

DIN EN 16205

ICS 91.120.20

Entwurf

Einsprüche bis 2019-09-12
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 16205:2018-05

**Messung von Gehschall auf Fußböden im Prüfstand;
Deutsche und Englische Fassung prEN 16205:2019**

Laboratory measurement of walking noise on floors;
German and English version prEN 16205:2019

Mesurage en laboratoire du bruit des pas sur les planchers;
Version allemande et anglaise prEN 16205:2019

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-07-12 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nmp@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP), 10772 Berlin, Saatwinkler Damm 42/43, 13627 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 38 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16205:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 126 „Akustische Eigenschaften von Bauteilen und von Gebäuden“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NA 062-02-31 AA „Schalldämmung und Schallabsorption, Messung und Bewertung“ im DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP) verantwortlich.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 16205:2018-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Änderung von Anhang E zur Aufnahme der Raumkorrektur.

Messung von Gehschall auf Fußböden im Prüfstand

Mesurage en laboratoire du bruit des pas sur les planchers

Laboratory measurement of walking noise on floors

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm

Dokument-Untertyp:

Dokument-Stage: CEN-Umfrage

Dokument-Sprache: D

STD Version 2.9p

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Kurzbeschreibung	7
5 Prüfanordnung	8
5.1 Prüfstände	8
5.2 Messgeräte	8
5.3 Einbau der Prüfgegenstände	8
6 Durchführung der Prüfung	8
7 Auswertung	9
8 Präzision	9
9 Angabe der Ergebnisse	10
10 Prüfbericht	10
Anhang A (informativ) Darstellung des Gehgeräuschkpektrums mit Unsicherheitsbalken (Beispiel)	11
Anhang B (normativ) Bezugsspektrum für Rohdecken in Prüfständen	12
Anhang C (informativ) Befestigung der Segmente unter dem Hammerwerk	13
Anhang D (informativ) Hintergrund des Messverfahrens	14
Anhang E (informativ) Berechnung des wahrgenommenen Gehschalls auf schwimmend verlegten Bodenbelägen	16
E.1 Allgemeines	16
E.2 Messdaten	16
E.3 Berechnungen	16
E.3.1 Geräuschkpektrum $L_{i,loud}$	16
E.3.2 Lautheit RWS	17
E.4 Prüfbericht	17
Literaturhinweise	18

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16205:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 126 „Akustische Eigenschaften von Bauteilen und von Gebäuden“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 16205:2013+A1:2018 ersetzen.

Im Vergleich zur Vorgängerausgabe wurden folgende technische Änderungen vorgenommen:

— Änderung von Anhang E zur Aufnahme der Raumkorrektur.

Einleitung

Dieses Dokument legt ein Verfahren zur Messung der bei Anregung durch ein Norm-Hammerwerk von einer Deckenauflage auf einer Bezugs-Betondecke abgestrahlten Geräusche im Prüfstand fest. Das Geräusch wird in dem Raum gemessen, in dem sich die Deckenauflage befindet und die Anregung erfolgt. Es besteht keine Beschränkung hinsichtlich der Art der eingesetzten Deckenauflage, es sei denn, die benötigten kleinen Segmente des Fußbodens können nicht eingebaut werden. Die Verwendung des Norm-Hammerwerks nach EN ISO 10140 (alle Teile) bedeutet, dass eine allgemeinere Anregung betrachtet wird als nur das Gehen – so wie es für die Messung der Verbesserung der Schalldämmung von Fußbodenbelägen akzeptiert ist. Die Ergebnisse werden als A-bewerteter mittlerer Norm-Schalldruckpegel in dem Raum angegeben, in dem das Gehen erfolgt. Die Ergebnisse liefern Informationen zu den abgestrahlten Geräuschen. Im Hinblick darauf, dass diese Messung eine Vielzahl von Schallquellen unterschiedlichen akustischen Verhaltens repräsentiert (sogar wenn nur unterschiedliche Arten des Gehens betrachtet würden), erschien eine noch feinere psychoakustische Bestimmung unangebracht. Eine subjektive Klassifizierung der Qualität der Deckenauflagen ist nicht beabsichtigt.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt ein Verfahren zur Messung der bei Anregung durch ein Norm-Hammerwerk von einer Deckenauflage auf einer Bezugs-Betondecke abgestrahlten Geräusche im Prüfstand fest.

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).

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

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

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

EN ISO 10140-4:2010, *Akustik — Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand — Teil 4: Messverfahren und Anforderungen (ISO 10140-4:2010)*

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

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 10140 (alle Teile) und die folgenden Begriffe.

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

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

3.1

ausreichend großer Prüfgegenstand

Prüfgegenstand, dessen abgestrahlte Schalleistung sich nicht länger mit zunehmender Größe erhöht bzw. der die gesamte Fläche der Decke einnimmt

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Falle einer Unsicherheit entscheidet das Prüflabor, welche Größe ausreichend ist.

3.2

Segmente

Stücke der zu prüfenden Deckenauflage, die in ihrer Größe den Aufprallflächen der Hämmer des Hammerwerks entsprechen

Anmerkung 1 zum Begriff: Quadratische Elemente sollten einschließlich der gesamten Trefffläche so klein wie möglich sein.

3.3

Gehschallpegel (im Terzband i)

$L_{n,walk,i}$

Norm-Trittschallpegel im oberen Raum (in dem das Gehen erfolgt) mit genormtem Beitrag durch die Beton-Rohdecke unter der zu prüfenden Deckenauflage

Anmerkung 1 zum Begriff: Er wird nach Gleichung (1) berechnet:

$$L_{n,walk,i} = \begin{cases} L_{i,ref,b} + L_{i,Fl,c} - L_{i,Fl,b} & \text{wenn } L_{i,with} < \left(L_{i,pads} + 10 \cdot \log \left(\frac{T_{i,upper,with}}{T_{i,upper,pads}} \right) \right) \\ 10 \log_{10} \left(\frac{0,16 \cdot V_{upper}}{A_0} \left(\frac{10^{\frac{L_{i,with}}{10}}}{T_{i,upper,with}} - \frac{10^{\frac{L_{i,pads}}{10}}}{T_{i,upper,pads}} \right) + 10^{\frac{L_{i,ref,b} + L_{i,Fl,c} - L_{i,Fl,b}}{10}} \right) & \text{übrige Fälle} \end{cases} \quad (1)$$

Dabei ist/sind

$L_{i,with}$	der Trittschallpegel, der im oberen Raum gemessen wird, wenn ein ausreichend großer Prüfgegenstand auf der Prüfdecke liegt;
$L_{i,pads}$	der Trittschallpegel, der im oberen Raum gemessen wird, wenn nur Segmente der Deckenauflage auf der Prüfdecke unter den Hämmern des Hammerwerks liegen;
$L_{i,Fl,b}$	der Trittschallpegel, der im unteren Raum gemessen wird, wenn das Hammerwerk auf die Rohdecke im oberen Raum klopft;
$L_{i,Fl,c}$	der Trittschallpegel, der im unteren Raum gemessen wird, wenn das Hammerwerk auf einen ausreichend großen Prüfgegenstand im oberen Raum klopft;
$L_{i,ref,b}$	die Bezugswerte für die Rohdecke nach Anhang B;
V_{upper}	das Volumen des oberen Raumes, in Kubikmeter;
$T_{i,upper,with}$	die Nachhallzeit im oberen Raum bei eingebauter ausreichend großer Deckenauflage, in Sekunden;
$T_{i,upper,pads}$	die Nachhallzeit im oberen Raum bei eingebauten Segmenten, in Sekunden;
A_0	10 m ² .

Anmerkung 2 zum Begriff: Diese Definition setzt voraus, dass sich die Nachhallzeit im unteren Raum zwischen den Messungen von $L_{i,Fl,c}$ und $L_{i,Fl,b}$ nicht ändert.

Anmerkung 3 zum Begriff: Dies kann erreicht werden, indem der untere Raum unverändert bleibt.

3.4

A-bewerteter Gehschallpegel

$L_{n,walk,A}$

A-bewerteter Schalldruckpegel, berechnet aus $L_{n,walk,i}$ nach Gleichung (2) mit C_i nach EN 61672-1:

$$L_{n,walk,A} = 10 \cdot \lg \sum_{i=1}^{21} 10^{(L_{n,walk,i} + C_i)/10} \quad (2)$$

3.5

abgestrahlter Gehschall

RWS

subjektiv empfundene Lautstärke (Lautheit), die von einem Boden abgestrahlt wird, wenn eine Person mit festen Absätzen darüber läuft

3.6

Lautheit

empfundene Stärke eines eingeschwungenen Schalls, berechnet nach Zwicker

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Einheit ist Sone. Lautheit ist eine lineare Messgröße. Daher führt eine Verdopplung des Sone-Werts zu einer Verdopplung der empfundenen Lautheit. Die Lautheit beruht auf dem Konzept der kritischen Frequenzbänder.

3.7

kritisches Frequenzband

der menschliche Hörapparat verarbeitet empfundenen Schall in Teilfrequenzbändern, die als kritische Frequenzbänder bezeichnet werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Breiten der kritischen Frequenzbänder variieren innerhalb des Frequenzbereiches.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Frequenzbandskala umfasst die kritischen Frequenzbänder. Die Einheit ist Bark.

4 Kurzbeschreibung

Es wird ein Prüfstand für Decken für Messungen des Tritt- und des Luftschalls nach EN ISO 10140-1 bis 5, angewendet. Dieser besteht aus zwei übereinander liegenden Räumen mit mittlerer Größe und mittlerer Dämpfung, die durch eine homogene Bezugs-Betondecke voneinander getrennt sind. Als Quelle des Gehgeräuschs wird ein Norm-Hammerwerk nach EN ISO 10140-1 bis 5, eingesetzt. Im oberen und im unteren Raum werden mehrere Messungen des mittleren Schalldruckpegels in Terzbändern durchgeführt, wobei die Rohdecke entweder unbedeckt oder mit den Segmenten oder den ausreichend großen Prüfgegenständen „vollständiger Größe“ der zu untersuchenden Deckenauflage bedeckt ist. Im oberen Raum sind die Nachhallzeiten mit großen Prüfgegenständen und nur mit Segmenten zu bestimmen.

Der Gehschallpegel wird dann nach Gleichung (1) aus der direkt von der Deckenauflage in den oberen Raum abgestrahlten Schallleistung sowie der Schallleistung der unter der Deckenauflage befindlichen Rohdecke berechnet, die in den oberen Raum zurückgestrahlt wird. Schließlich wird der A-bewertete Gehschallpegel aus den gemessenen mittleren Schalldruckpegeln berechnet.

In Gleichung (1) wird die durch die Deckenauflage hindurchgehende Strahlung der Rohdecke um die Abweichungen der tatsächlichen Decke im Prüfstand vom Bezugsspektrum nach Anhang B korrigiert. Darüber hinaus hebt sich das Eigengeräusch des Hammerwerks theoretisch auf und ist daher nicht explizit erforderlich. Aufgrund der Unsicherheit der gemessenen Größen kann der sich ergebende und in der zweiten Zeile von Gleichung (1) angegebene Gehschallpegel sehr unsicher und sogar komplex werden, insbesondere dann, wenn ein lautes Hammerwerk genutzt wird und die Deckenauflage von sich aus keine starke Geräuschabstrahlung aufweist. Komplexe Werte werden vermieden, indem die innere Klammer mindestens auf null gesetzt wird [erste Zeile von Gleichung (1)]. Um unzuverlässige Ergebnisse festzustellen, muss die Unsicherheit von $L_{n,walk}$ für jedes Terzband berechnet und im Prüfbericht angegeben werden.

Sämtliche Einzelheiten, wie z. B. Anforderungen an den Prüfstand, Merkmale des Hammerwerks, Anordnung des Hammerwerks und der Mikrofone, Mittelwertbildung usw., werden so gehalten, dass sie den Anforderungen an die Prüfstandsmessungen des Trittschalls nach EN ISO 10140 so genau wie möglich entsprechen.

5 Prüfanordnung

5.1 Prüfstände

Es ist eine Raumanordnung für Messungen des Tritt- und des Luftschallpegels nach EN ISO 10140 (alle Teile) anzuwenden.

5.2 Messgeräte

Siehe EN ISO 10140 (alle Teile).

5.3 Einbau der Prüfgegenstände

Die Deckenauflagen bzw. die entsprechenden Segmente sind nach den Anweisungen von EN ISO 10140 (alle Teile) und Anhang C einzubauen.

6 Durchführung der Prüfung

Alle folgenden Festlegungen der EN ISO 10140 (alle Teile) sind zu befolgen:

- Erzeugung des Schallfelds;
- Messung der Trittschallpegel;
- Messung der Nachhallzeit;
- Fremdgeräuschkorrektur; und
- zusätzliche Maßnahmen, die bei niedrigen Frequenzen beachtet werden müssen (EN ISO 10140-4:2010, Anhang A).

Die Messungen sind in Terzbändern von 50 Hz bis 5 000 Hz durchzuführen.

Es ist wie folgt vorzugehen:

1	Das Hammerwerk ist auf der Rohdecke im oberen Raum einzusetzen.	$L_{i,Fl,b}$ ist im unteren Raum zu messen.	Es ist sicherzustellen, dass die Luftschallübertragung durch die Decke im Prüfstand vernachlässigbar gering ist. Die Nachhallzeit im unteren Raum muss bis zum Ende aller Messungen unverändert bleiben.
2	Das Hammerwerk ist auf Segmenten der zu untersuchenden Deckenauflage einzusetzen. (Um die Fallhöhe des Hammers beizubehalten, sind die Füße ebenfalls mit Stücken der Deckenauflage zu belegen).	Die Nachhallzeit $T_{i,upper,pads}$ und $L_{i,pads}$ sind im oberen Raum zu messen.	
3	Ein ausreichend großes Stück der Deckenauflage ist auf der Decke einzubauen.	Die Nachhallzeit $T_{i,upper,with}$ und $L_{i,with}$ sind im oberen Raum zu messen.	
4		$L_{i,Fl,c}$ ist im unteren Raum zu bestimmen.	Es ist sicherzustellen, dass die Luftschallübertragung durch die Decke im Prüfstand vernachlässigbar gering ist. Durch Überprüfung ist sicherzustellen, dass die Nachhallzeit im unteren Raum (bzw. der Zustand des Raums) unverändert bleibt.

7 Auswertung

Auf der Grundlage der gemessenen Schalldruckpegel sind die folgenden Endergebnisse auszuwerten:

- Gehschallpegel $L_{n,walk,i}$ (in Terzbändern) nach Gleichung (1);
- Unsicherheit des Gehschallpegels $u_{walk,i}$ nach Gleichung (3);
- A-bewerteter Gehschallpegel $L_{n,walk,A}$ nach Gleichung (2);
- Unsicherheit des A-bewerteten Gehschallpegels $u_{walk,A}$ nach Gleichung (4).

8 Präzision

Es wird davon ausgegangen, dass in Gleichung (1) im Wesentlichen nur die vier gemessenen Pegel und die Nachhallzeiten unsicher sind. Die Unsicherheit des Gehschallpegels eines Terzbandes i , $u_{walk,i}$, ergibt sich dann aus Gleichung (3).

$$u_{walk,i} = 10^{-L_{n,walk,i}/10} \cdot \sqrt{2 \cdot 10^{(L_{i,Fl,c} + L_{i,ref,b} - L_{i,Fl,b})/5} \cdot u_L^2 + \left(\frac{0,16 V_{upper}}{A_0}\right)^2 \left[\left(\frac{10^{L_{i,pads}/10}}{T_{i,upper,pads}}\right)^2 + \left(\frac{10^{L_{i,with}/10}}{T_{i,upper,with}}\right)^2 \right] \cdot (u_L^2 + u_{LT}^2)} \quad (3)$$

Dabei ist

u_L die Unsicherheit der gemessenen Pegel, in Dezibel;

u_{LT} die Unsicherheit der Nachhallpegel, in Dezibel.

Sofern bestimmte Werte nicht bekannt sind, sollten die folgenden Werte nach [6] und [7] für alle Terzbänder angesetzt werden:

- $u_L = 0,4$ dB;
- $u_{LT} = 0,5$ dB.

Abschirmeffekte durch das Hammerwerk ([8] und [9]) werden hier vernachlässigt.

Die Unsicherheit des A-bewerteten Gehschallpegels ergibt sich nach Gleichung (4).

$$u_{walk,A} = \frac{1}{\sum_{j=1}^{21} 10^{(L_{n,walk,j} + C_j)/10}} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^{21} [10^{(L_{n,walk,i} + C_i)/10} \cdot u_{walk,i}]^2} \quad (4)$$

Dabei sind

C_i, C_j die Koeffizienten der A-Bewertung in den Terzbändern i bzw. j .

9 Angabe der Ergebnisse

$L_{i,ref,b}$, $L_{i,Fl,b}$, $L_{i,Fl,c}$, $L_{i,with}$, $L_{i,pads}$, $L_{n,walk,i}$ und $u_{walk,i}$ sind in einer Tabelle als Terzbandpegel, in dB, auf eine Dezimalstelle anzugeben.

$L_{n,walk,i}$ ist zusammen mit Unsicherheitsbalken von $\pm u_{walk,i}$ in einem Diagramm mit der folgenden Skalierung anzugeben:

- 5 mm für ein Terzband;
- 20 mm für 10 dB.

ANMERKUNG Ein Beispiel ist in Anhang A dargestellt.

Der A-bewertete Gehschallpegel $L_{n,walk,A}$ ist in dB(A), sowohl auf eine ganze Zahl als auch auf eine Dezimalstelle gerundet, zusammen mit der Unsicherheit $u_{walk,A}$ anzugeben, wie im folgenden Beispiel gezeigt:

EXAMPLE $L_{n,walk,A} = 80 \text{ dB(A)}$ (79,7 dB(A) $\pm$ 1,2 dB(A)).

10 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss mindestens die folgenden Angaben enthalten:

- a) Verweisung auf dieses Dokument;
- b) Name und Anschrift des Prüflabors;
- c) Name des Herstellers und Produktidentifikation;
- d) Name und Anschrift der Person oder Organisation, die diese Prüfung in Auftrag gegeben hat;
- e) Name und Anschrift der für die Probenahme verantwortlichen Person oder Organisation, Einzelheiten der Probenahme sowie Name und Anschrift der Person oder Organisation, die für den Einbau des Prüfgegenstands verantwortlich ist;
- f) Datum der Entnahme des Prüfgegenstands oder Prüfmateri als, Datum des Einbaus des Prüfgegenstands;
- g) Datum der Prüfung;
- h) Ausgabedatum des Prüfberichts;
- i) ausführliche Beschreibung der Rohdecke: Maße, flächenbezogene Masse, Material;
- j) ausführliche Beschreibung der Deckenauflage, einschließlich Größe der Prüfgegenstände, Einzelheiten zum Einpassen in den Prüfstand und zur Befestigung an der Rohdecke;
- k) Beschreibung des Prüfstands: Art der Unterdrückung der Flankenübertragung, Volumina der Prüfräume;
- l) Lufttemperatur, statischer Luftdruck und Luftfeuchte in beiden Räumen während der Messung;
- m) Kurzbeschreibung des Messverfahrens und eine Liste der Messgeräte;
- n) alle Ergebnisse nach Abschnitt 9.