unter Berücksichtigung örtlicher Gegebenheiten.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt ein Berechnungsmodell für den Pegel der von der Gebäudehülle infolge von Luftschall im Innern des Gebäudes abgestrahlten Schallleistung fest. Die Berechnung geschieht hauptsächlich auf der Grundlage von im Gebäude gemessenen Schalldruckpegeln und von Messdaten, die die Schallübertragung durch die jeweiligen Bauelemente und durch Öffnungen in der Gebäudehülle kennzeichnen. Zusammen mit denjenigen anderer Schallquellen im Gebäude oder vor der Gebäudehülle sind diese Schallleistungspegel die Grundlage für die Berechnung des Schalldruckpegels in einer bestimmten Entfernung von einem Gebäude als Maß für die akustischen Eigenschaften von Gebäuden.

Die Vorausberechnung des Innenschalldruckpegels aus der Kenntnis der Schallquellen von Räumen fällt nicht in den Anwendungsbereich dieses Dokuments.

Die Vorausberechnung der Schallausbreitung im Freien fällt nicht in den Anwendungsbereich dieses Dokuments.

ANMERKUNG Für einfache Ausbreitungsbedingungen wird jedoch im Anhang E ein Verfahren zur Abschätzung des Schalldruckpegels gegeben.

In diesem Dokument werden die Grundlagen des Berechnungsmodells beschrieben, die erforderlichen Größen aufgeführt und dessen Anwendungen und Einschränkungen angegeben.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 7235, *Acoustics — Laboratory measurement procedures for ducted silencers and air-terminal units — Insertion loss, flow noise and total pressure loss*

ISO 10140-1:2016, *Acoustics — Laboratory measurement of sound insulation of building elements — Part 1: Application rules for specific products*

ISO 16283-3, *Acoustics — Field measurement of sound insulation in buildings and of building elements — Part 3: Airborne sound insulation of façades*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe sowie die in Anhang A angeführten Symbole und Einheiten.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter folgenden Adressen bereit:

— IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org/>

— ISO Online Browsing Platform: unter <http://www.iso.org/obp>

3.1 Größen zur Beschreibung der Gebäudeeigenschaften

3.1.1

Schallleistungspegel

L_W

Schallleistungspegel einer punktförmigen Ersatzschallquelle

3.1.2

Richtwirkungskorrektur

D_c

Abweichung in Dezibel des Schalldruckpegels einer Punktschallquelle in einer bestimmten Richtung vom Schalldruckpegel einer ungerichtet abstrahlenden Punktschallquelle mit demselben Schallleistungspegel

3.2 Größen zur Beschreibung der Bauteileigenschaften

ANMERKUNG Für die Berechnungen können zusätzliche Angaben über Ausführungen erforderlich sein, zum Beispiel die Form einer Gebäudehülle, Flächen usw.

3.2.1

Schalldämm-Maß

R

zehnfacher dekadischer Logarithmus des Verhältnisses der auf ein Prüfobjekt treffenden Schallleistung W_1 zu der durch den Prüfgegenstand übertragenen Schallleistung W_2 , der bestimmt wird aus:

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Größe muss nach ISO 10140-1:2016, Anhänge A, B, C und D oder ISO 16283-1 bestimmt werden.

3.2.2

Norm-Schallpegeldifferenz eines kleinen Bauteils

$D_{n,e}$

Differenz der in zwei Räumen mit einer Schallquelle in einem der beiden Räume erzeugten räumlich und zeitlich gemittelten Schalldruckpegel, wobei die Schallübertragung nur durch ein kleines technisches Bauteil erfolgt (z. B. Lüftungsöffnungen, Elektrokabelkanäle, Dichtungssysteme bei Durchführungen), die wie folgt bestimmt wird:

$$D_{n,e} = L_1 - L_2 - \left(10 \lg \left(\frac{A}{A_0} \right) \right) \text{ dB}$$

Dabei ist A die äquivalente Schallabsorptionsfläche im Empfangsraum, in Quadratmeter.

Anmerkung 1 zum Begriff: $D_{n,e}$ ist auf die äquivalente Schallabsorptionsfläche (A_0) im Empfangsraum normiert; $A_0 = 10 \text{ m}^2$.

Anmerkung 2 zum Begriff: Diese Größe muss nach ISO 10140-1:2016, Anhang E, bestimmt werden.

3.2.3

Einfügungsdämpfung

D

<eines Bauteils> Minderung des Schallleistungspegels an einem bestimmten Ort hinter dem Bauteil infolge der Einfügung des Bauteils in einen Kanal anstelle eines hartwandigen Kanalabschnitts

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Größe muss nach ISO 7235 bestimmt werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Bei Bauteilen, für welche dieses Dokument nicht gilt, sollten gleichwertige Verfahren angewandt werden.

3.3 Weitere Begriffe und Größen

3.3.1

Schalldruckpegel

L_p

Schallmaß des im Gebäude und von zum Gebäude gehörenden Schallquellen erzeugten Schalls an einem Aufpunkt außerhalb des Gebäudes, das in der Regel nach den vor Ort herrschenden Erfordernissen (Festlegung geeigneter Messpunkte, Mittelungszeiten und Betriebsbedingungen der Quelle) ermittelt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Schalldruckpegel wird üblicherweise A-bewertet angegeben.

3.3.2

Gesamtausbreitungsdämpfung

A_{tot}

Schallpegeldifferenz zwischen der abgestrahlten Schallleistung und dem Schalldruck an einem Aufpunkt im Abstand d von der Gebäudehülle infolge aller Ausbreitungseinflüsse

Anmerkung 1 zum Begriff: Ausbreitungseinflüsse umfassen geometrische Divergenz, Luftabsorption, Bodeneinflüsse, Abschirmung usw.

3.3.3

Diffusitätsterm

C_d

Pegeldifferenz zwischen dem Schalldruckpegel in einem Abstand von 1 m bis 2 m von der nach innen weisenden Bauteiloberfläche und dem Intensitätspegel des senkrecht auf dasselbe Bauteil einfallenden Schalls

Anmerkung 1 zum Begriff: Für ein diffuses Feld und reflektierende Wände ist der Diffusitätsterm $C_d = -6$ dB; unter abweichenden Bedingungen kann er einen Wert zwischen 0 dB und -6 dB annehmen.

3.3.4

Innenschalldruckpegel

$L_{p,\text{in}}$

Schalldruckpegel im Innern des Gebäudes im Abstand von 1 m bis 2 m vom betrachteten Bauteil oder Segment der Gebäudehülle

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei einem diffusen Schallfeld entspricht dies dem mittleren Schalldruckpegel im diffusen Schallfeld.

3.3.5

punktförmige Ersatzschallquelle

Punktschallquelle, bei der der abgestrahlte Schall derselbe wie bei einem Segment der Gebäudehülle ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Segment kann aus einem oder mehreren Bauteilen oder einer oder mehreren Öffnungen bestehen.