

DIN EN ISO 10140-5



ICS 91.120.20

Ersatz für
DIN EN ISO 10140-5:2014-09

**Akustik –
Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand –
Teil 5: Anforderungen an Prüfstände und Prüfeinrichtungen
(ISO 10140-5:2021);
Deutsche Fassung EN ISO 10140-5:2021**

Acoustics –

Laboratory measurement of sound insulation of building elements –
Part 5: Requirements for test facilities and equipment (ISO 10140-5:2021);
German version EN ISO 10140-5:2021

Acoustique –

Mesurage en laboratoire de l'isolation acoustique des éléments de construction –
Partie 5: Exigences relatives aux installations et appareillage d'essai (ISO 10140-5:2021);
Version allemande EN ISO 10140-5:2021

Gesamtumfang 51 Seiten

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

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 10140-5:2021) 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 (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 062-02-31 AA „Schalldämmung und Schallabsorption, Messung und Bewertung“ im DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP).

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

IEC 60942:2017	siehe	DIN EN IEC 60942:2018-07
IEC 61260-1	siehe	DIN EN 61260-1
IEC 61672-1	siehe	DIN EN 61672-1
IEC 61672-2	siehe	DIN EN 61672-2
IEC 61672-3	siehe	DIN EN 61672-3
ISO 717-1	siehe	DIN EN ISO 717-1
ISO 717-2	siehe	DIN EN ISO 717-2
ISO 3382-2	siehe	DIN EN ISO 3382-2
ISO 9052-1:1989	siehe	DIN EN 29052-1:1992-08
ISO 9053-1	siehe	DIN EN ISO 9053-1
ISO 10140-1	siehe	DIN EN ISO 10140-1
ISO 10140-2	siehe	DIN EN ISO 10140-2
ISO 10140-3	siehe	DIN EN ISO 10140-3
ISO 10140-4	siehe	DIN EN ISO 10140-4
ISO 15186-1	siehe	DIN EN ISO 15186-1
ISO 18233	siehe	DIN EN ISO 18233

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 10140-5:2014-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) alle Verweisungen im Text wurden aktualisiert;
- b) in Abschnitt 2 wurden die normativen Verweisungen aktualisiert;
- c) Abschnitt 3 „Begriffe“ wurde hinzugefügt;
- d) Anhang B, Anhang C und Anhang H wurden aktualisiert;
- e) redaktionelle Überarbeitung.

Frühere Ausgaben

DIN 52210: 1952-07, 1960x-03
DIN 52211: 1953-09
DIN 52210-1: 1975-07, 1984-08
DIN 52210-2: 1977-04, 1981-08, 1984-08

DIN EN 20140-3: 1995-05
DIN EN 20140-10: 1992-09
DIN EN ISO 140-1: 1998-03, 2005-03
DIN EN ISO 140-3: 2005-03
DIN EN ISO 140-6: 1998-12
DIN EN ISO 140-8: 1998-03
DIN EN ISO 140-11: 2005-08
DIN EN ISO 140-16: 2006-11
DIN EN ISO 140-18: 2007-02
DIN EN ISO 10140-5: 2010-12, 2014-09

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 29052-1:1992-08, *Akustik — Bestimmung der dynamischen Steifigkeit — Teil 1: Materialien, die unter schwimmenden Estrichen in Wohngebäuden verwendet werden (Deutsche Fassung EN 29052-1:1991)*

DIN EN 61260-1, *Elektroakustik — Bandfilter für Oktaven und Bruchteile von Oktaven — Teil 1: Anforderungen*

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

DIN EN 61672-2, *Elektroakustik — Schallpegelmesser — Teil 2: Baumusterprüfung*

DIN EN 61672-3, *Elektroakustik — Schallpegelmesser — Teil 3: Periodische Einzelprüfung*

DIN EN IEC 60942:2018-07, *Elektroakustik — Schallkalibratoren (IEC 60942:2017); Deutsche Fassung EN IEC 60942:2018*

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

DIN EN ISO 717-2, *Akustik — Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen — Teil 2: Trittschalldämmung*

DIN EN ISO 3382-2, *Akustik — Messung von Parametern der Raumakustik — Teil 2: Nachhallzeit in gewöhnlichen Räumen*

DIN EN ISO 9053-1, *Akustik — Bestimmung des Strömungswiderstandes — Teil 1: Verfahren mit statischer Luftströmung*

DIN EN ISO 15186-1, *Akustik — Bestimmung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen aus Schallintensitätsmessungen — Teil 1: Messungen im Prüfstand*

DIN EN ISO 18233, *Akustik — Anwendung neuer Messverfahren in der Bau- und Raumakustik*

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

DIN EN ISO 10140-2, *Akustik — Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand — Teil 2: Messung der Luftschalldämmung*

DIN EN ISO 10140-3, *Akustik — Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand — Teil 3: Messung der Trittschalldämmung*

DIN EN ISO 10140-4, *Akustik — Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand — Teil 4: Messverfahren und Anforderungen*

Deutsche Fassung

Akustik —
Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand —
Teil 5: Anforderungen an Prüfstände und Prüfeinrichtungen
(ISO 10140-5:2021)

Acoustics —
Laboratory measurement of sound insulation of
building elements —
Part 5: Requirements for test facilities and equipment
(ISO 10140-5:2021)

Acoustique —
Mesurage en laboratoire de l'isolation acoustique des
éléments de construction —
Partie 5: Exigences relatives aux installations et
appareillage d'essai (ISO 10140-5:2021)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 26. April 2021 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, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, 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: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	9
4 Prüfstände für Messungen der Luftschalldämmung	9
4.1 Allgemeines	9
4.2 Prüfräume	9
4.2.1 Volumen	9
4.2.2 Streuung	9
4.2.3 Nachhallzeit	10
4.2.4 Hintergrundgeräusch	10
4.2.5 Unterdrückung von Flankenübertragungen	10
4.3 Prüföffnung	10
4.3.1 Allgemeines	10
4.3.2 Prüföffnung vollständiger Größe	10
4.3.3 Prüföffnung verringerter Größe	13
4.3.4 Spezielle kleine Prüföffnung	13
5 Prüfstände für Messungen der Trittschalldämmung	15
5.1 Allgemeines	15
5.2 Empfangsraum	15
5.2.1 Volumen	15
5.2.2 Weitere Anforderungen	15
5.3 Prüföffnung	15
5.3.1 Prüföffnung vollständiger Größe	15
5.3.2 Rahmenfestlegung	15
6 Ausrüstung	16
6.1 Luftschallfeld	16
6.2 Trittschallquelle	16
6.3 Messsystem	16
Anhang A (normativ) Abschätzung des maximal messbaren Schalldämm-Maßes	18
A.1 Allgemeines	18
A.2 Eignungsprüfungen und Anforderungen	19
A.2.1 Maximal messbares Schalldämm-Maß — $R'_{\max}$ -Prüfstand	19
A.2.2 Repräsentative Konstruktionen	19
Anhang B (normativ) Norm-Grundbauteile zur Messung der Verbesserung der Luftschalldämmung durch Vorsatzschalen	22
B.1 Norm-Grundbauteile	22
B.2 Normwand mit niedriger kritischer Frequenz („massive Wand“)	22
B.3 Normdecke mit niedriger kritischer Frequenz („massive Decke“)	22
B.4 Normwand mit mittlerer kritischer Frequenz („Leichtbauwand“)	22

Anhang C (normativ) Normdecken zur Messung der Verbesserung der Trittschalldämmung durch Deckenauflagen	23
C.1 Norm-Bezugsbauteile	23
C.2 Massive Bezugsdecke	23
C.2.1 Allgemeines	23
C.2.2 Zustand der Deckenoberfläche	23
C.3 Leichtbau-Bezugsdecken	23
C.3.1 Allgemeines	23
C.3.2 Zustand der Deckenoberfläche	23
C.3.3 Arten von Leichtbau-Bezugsdecken	24
Anhang D (normativ) Eignungsprüfungen für Lautsprecher und Lautsprecherpositionen	27
D.1 Prüfverfahren zur Ermittlung der Anzahl der Quellenpositionen und der optimalen Positionen	27
D.1.1 Allgemeines	27
D.1.2 Anforderungen an Lautsprecherpositionen im Auswahlverfahren	27
D.1.3 Anleitung zur Ermittlung der optimalen Positionen und Eignungsprüfung	28
D.1.4 Prüfbauteil	30
D.1.5 Verwendung kontinuierlich bewegter Lautsprecher	30
D.2 Prüfverfahren für die Richtwirkung von Lautsprechern	30
D.3 Prüfverfahren für Lautsprecherpositionen hinsichtlich der Mikrofonpositionen	31
Anhang E (normativ) Norm-Hammerwerk	32
E.1 Anforderungen	32
E.2 Regelmäßige Überprüfung der Eigenschaften	33
Anhang F (normativ) Alternative Trittschallquellen	34
F.1 Modifiziertes Hammerwerk	34
F.1.1 Allgemeines	34
F.1.2 Verfahren A	34
F.1.3 Verfahren B	34
F.2 Schwere/weiche Trittschallquelle — Gummiball	35
F.2.1 Allgemeines	35
F.2.2 Eigenschaften der Aufprallkraft	35
F.2.3 Beispiel für die Ausführung der schweren/weichen Trittschallquelle	38
Anhang G (normativ) Holzdeckenattrappe zur Messung der Verbesserung der Trittschalldämmung durch Deckenauflagen	40
G.1 Alternatives Grundbauteil	40
G.2 Leichte Oberdecke	40
Anhang H (normativ) Spezifikation von schwerem und intensivem Regen — Beispiel eines Tanks mit gelochtem Boden	41
H.1 Spezifikation der Erzeugung von künstlichem Regen	41
H.2 Erzeugung künstlicher Regentropfen	43
H.2.1 Allgemeines	43
H.2.2 System zur Erzeugung künstlicher Regentropfen	43
H.2.3 Kalibrierung des Systems zur Erzeugung von Regentropfen	44
Anhang I (informativ) Bezugsprobekörper für Messungen des Regenschalls	45
I.1 Allgemeines	45
I.2 Kleiner Probekörper	45
I.3 Großer Probekörper	46
Literaturhinweise	47

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 10140-5:2021) 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 November 2021, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis November 2021 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 ISO 10140-5:2010.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, 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 10140-5:2021 wurde von CEN als EN ISO 10140-5:2021 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO 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 staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) 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. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten 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 erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

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

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 10140-5:2010), die technisch überarbeitet wurde. Sie enthält auch die Änderung ISO 10140-5:2010/Amd 1:2014.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- alle Verweisungen im Text wurden aktualisiert;
- in Abschnitt 2 wurden die normativen Verweisungen aktualisiert;
- Abschnitt 3 „Begriffe“ wurde hinzugefügt;
- Anhang B, Anhang C und Anhang H wurden aktualisiert.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 10140 ist auf der ISO-Internetseite abrufbar.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

Einleitung

ISO 10140 (alle Teile) behandelt Prüfstandmessungen der Schalldämmung von Bauteilen (siehe Tabelle 1).

ISO 10140-1 legt die Anwendungsregeln für bestimmte Bauteile und Produkte, einschließlich besonderer Anforderungen an die Vorbereitung und Einbau der Probekörper und an die Betriebs- und Prüfbedingungen, fest. ISO 10140-2 und ISO 10140-3 enthalten die allgemeinen Vorgehensweisen bei Messungen der Luftschalldämmung bzw. der Trittschalldämmung und verweisen, sofern zutreffend, auf ISO 10140-4 und auf dieses Dokument. Auf Bauteile und Produkte, für die in ISO 10140-1 keine besondere Anwendungsregel beschrieben ist, können dennoch ISO 10140-2 und ISO 10140-3 angewendet werden. ISO 10140-4 enthält grundlegende Messverfahren und -prozesse. Dieses Dokument enthält Anforderungen an Prüfstände und Prüfeinrichtungen. Zum Aufbau von ISO 10140 (alle Teile) siehe Tabelle 1.

ISO 10140 (alle Teile) wurde erarbeitet, um die Ausführung von Messungen im Prüfstand zu verbessern, die Einheitlichkeit sicherzustellen sowie zukünftige Änderungen und Ergänzungen hinsichtlich der Einbaubedingungen der Prüfbauteile bei Messungen in Prüfständen und in Gebäuden zu vereinfachen. ISO 10140 (alle Teile) zielt darauf ab, ein gut formuliertes und aufgebautes Format für Prüfstandsmessungen vorzustellen.

Es ist vorgesehen, ISO 10140-1 mit Anwendungsregeln für weitere Produkte zu aktualisieren.

Tabelle 1 — Aufbau und Inhalt von ISO 10140 (alle Teile)

Maßgeblicher Teil von ISO 10140	Hauptzweck, Inhalt und Anwendung	Inhalt im Einzelnen
ISO 10140-1	gibt die geeigneten Prüfverfahren für Bauteile und Produkte an. Für bestimmte Bauteil-/Produktarten kann die Norm zusätzliche und genauere Anweisungen zu Messgrößen und Prüfbauteilgrößen und zu den Vorbereitungs-, Einbau- und Betriebsbedingungen enthalten. Sind keine speziellen Einzelheiten angegeben, so gelten die allgemeinen Anleitungen aus ISO 10140-2 und ISO 10140-3.	Entsprechende Verweisungen auf ISO 10140-2 und ISO 10140-3 sowie produktbezogene, spezifische und zusätzliche Hinweise in Bezug auf: — bestimmte Messgrößen; — Größe des Prüfbauteils; — Rand- und Einbaubedingungen; — Vorbehandlung, Prüfung und Betriebsbedingungen; — zusätzliche Angaben für den Prüfbericht.
ISO 10140-2	stellt ein Verfahren zur Messung der Luftschalldämmung nach ISO 10140-4 und ISO 10140-5 zur Verfügung. Es ist ausreichend vollständig und allgemein gehalten, um Messungen an Produkten ohne bestimmte Anwendungsregeln durchführen zu können. Jedoch werden für Produkte mit bestimmten Anwendungsregeln die Messungen nach ISO 10140-1 durchgeführt, sofern verfügbar.	— Definitionen der wesentlichen Messgrößen; — allgemeine Einbau- und Randbedingungen; — allgemeines Messverfahren; — Datenverarbeitung; — Prüfbericht (allgemeine Angaben).

Maßgeblicher Teil von ISO 10140	Hauptzweck, Inhalt und Anwendung	Inhalt im Einzelnen
ISO 10140-3	stellt ein Verfahren zur Messung der Trittschalldämmung nach ISO 10140-4 und ISO 10140-5 zur Verfügung. Es ist ausreichend vollständig und allgemein gehalten, um Messungen an Produkten ohne bestimmte Anwendungsregeln durchführen zu können. Jedoch werden für Produkte mit bestimmten Anwendungsregeln die Messungen nach ISO 10140-1 durchgeführt, sofern verfügbar.	— Definitionen der wesentlichen Messgrößen; — allgemeine Einbau- und Randbedingungen; — allgemeines Messverfahren; — Datenverarbeitung; — Prüfbericht (allgemeine Angaben).
ISO 10140-4	stellt sämtliche erforderlichen grundlegenden Messverfahren und -prozesse für Messungen nach ISO 10140-2 und ISO 10140-3 oder Prüfstandseignungsprüfungen nach ISO 10140-5 zur Verfügung. Der Inhalt ist zum Großteil in Software implementiert.	— Definitionen; — Frequenzbereich; — Mikrofonpositionen; — Messungen des Schalldruckpegels; — Mittelwertbildung, räumlich und zeitlich; — Hintergrundgeräuschkorrektur; — Messungen der Nachhallzeit; — Messungen des Verlustfaktors; — Messungen bei tiefen Frequenzen; — abgestrahlte Schallleistung durch Schnellemessung.
ISO 10140-5	legt sämtliche erforderlichen Informationen zu Auslegung, Ausführung und Eignungsprüfung des Prüfstands, dessen Zusatzeinrichtungen und Messeinrichtungen (Hardware) fest.	Prüfstände, Auslegungskriterien: — Volumina, Maße; — Flankenübertragung; — Prüfstand-Verlustfaktor; — höchstes erreichbares Schalldämm-Maß; — Nachhallzeit; — Einfluss mangelhafter Diffusität im Prüfstand. Prüföffnungen: — Normöffnungen für Wände und Decken; — sonstige Öffnungen (Fenster, Türen, kleine technische Bauteile); — Trennwände allgemein. Anforderungen an Geräte: — Lautsprecher, Anzahl, Positionen; — Hammerwerk und sonstige Trittschallquellen; — Messeinrichtungen. Bezugskonstruktionen: — Grundbauteile zur Verbesserung der Luft- und Trittschalldämmung; — entsprechende Bezugskurven.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Prüfstände und Prüfeinrichtungen für die Messung der Schalldämmung von Bauteilen fest, z. B. von:

- Bauteilen und Baustoffen;
- Bauteilen;
- technischen Bauteilen (kleine Bauteile);
- Systemen zur Verbesserung der Schalldämmung.

Es ist anzuwenden für Prüfstände mit unterdrückter Schallabstrahlung von flankierenden Bauteilen und baulicher Trennung zwischen Sende- und Empfangsraum.

Dieses Dokument legt die Eignungsprüfungen fest, die anzuwenden sind, wenn ein neuer Prüfstand mit Prüfeinrichtungen für Schalldämmungsmessungen in Betrieb genommen wird. Es ist vorgesehen, dass diese Verfahren in regelmäßigen Abständen wiederholt werden, um sicherzustellen, dass mit den Prüfeinrichtungen und dem Prüfstand keine Probleme auftreten.

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 3382-2, *Acoustics — Measurement of room acoustic parameters — Part 2: Reverberation time in ordinary rooms*

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

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

ISO 10140-2, *Acoustics — Laboratory measurement of sound insulation of building elements — Part 2: Measurement of airborne sound insulation*

ISO 10140-3, *Acoustics — Laboratory measurement of sound insulation of building elements — Part 3: Measurement of impact sound insulation*

ISO 10140-4, *Acoustics — Laboratory measurement of sound insulation of building elements — Part 4: Measurement procedures and requirements*

IEC 60942:2017, *Electroacoustics — Sound calibrators*

IEC 61260-1, *Electroacoustics — Octave-band and fractional-octave-band filters — Part 1: Specifications*

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

IEC 61672-2, *Electroacoustics — Sound level meters — Part 2: Pattern evaluation tests*

IEC 61672-3, *Electroacoustics — Sound level meters — Part 3: Periodic tests*

3 Begriffe

In diesem Dokument werden keine Begriffe aufgeführt.

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

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

4 Prüfstände für Messungen der Luftschalldämmung

4.1 Allgemeines

Der Prüfstand muss aus 2 aneinandergrenzenden Hallräumen bestehen, zwischen denen eine Prüföffnung liegt, in die das Prüfbauteil eingebaut wird.

Die Fläche der Prüföffnung kann je nach Art des Prüfbauteils variieren. In diesem Dokument sind Prüföffnungen vollständiger Größe, eine spezielle kleine Prüföffnung und alternative Prüföffnungen reduzierter Größe festgelegt.

Für Messungen der Verbesserung des Schalldämm-Maßes durch akustische Vorsatzschalen müssen diese Räume durch ein Norm-Grundbauteil in Übereinstimmung mit Anhang B voneinander getrennt werden, an dem die zu prüfende Vorsatzschale angebracht ist.

4.2 Prüfräume

4.2.1 Volumen

Die Prüfräume müssen ein Volumen von mindestens 50 m³ aufweisen. Die Volumina und die entsprechenden Abmessungen der 2 Prüfstandsräume sollten nicht genau gleich sein. Es wird ein Unterschied von mindestens 10 % für die Raumvolumina und die linearen Maße empfohlen.

Die Verhältnisse der Raummaße werden so gewählt, dass die Eigenfrequenzen in den tiefen Frequenzbändern möglichst gleichmäßig verteilt liegen.

Theoretische Berechnungen und Experimente haben gezeigt, dass bei Messungen der Schalldämmung von Wänden oder Decken das Prüfbauteil eine gesamte Trennwand oder Decke des Prüfstandsraums einnehmen sollte, d. h. die Prüföffnung sollte sich von Wand zu Wand und vom Boden zur Decke erstrecken. In einem derartigen Fall ist in Anbetracht der empfohlenen Größe der Prüföffnung ein Raumvolumen von 50 m³ bis 60 m³ angemessen.

4.2.2 Streuung

Starke Schwankungen des Schalldruckpegels im Raum sind ein Hinweis auf übermäßig ausgeprägte stehende Wellen. In diesem Fall müssen Diffusoren in den Räumen installiert werden. Die Anordnung und die Anzahl der Diffusoren sollten derart gestaltet sein, dass das Schalldämm-Maß nicht beeinflusst wird, wenn weitere Diffusoren hinzugefügt werden.

ANMERKUNG Bei einigen Prüfbauteilarten ist der Einbau von Diffusoren obligatorisch, wie bei Bauteilen, bei denen eine Oberfläche wesentlich absorptionsfähiger ist als die andere (siehe ISO 10140-2).

4.2.3 Nachhallzeit

Die Nachhallzeit in Räumen unter üblichen Prüfbedingungen (mit zu vernachlässigender Absorption des Prüfbauteils) sollte nicht übermäßig lang oder kurz sein. Wenn die Nachhallzeit bei Frequenzen von 100 Hz und darüber 2 s überschreitet oder kleiner als 1 s ist, ist zu überprüfen, ob das gemessene Schalldämm-Maß von der Nachhallzeit abhängt. Wenn eine derartige Abhängigkeit trotz im Raum installierter Diffusoren festgestellt wird, müssen die Räume verändert werden, um die Nachhallzeit T wie folgt anzupassen:

$$1 \leq T \leq 2(V/50)^{2/3} \quad (1)$$

Dabei ist

V der Wert des Raumvolumens, in Kubikmeter;

T die Nachhallzeit, in Sekunden.

Die Messung der Nachhallzeit ist in ISO 10140-4 festgelegt.

4.2.4 Hintergrundgeräusch

Der Hintergrundgeräuschpegel im Empfangsraum muss ausreichend niedrig sein, um Messungen des aus dem Senderaum übertragenen Schalls zu erlauben, wobei die Schallleistung im Senderaum und die Schalldämmung der Prüfbauteile, für die der Prüfstand vorgesehen ist, zu berücksichtigen sind (siehe ISO 10140-4:2021, 4.3).

4.2.5 Unterdrückung von Flankenübertragungen

In Prüfständen, die für die Messung des Schalldämm-Maßes ausgelegt sind, sollte die auf indirekten Wegen übertragene Schallleistung im Vergleich zu der durch das Prüfbauteil übertragenen Schallleistung vernachlässigbar sein. Ein Ansatz, dies im Prüfstand zu erreichen, besteht darin, dass für eine ausreichende strukturelle Schalldämmung zwischen Sende- und Empfangsraum gesorgt wird. Ein weiterer Ansatz ist, alle Oberflächen beider Räume mit Vorsatzschalen zu versehen, die die Flankenübertragung so verringern, dass die Anforderungen an Raumvolumina und Nachhallzeiten weiterhin eingehalten werden.

In Anhang A sind Verfahren festgelegt, die zur Abschätzung des höchst erreichbaren Schalldämm-Maßes $R'_{\max}$ anzuwenden sind, dessen Wert von den indirekten Wegen bestimmt wird.

4.3 Prüföffnung

4.3.1 Allgemeines

Es sind eine horizontale und eine vertikale Prüföffnung vollständiger Größe sowie eine spezielle vertikale kleine Prüföffnung festgelegt. Andere Prüföffnungen verringerter Größe dürfen mit bestimmten Einschränkungen verwendet werden.

4.3.2 Prüföffnung vollständiger Größe

4.3.2.1 Allgemeines

Die Fläche der Prüföffnung vollständiger Größe muss für Wände etwa 10 m² und für Decken 10 m² bis 20 m² betragen, wobei die Länge der kürzeren Kante für beide Wände und für Decken nicht kleiner sein darf als 2,3 m.

4.3.2.2 Allgemeine Rahmenfestlegungen

Das gemessene Schalldämm-Maß eines Prüfbauteils kann durch die Verbindungen mit der Prüfstandstruktur, die das Bauteil umgibt, beeinflusst werden. Das Verhältnis der Masse der geprüften Struktur zur Masse der umgebenden Struktur sollte berücksichtigt werden. Für Prüfungen an leichten Konstruktionen ($m < 150 \text{ kg/m}^2$) sind keine besonderen Anforderungen zu berücksichtigen. Für zu prüfende schwerere Konstruktionen sollte sichergestellt werden, dass der Verlustfaktor η des Prüfbauteils nicht kleiner ist als durch Gleichung (2) gegeben:

$$\eta_{\min} = 0,01 + \frac{0,3}{\sqrt{f}} \quad (2)$$

Dabei ist f der Wert der Prüffrequenz, in Hertz.

Zur Überprüfung dieser Anforderung wird eine einseitig verputzte Ziegel- oder Blockwand mit einer Masse von $(400 \pm 40) \text{ kg/m}^2$ als Prüfbauteil verwendet. Die Messung des Verlustfaktors ist in ISO 10140-4 festgelegt.

4.3.2.3 Besondere Anforderungen an den Rahmen von zweischaligen Leichtbau-Trennwänden

Bei zweischaligen Leichtbau-Trennwänden wird das Schalldämm-Maß durch die Übertragung von Schwingungen zwischen den Wandschalen über den Rahmen der Prüföffnung beeinträchtigt (siehe Bild 1). Dies wird durch die Befestigungsbedingungen in der Prüfstandsöffnung und die Materialeigenschaften und Maße des Rahmens oder der Rahmen beeinflusst. Eine Schwingungsübertragung zwischen den gekoppelten Strukturen der Trennwand selbst (z. B. gemeinsame oder gekoppelte Ständer) hängt von der spezifischen Konstruktion der Trennwand ab und ist eine Eigenschaft des Prüfbauteils selbst. Diese Schwingungsübertragung wird in diesem Dokument nicht behandelt.

Um die Vergleichspräzision des Schalldämm-Maßes zwischen Prüfständen für Wände zu verbessern, wird eine Anleitung zur flächenbezogenen Masse des Rahmens der Prüföffnung gegeben. Befindet sich in der Prüföffnung des Prüfstands eine akustische Unterbrechung, so sollte der Rahmen auf einer Seite dieser Unterbrechung berücksichtigt werden. Die flächenbezogene Masse des Rahmens muss bedeutend größer sein als die flächenbezogene Masse der schwersten Schale der zweischaligen Trennwand. Das Verhältnis der flächenbezogenen Masse der schwersten Schale der zweischaligen Trennwand zu derjenigen des Rahmens der Prüföffnung muss mindestens 1 : 6 betragen. Der Rahmen sollte eine Dicke von mindestens 100 mm und eine Tiefe von mindestens 200 mm haben. Der Rahmen muss eine Dichte von mindestens $2\,000 \text{ kg/m}^3$ haben. Die querschnittsflächenbezogene Masse muss größer sein als 450 kg/m^2 . Darüber hinaus muss (müssen) der (die) Rahmen homogen und massiv, z. B. aus Schwerbeton oder Ziegelmauerwerk, ausgeführt sein. Rahmen aus Holz oder Metall, die die 2 Schalen miteinander verbinden, dürfen nicht verwendet werden.

Die flächenbezogene Masse ist aus der Dichte ρ und der Dicke t der Bauteile, dargestellt in Bild 2, nach Gleichung (3) und Gleichung (4) zu berechnen:

$$m'_L = \rho_L t_L \quad (3)$$

Dabei ist

m'_L die flächenbezogene Masse der Wand des Prüfstands, in Kilogramm je Quadratmeter;

ρ_L die Dichte der Wand des Prüfstands, in Kilogramm je Kubikmeter;

t_L die Dicke der Wand des Prüfstands, in Meter.

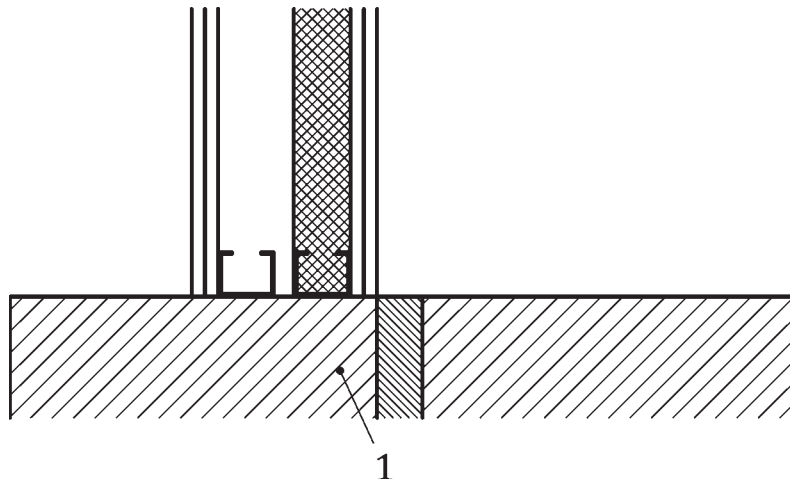
$$m'_e = \rho_e t_e \quad (4)$$

Dabei ist

m'_e die flächenbezogene Masse des Bauteils, in Kilogramm je Quadratmeter;

ρ_e die Dichte des Bauteils, in Kilogramm je Kubikmeter;

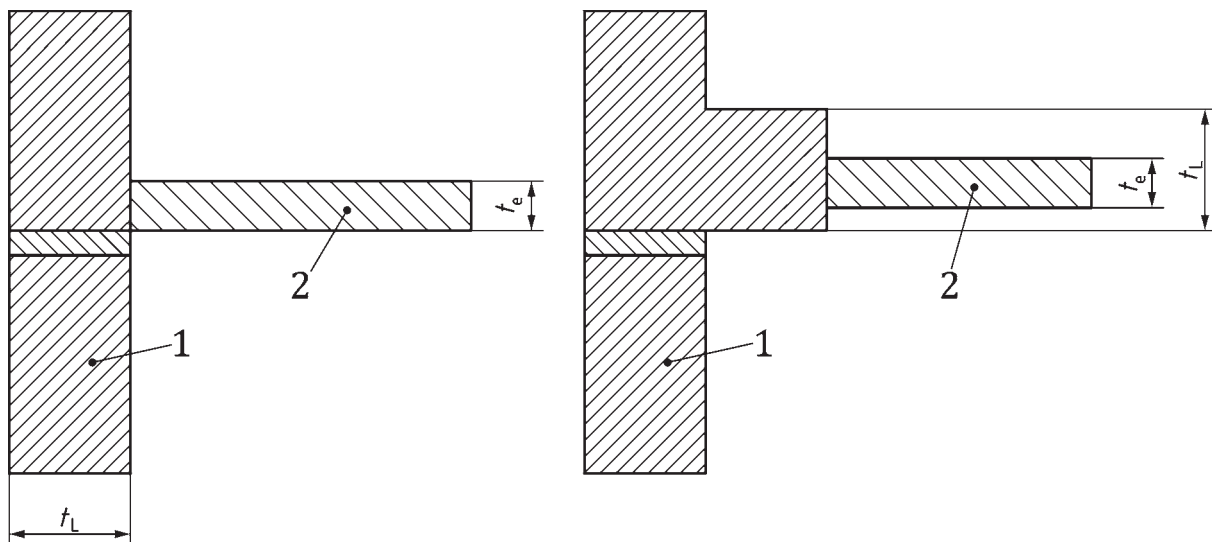
t_e die Dicke des Bauteils, in Meter.



Legende

- 1 Rahmen der Prüföffnung

Bild 1 — Schwingungsübertragung über den Rahmen der Prüföffnung



Legende

- 1 Wand des Prüfstands
2 zu prüfendes Bauteil
 t_L Dicke der Wand des Prüfstands
 t_e Dicke des Prüfbauteils

Bild 2 — Bestimmung der flächenbezogenen Masse der Bauteile