

DIN EN 16272-1



ICS 93.100

Entwurf

Einsprüche bis 2022-04-18
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 16272-1:2013-01

**Bahnanwendungen –
Oberbau – Lärmschutzwände und verwandte Vorrichtungen zur
Beeinflussung der Luftschallausbreitung – Prüfverfahren zur Bestimmung
der akustischen Eigenschaften –
Teil 1: Produktspezifische Merkmale – Schallabsorption (Labormethode)
bei diffusen Schallfeldern;
Deutsche und Englische Fassung prEN 16272-1:2022**

Railway applications –
Infrastructure – Noise barriers and related devices acting on airborne sound propagation –
Test method for determining the acoustic performance –
Part 1: Intrinsic characteristics – Sound absorption in the laboratory under diffuse sound field
conditions;
German and English version prEN 16272-1:2022

Applications ferroviaires –
Infrastructure – Dispositifs de réduction du bruit – Méthode d'essai pour la détermination des
performances acoustiques –
Partie 1: Caractéristiques intrinsèques – Absorption acoustique en salle réverbérante dans des
conditions de champ acoustique diffus;
Version allemande et anglaise prEN 16272-1:2022

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2022-02-18 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 fsf@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 Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF), Rolandstr. 4,
34131 Kassel.

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 63 Seiten

DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16272-1:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Unterausschuss NA 087-00-01-11 UA „Lärmschutzwände an Schienenwegen“ im DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF).

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.

DIN EN 16272 besteht unter dem allgemeinen Titel *Bahnanwendungen — Oberbau — Lärmschutzwände und verwandte Vorrichtungen zur Beeinflussung der Luftschallausbreitung — Prüfverfahren zur Bestimmung der akustischen Eigenschaften* aus den folgenden Teilen:

- Teil 1: Produktspezifische Merkmale — Schallabsorption (Labormethode) bei diffusen Schallfeldern
- Teil 2: Produktspezifische Merkmale — Luftschalldämmung (Labormethode) bei diffusen Schallfeldern
- Teil 3-1: Produktspezifische Merkmale — Standardisiertes Schienenverkehrslärmspektrum und Einzahlangaben für Anwendungen im diffusen Schallfeld
- Teil 3-2: Standardisiertes Schienenverkehrslärmspektrum und Einzahlangaben für gerichtete Schallfelder
- Teil 4: Produktspezifische Merkmale — In-situ-Werte zur Schallbeugung in gerichteten Schallfeldern
- Teil 5: Produktspezifische Merkmale — Schallabsorption (Labormethode) bei gerichteten Schallfeldern*
- Teil 6: Produktspezifische Merkmale — In-situ-Werte zur Luftschalldämmung in gerichteten Schallfeldern
- Teil 7: Fremdspezifische Merkmale — In-situ-Werte zur Einfügungsdämpfung (DIN CEN/TS 16272-7)

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

ISO 12999-2 siehe DIN EN ISO 12999-2

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

* Dieses Dokument befindet sich in Vorbereitung.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 16272-1:2013-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) ISO/IEC Guide 98-3 und ISO 12999-2 wurden zu den Literaturhinweisen hinzugefügt;
- b) es wurde ein Abschnitt für Begriffe hinzugefügt (neuer Abschnitt 3);
- c) die Beschreibung der Prüfanordnung wurde verbessert;
- d) das in EN ISO 354 beschriebene Verfahren zur Bestimmung der Schallabsorptionsgrade in jedem Terzband wurde geändert: Der Sabine-Absorptionsgrad α_s wurde durch einen neuen Absorptionsgrad α_{NRD} ersetzt, der speziell für Lärmschutzwände und zugehörige Vorrichtungen zur Beeinflussung der Luftschallausbreitung gilt und das Volumen des Prüfkörpers berücksichtigt (der neue Grad α_{NRD} kann von α_s abgeleitet werden);
- e) der Inhalt des Prüfberichts wurde genauer definiert;
- f) es wurde ein Anhang hinzugefügt, in dem die physikalischen Hypothesen unter der Annahme eines diffusen Schallfeldes erläutert werden (Anhang A);
- g) es wurde ein Anhang mit den Werten der Standardabweichung der Vergleichpräzision und der Wiederholbarkeit hinzugefügt; dies ermöglicht die Angabe der Messunsicherheit und des zugehörigen Vertrauensniveaus, die jetzt vorgeschrieben ist (Anhang B);
- h) es wird ein detailliertes Beispiel präsentiert, einschließlich der Erläuterung der Unsicherheit (Anhang C);
- i) die Literaturhinweise wurden aktualisiert.

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 12999-2, *Akustik — Bestimmung und Anwendung der Messunsicherheiten in der Bauakustik — Teil 2: Schalldämpfung*

<i>Titel de:</i>	Bahnanwendungen — Oberbau — Lärmschutzwände und verwandte Vorrichtungen zur Beeinflussung der Luftschallausbreitung — Prüfverfahren zur Bestimmung der akustischen Eigenschaften — Teil 1: Produktspezifische Merkmale — Schallabsorption (Labormethode) bei diffusen Schallfeldern
<i>Titel en:</i>	Railway applications — Infrastructure — Noise barriers and related devices acting on airborne sound propagation — Test method for determining the acoustic performance — Part 1: Intrinsic characteristics — Sound absorption in the laboratory under diffuse sound field conditions
<i>Titel fr:</i>	Applications ferroviaires — Infrastructure — Dispositifs de réduction du bruit — Méthode d'essai pour la détermination des performances acoustiques — Partie 1: Caractéristique intrinsèques — Absorption acoustique en salle réverbérante dans des conditions de champ acoustique diffus

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen	7
3.1 Begriffe	7
4 Prüfanordnung	9
5 Prüfverfahren und Auswertung	14
5.1 Prüfverfahren	14
5.2 Messunsicherheit	17
6 Prüfbericht	17
6.1 Angabe der Ergebnisse	17
6.2 Weitere Informationen	17
Anhang A (informativ) Über die Realisierung eines diffusen Schallfeldes	19
A.1 Allgemeines	19
A.2 Zusätzliche Informationen über die Diffusität des Schallfelds in einem Hallraum	19
Anhang B (normativ) Messunsicherheit	21
B.1 Allgemeines	21
B.2 Messunsicherheit auf der Grundlage von Vergleichpräzisionsdaten	21
B.3 Standardabweichung der Wiederholbarkeit und Vergleichpräzision des Schallabsorptionsgrades	21
Anhang C (normativ) Prüfbericht-Vorlage	24
C.1 Überblick	24
C.2 Prüfgegenstand (Beispiel)	25
C.3 Prüfsituation (Beispiel)	27
C.3.1 Prüfraum und Prüfanordnung	27
C.3.2 Prüfeinrichtung und Prüfverfahren	28
C.3.3 Prüfbedingungen	28
C.4 Prüfergebnisse (Beispiel)	28
C.5 Messunsicherheit (Beispiel)	29
Literaturhinweise	30

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16272-1:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 16272-1:2012 ersetzen.

Gegenüber dem ersetzten Dokument wurden die folgenden Änderungen vorgenommen:

- ISO/IEC Guide 98-3 und ISO 12999-2 wurden zu den Literaturhinweisen hinzugefügt;
- es wurde ein Abschnitt für Begriffe hinzugefügt (neuer Abschnitt 3);
- die Beschreibung der Prüfanordnung wurde verbessert;
- das in EN ISO 354 beschriebene Verfahren zur Bestimmung der Schallabsorptionsgrade in jedem Terzband wurde geändert: Der Sabine-Absorptionsgrad α_s wurde durch einen neuen Absorptionsgrad α_{NRD} ersetzt, der speziell für Lärmschutzwände und zugehörige Vorrichtungen zur Beeinflussung der Luftschallausbreitung gilt und das Volumen des Prüfkörpers berücksichtigt (der neue Grad α_{NRD} könnte von α_s abgeleitet werden);
- der Inhalt des Prüfberichts wurde genauer definiert;
- es wurde ein Anhang hinzugefügt, in dem die physikalischen Hypothesen unter der Annahme eines diffusen Schallfeldes erläutert werden (Anhang A);
- es wurde ein Anhang mit den Werten der Standardabweichung der Vergleichpräzision und der Wiederholbarkeit hinzugefügt; dies ermöglicht die Angabe der Messunsicherheit und des zugehörigen Vertrauensniveaus, die jetzt vorgeschrieben ist (Anhang B);
- es wird ein detailliertes Beispiel präsentiert, einschließlich der Erläuterung der Unsicherheit (Anhang C);
- die Literaturhinweise wurden aktualisiert.

EN 16272-1 ist Teil einer Normenreihe und sollte in Verbindung mit den folgenden Normen gelesen werden:

- EN 16272-1, *Bahnanwendungen — Oberbau — Lärmschutzwände und verwandte Vorrichtungen zur Beeinflussung der Luftschallausbreitung — Prüfverfahren zur Bestimmung der akustischen Eigenschaften — Teil 1: Produktspezifische Merkmale — Schallabsorption (Labormethode) bei diffusen Schallfeldern* (dieses Dokument)
- EN 16272-2, *Bahnanwendungen — Oberbau — Lärmschutzwände und verwandte Vorrichtungen zur Beeinflussung der Luftschallausbreitung — Prüfverfahren zur Bestimmung der akustischen Eigenschaften — Teil 2: Produktspezifische Merkmale — Luftschalldämmung (Labormethode) bei diffusen Schallfeldern*

- EN 16272-3-1, *Bahnanwendungen — Oberbau — Lärmschutzwände und verwandte Vorrichtungen zur Beeinflussung der Luftschallausbreitung — Prüfverfahren zur Bestimmung der akustischen Eigenschaften — Teil 3-1: Produktspezifische Merkmale — Standardisiertes Schienenverkehrslärmspektrum und Einzahl-Angaben für Anwendungen im diffusen Schallfeld*
- EN 16272-3-2, *Bahnanwendungen — Oberbau — Lärmschutzwände und verwandte Vorrichtungen zur Beeinflussung der Luftschallausbreitung — Prüfverfahren zur Bestimmung der akustischen Eigenschaften — Teil 3-2: Standardisiertes Schienenverkehrslärmspektrum und Einzahl-Angaben für gerichtete Schallfelder*
- EN 16272-4, *Bahnanwendungen — Oberbau — Lärmschutzwände und verwandte Vorrichtungen zur Beeinflussung der Luftschallausbreitung — Prüfverfahren zur Bestimmung der akustischen Eigenschaften — Teil 4: Produktspezifische Merkmale — In-situ-Werte zur Schallbeugung in gerichteten Schallfeldern*
- EN 16272-5, *Bahnanwendungen — Oberbau — Lärmschutzwände und verwandte Vorrichtungen zur Beeinflussung der Luftschallausbreitung — Prüfverfahren zur Bestimmung der akustischen Eigenschaften — Teil 5: Produktspezifische Merkmale — Schallabsorption (Labormethode) bei gerichteten Schallfeldern¹*
- EN 16272-6, *Bahnanwendungen — Oberbau — Lärmschutzwände und verwandte Vorrichtungen zur Beeinflussung der Luftschallausbreitung — Prüfverfahren zur Bestimmung der akustischen Eigenschaften — Teil 6: Produktspezifische Merkmale — In-situ-Werte zur Luftschalldämmung in gerichteten Schallfeldern*
- CEN/TS 16272-7, *Bahnanwendungen — Oberbau — Lärmschutzwände und verwandte Vorrichtungen zur Beeinflussung der Luftschallausbreitung — Prüfverfahren zur Bestimmung der akustischen Eigenschaften — Teil 7: Fremdspezifische Merkmale — In-situ-Werte zur Einfügungsdämpfung*

¹ Dieses Dokument befindet sich in Vorbereitung.

Einleitung

Bei schallreflektierenden Flächen entlang einer Eisenbahn kann es angebracht sein, eine schallabsorbierende Vorrichtung auf der den Schienen zugewandten Seite vorzusehen, um die durch den reflektierten Schall verursachte, zusätzliche Lärmbelastung zu vermindern. Die Situationen, in denen dies erforderlich sein könnte, sind:

- Schallschutzwände, Felsen oder Stützmauern, die den Schall in ungeschützte Gebiete reflektieren können;
- vertikale Einschnitte oder einander gegenüberstehende reflektierende Flächen;
- Tunnel und ähnliches;
- Züge, die dicht an einer Schallschutzwand entlang fahren, so dass die Schallreflexionen zwischen Zug und Schallschutzwand die Wirksamkeit dieser vermindern könnten.

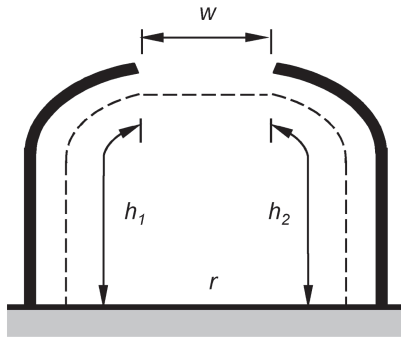
Dieses Dokument legt ein Prüfverfahren zur Qualifizierung der Schallabsorptionseigenschaften (ein Maß für die produktspezifischen Eigenschaften) von Schallschutzwänden und verwandten Vorrichtungen zur Beeinflussung der Luftschallausbreitung an Eisenbahnen fest. Sie betrifft nicht die Bestimmung der Einfügungsdämpfung (fremdspezifische Eigenschaften), die von zusätzlichen Faktoren abhängt, die das Produkt selbst nicht betreffen, z. B. Abmessungen der Wand und Qualität der Installationsarbeiten sowie ortsabhängige Faktoren wie Bodenimpedanz, Topographie usw. Die Prüfung ist so gestaltet, dass die produktspezifischen Schallabsorptionseigenschaften der Vorrichtung unter diffusen Schallfeldbedingungen ermittelt werden können. Der resultierende Wert sollte die Auswahl geeigneter Vorrichtungen für konkrete Anwendungsfälle an Eisenbahnen erleichtern.

Weitere Informationen über die Realisierung eines diffusen Schallfeldes sind in Anhang A enthalten.

Die nach diesem Verfahren gewonnenen Messergebnisse zur Schallabsorption sind nicht direkt mit den Ergebnissen der Labormethode bei diffusen Schallfeldern (EN 16272-5) vergleichbar, hauptsächlich deshalb, weil das vorliegende Verfahren ein diffuses Schallfeld verwendet, während das Verfahren mit gerichtetem Schallfeld ein gerichtetes Schallfeld voraussetzt. Das in diesem Dokument beschriebene Prüfverfahren sollte nicht dazu verwendet werden, die produktspezifischen Merkmale der Schallabsorption von Lärmschutzwänden und verwandten Vorrichtungen zur Beeinflussung der Luftschallausbreitung zu bestimmen, die für Schienenwege in nicht halligen Schallfeldern zu installieren sind.

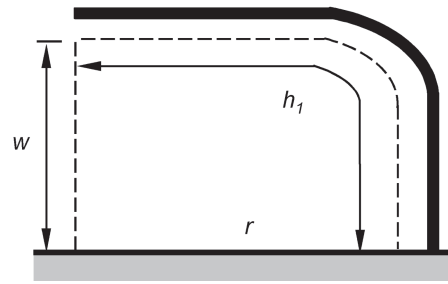
Für die Anwendung dieses Dokuments werden die Bedingungen der Halligkeit definiert über die Umhüllende, e , zu einem Querschnitt der von der zu prüfenden Lärmschutzvorrichtung gebildeten Fahrbahn mit den Wänden, der durch die Lärmschutzwände bzw. die Seitenwände von Einschnitten oder Gebäuden gebildet wird (die Umhüllende enthält nicht die Schienenoberfläche), wie in Bild 1 durch die gestrichelten Linien gezeigt wird. Situationen werden als hallig angesehen, wenn der offene Anteil einer Umhüllenden höchstens 25 % beträgt, d. h. Halligkeit liegt vor bei $w/e \leq 0,25$, wobei $e = (w + h_1 + h_2)$ oder $e = (w + h_1)$ ist, wie in Bild 1 dargestellt. Dieses Kriterium wird auch bei Freiräumen zwischen Zugwagen und Lärmschutzwandoberfläche angewendet.

Dieses Verfahren kann zur Qualifizierung von Lärmschutzwänden und verwandten Vorrichtungen zur Beeinflussung der Luftschallausbreitung für andere Anwendungen verwendet werden, z. B. für die Installation am Rand von Industriegeländen. In diesem Fall sollten die Einzahl-Angaben anhand eines dafür geeigneten Spektrums berechnet werden.



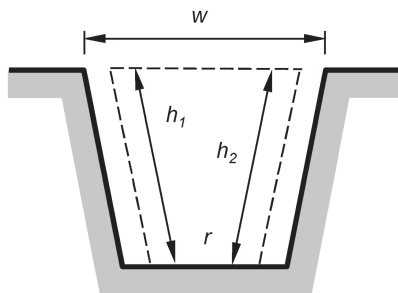
a) Teilabdeckung beiderseits der Bahn;

Umhüllende, $e = w + h_1 + h_2$



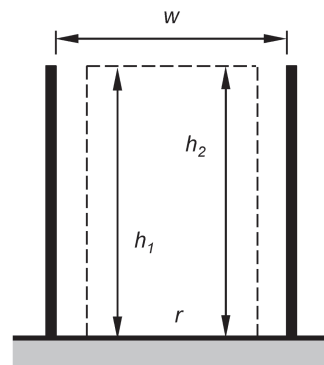
b) Teilabdeckung auf einer Bahnseite;

Umhüllende, $e = w + h_1, h_2 = 0$



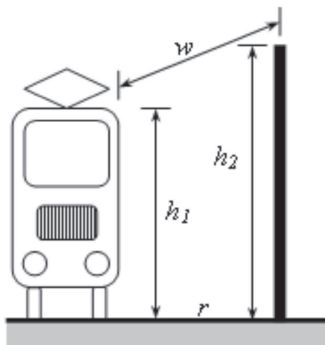
c) Tiefer Einschnitt;

Umhüllende, $e = w + h_1 + h_2$



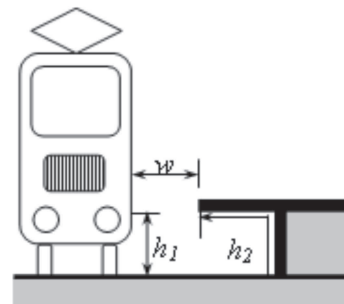
d) Hohe Wände oder Gebäude;

Umhüllende, $e = w + h_1 + h_2$



e) Zug nahe einer
Lärmschutzwand umhüllenden

Umhüllende, $e = w + h_1 + h_2$



f) Zug am Bahnsteig eines Bahnhofs

Umhüllende, $e = w + h_1 + h_2$

Legende

r Schienenoberfläche

w Breite des offenen Raums

ANMERKUNG Bild 1 ist nicht maßstabgerecht.

Bild 1 — Schema für die Prüfung der Bedingungen der Halligkeit in sechs Anwendungsfällen

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Labormethode zur Messung der Schallabsorptionsfähigkeit von Lärmschutzwänden für Eisenbahnen und verwandten Vorrichtungen zur Beeinflussung der Luftschallausbreitung unter halligen Bedingungen fest. Sie beinhaltet die Bewertung der produktspezifischen Merkmale von Vorrichtungen gegen Schallübertragung, die in den Prüfeinrichtungen nach EN ISO 354 untersucht werden können.

Dieses Verfahren ist nicht für die Bestimmung der produktspezifischen Eigenschaften der Schallabsorption von Lärmschutzwänden und verwandten Vorrichtungen zur Beeinflussung der Luftschallausbreitung bestimmt, die für Schienenwege unter nicht halligen Bedingungen zu installieren sind.

Die Prüfmethode nach EN ISO 354, auf die in diesem Dokument verwiesen wird, schließt Vorrichtungen aus, die als schwach bedämpfte Resonatoren wirken. Einige Vorrichtungen weichen bedeutsam von diesen Anforderungen ab, und dies muss bei der Bewertung der Ergebnisse berücksichtigt werden.

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 16272-3-1, *Bahnanwendungen — Oberbau — Lärmschutzwände und zugehörige Vorrichtungen zur Beeinflussung der Luftschallausbreitung — Prüfverfahren zur Bestimmung der akustischen Eigenschaften — Teil 3-1: Standardisiertes Schienenverkehrslärmspektrum und Einzahl-Angaben für diffuse Schallfelder*

EN ISO 354:2003, *Akustik — Messung der Schallabsorption in Hallräumen (ISO 354:2003)*

ISO 9613-1, *Acoustics — Attenuation of sound during propagation outdoors — Part 1: Calculation of the absorption of sound by the atmosphere*

ISO/IEC Guide 98-3, *Uncertainty of measurement — Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)*

ISO 12999-2, *Acoustics — Determination and application of measurement uncertainties in building acoustics — Part 2: Sound absorption*

3 Begriffe, Definitionen und Symbole und abgekürzte Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

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

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

3.1 Begriffe

3.1.1

Lärmschutzwand

Lärmschutzvorrichtung, welche die freie Ausbreitung des von Eisenbahnen ausgehenden Luftschalls verhindert und für gewöhnlich zwischen Stützen verläuft, aber auch die Eisenbahn überkragen kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Lärmschutzwände bestehen im Allgemeinen aus akustischen Elementen und Strukturelementen (siehe 3.3 und 3.4).

Anmerkung 2 zum Begriff: Bei einigen Lärmschutzwänden können die akustische Funktion und die strukturelle Funktion nicht eindeutig getrennt und unterschiedlichen Bauteilen zugeordnet werden.

3.1.2

Verkleidung

LärmminderungsVorrichtung, die an einer Wand oder anderen Struktur angebracht ist und das Ausmaß der Schallreflexionen reduziert

Anmerkung 1 zum Begriff: Verkleidungen bestehen aus akustischen Elementen und Strukturelementen (siehe 3.3 und 3.4).

3.1.3

akustisches Element

Element, dessen vorrangige Funktion es ist, die akustische Wirkung der Vorrichtung zu erbringen

3.1.4

Strukturelement

Element, dessen Hauptfunktion darin besteht, die akustischen Elemente aufzunehmen oder zu tragen

3.1.5

Aufsatz

zusätzliche Vorrichtung, die die akustische Wirkung der gegebenen lärmreduzierenden Vorrichtung (vorwiegend über die gebeugte Energie) beeinflusst

Für die Anwendung dieses Dokumentes gelten die folgenden Symbole und Abkürzungen.

Tabelle 1 — Symbole und Abkürzungen

Symbol oder Abkürzung	Bezeichnung	Einheit
α_{NRD}	Schallabsorptionsgrad	—
A_1	Äquivalente Schallabsorptionsfläche des leeren Hallraums	m ²
A_2	Äquivalente Schallabsorptionsfläche des Hallraums mit einem Prüfkörper	m ²
A_T	Äquivalente Schallabsorptionsfläche des Prüfkörpers	m ²
c_1	Geschwindigkeit der Luftschallausbreitung im Hallraum mit dem Prüfkörper während der Messung	ms ⁻¹
c_2	Geschwindigkeit der Luftschallausbreitung im leeren Hallraum	ms ⁻¹
$DL_{\alpha, NRD}$	Einzahl-Angabe zur Schallabsorptionfähigkeit, angegeben als Differenz des A-bewerteten Schalldruckpegels	dB
h_f	Höhe des reflektierenden Rahmens	m
i	Index des i -ten Terzbandes (zwischen 100 Hz und 5 kHz)	—
k_p	Erweiterungsfaktor	—
L	Länge der Prüfwandelemente an einer Seite des Pfostens	m

Symbol oder Abkürzung	Bezeichnung	Einheit
m_1	Leistungs-Dämpfungskoeffizient, berechnet nach ISO 9613-1 unter Verwendung der klimatischen Bedingungen, die während der Messung im leeren Hallraum geherrscht haben. Der Wert m kann aus dem Dämpfungskoeffizienten α berechnet werden, der in ISO 9613-1 verwendet wird	m^{-1}
m_2	Leistungs-Dämpfungskoeffizient, berechnet nach ISO 9613-1 unter Verwendung der klimatischen Bedingungen, die während der Messung im Hallraum mit Prüfkörper geherrscht haben. Der Wert m kann aus dem Dämpfungskoeffizienten α berechnet werden, der in ISO 9613-1 verwendet wird	m^{-1}
m	Koeffizient für die Berechnung der Standardabweichung der Wiederholbarkeit	—
n	Begriff für die Berechnung der Standardabweichung der Wiederholbarkeit	—
S	Fläche (des Bodens des Hallraums), die vom Prüfkörper bedeckt ist	m^2
s_r	Standardabweichung der Wiederholbarkeit	—
s_R	Standardabweichung der Vergleichpräzision	—
T_1	Nachhallzeit des leeren Hallraums	s
T_2	Nachhallzeit des Hallraums, nachdem der Prüfkörper eingebracht wurde	s
u	Standardunsicherheit	—
U	Erweiterte Unsicherheit	—
V_1	Nettovolumen des leeren Hallraums	m^3
V_2	Nettovolumen des Hallraums mit einem Prüfkörper	m^3
V_s	Nettovolumen des Prüfkörpers	m^3

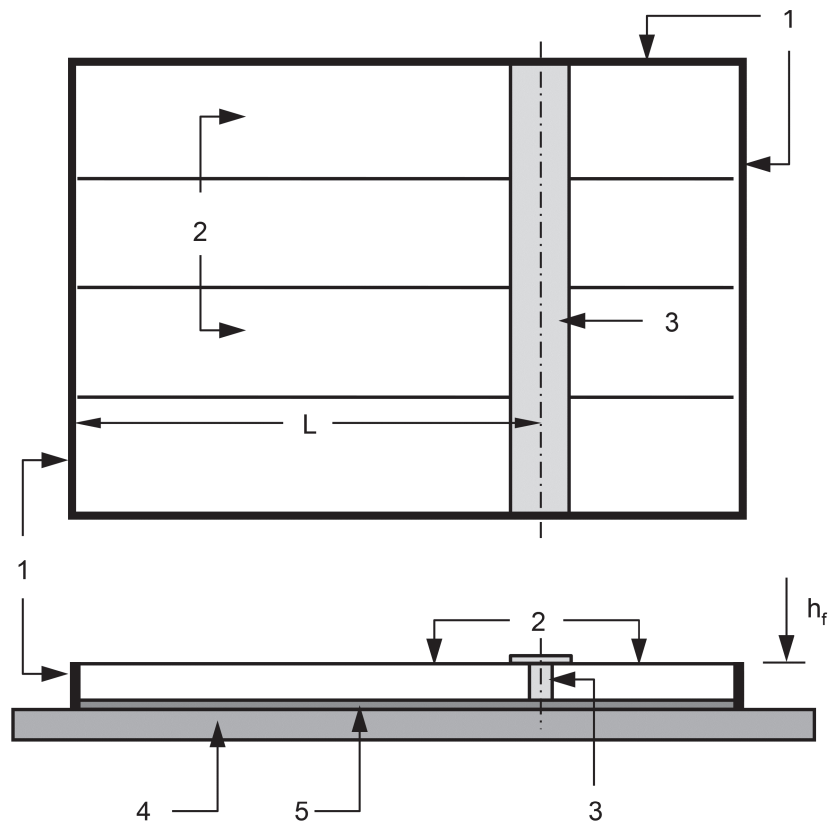
4 Prüfanordnung

Die in EN ISO 354 beschriebene Prüfanordnung muss mit folgenden Abweichungen verwendet werden:

- Der Prüfkörper muss im Prüfraum in der gleichen Weise und mit den gleichen Verbindungselementen und Abdichtungen zwischen den Bauteilen wie in der praktischen Anwendung aufgebaut werden.
- Alle schallreflektierenden Teile auf der dem Schienenverkehr zugewandten Seite der Lärmschutzvorrichtung (Pfosten, Träger und andere Teile) müssen der Anwendung entsprechen und im Prüfkörper enthalten sein.
- Sofern Pfosten in der Konstruktion verwendet werden, muss der Prüfkörper mindestens einen Pfosten mit Wandelementen zu beiden Seiten enthalten. Die Länge L eines der Wandelemente muss ≥ 2 m betragen (Bild 2 und Bild 3). Die Seite, die in der Anwendung der Schiene zugewandt wäre, muss dem Inneren des Prüfraums zugewandt sein (Bild 2 und Bild 3). Der Pfosten ist praxisgerecht abzudichten.
- Der Prüfkörper muss einen reflektierenden Rahmen aufweisen, der gegen seinen gesamten Umfang abgedichtet ist, ohne dass eine Lücke zwischen dem Rahmen und der Oberfläche, auf der der Prüfkörper platziert wird, entsteht (Bild 2 bis Bild 6).
- Der Prüfkörper muss unmittelbar vor einer der Raumwandungen (Boden, Wand oder Decke) ohne jedweden Zwischenraum angeordnet werden (Bild 2, Bild 3 und Bild 4). Zwischen den Wandelementen

und der Raumwandung muss immer ein dichtes Füllmaterial, wie z. B. Sand oder Beton (Dichte > 200 kg/m³), eingefügt werden, um alle Lücken vollständig zu füllen.

- Wenn der Prüfkörper einen vollständig ausgefüllten Raum als Teil der Konstruktion enthält, muss dies im Hallraum reproduziert und im Prüfbericht angegeben werden. Wenn der Prüfkörper einen vollständig gefüllten Raum enthält, der kein Konstruktionsmerkmal ist, muss der Raum vollständig mit einem dichten Füllmaterial wie Sand oder Beton gefüllt sein.
- Wenn der Prüfkörper einen Pfosten enthält, ist dieser auf die Dicke des Wandelements zuzuschneiden.
- Wenn der Prüfkörper einen Pfosten enthält, der eine größere Dicke als die akustischen Elemente aufweist und ins Innere des Prüfraums ragt, muss der von Pfosten und anschließenden akustischen Elementen gebildete reflektierende Bereich wiederhergestellt und durch reflektierende Bänder abgedeckt werden (Bild 5). Alternativ kann ein T-förmiges Element mit der gleichen Breite der reflektierenden Fläche wie die sichtbare Seite des Pfostens verwendet werden, um den Pfosten zu ersetzen.
- Wenn der Prüfkörper einen Pfosten enthält, der eine größere Dicke als die akustischen Elemente aufweist und zum Prüfraumboden weist, müssen die durch den Pfosten verursachten Hohlräume unter den akustischen Elementen komplett mit einem dichten Füllmaterial wie Sand oder Beton gefüllt werden (Bild 6). Alternativ kann ein T-förmiges Element mit der gleichen Breite der reflektierenden Fläche wie die sichtbare Seite des Pfostens verwendet werden, um den Pfosten zu ersetzen.
- Jede Kombination der oben genannten Bedingungen darf angewendet werden, um sicherzustellen, dass keine Hohlräume, Lücken oder vollkommen ausgefüllte Räume zwischen dem Prüfkörper und der Raumwandung bestehen, außer wenn für die Vorrichtung im normalen Gebrauch ausdrücklich vorgeschrieben.
- Zur Prüfung von schallabsorbierenden Bekleidungen für befestigte Einschnitte, Tunnelwände oder andere reflektierende Oberflächen muss der Prüfkörper an einer der Raumwandungen mit dem gleichen Zwischenraum und mit den gleichen Komponenten angebracht werden wie für die vorliegende Konstruktion vorgesehen. In diesem Fall müssen die Anbringungsbedingungen und Komponenten, z. B. der Abstand zwischen der Rückseite des Prüfkörpers und der Raumwandung, im Prüfbericht genau angegeben werden.

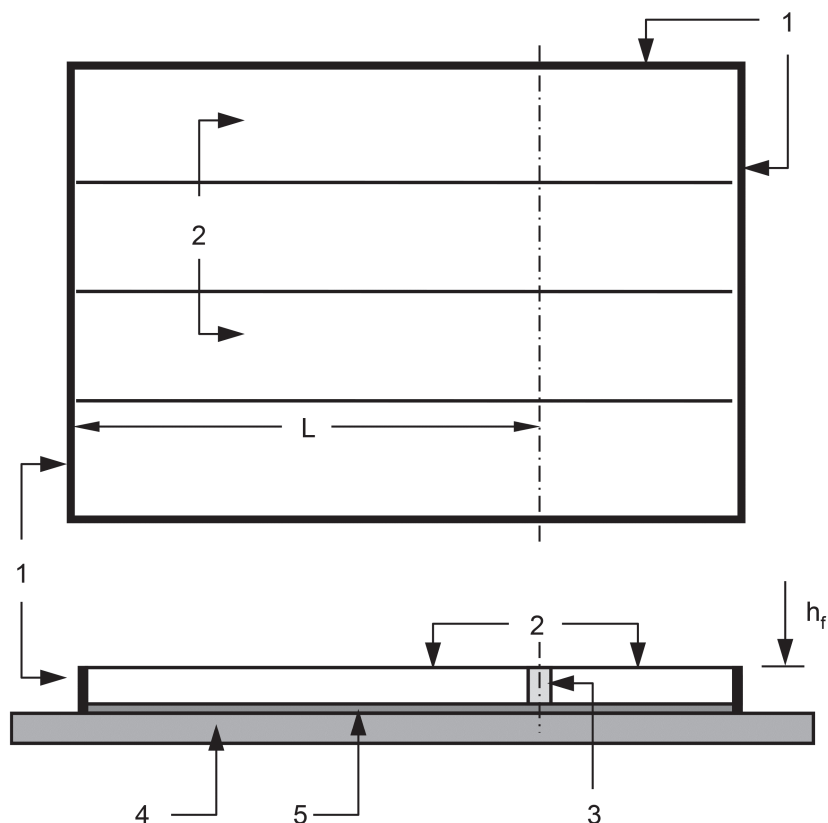


Legende

- 1 reflektierender Rahmen
- 2 Wandelemente
- 3 Pfosten
- 4 Raumwandung (Boden)
- 5 dichtes Füllmaterial

- h_f Höhe des reflektierenden Rahmens
- L Länge der Prüfwandelemente an einer Seite des Pfostens

Bild 1 — Darstellung zur beispielhaften Anordnung eines Prüfkörpers bei Vorrichtungen mit sichtbaren Pfosten

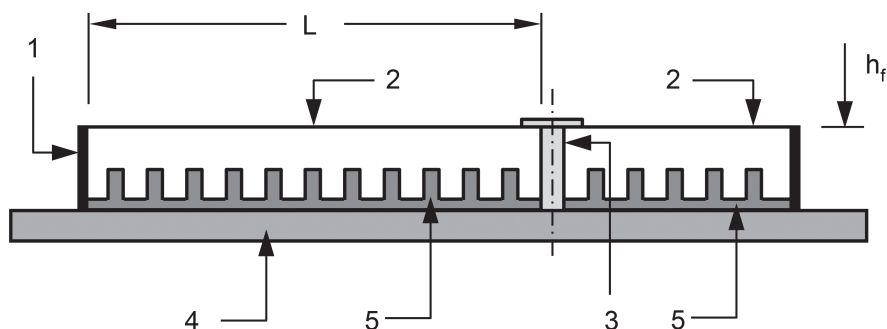


Legende

- 1 reflektierender Rahmen
- 2 Wandelemente
- 3 Pfosten
- 4 Raumwandung (Boden)
- 5 dichtes Füllmaterial

- h_f Höhe des reflektierenden Rahmens
- L Länge der Prüfwandelemente an einer Seite des Pfostens

Bild 2 — Darstellung zur Anordnung eines ebenen Prüfkörpers bei Vorrichtungen mit Pfosten, bei der sich auf der dem Boden/der Wand zugewandten Seite des Prüfkörpers keine konstruierten Hohlräume befinden

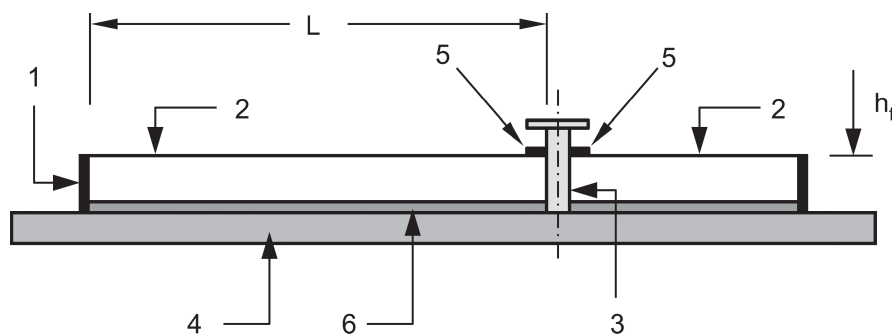


Legende

- 1 reflektierender Rahmen
- 2 Wandelemente
- 3 Pfofen
- 4 Raumwandung (Boden)
- 5 dichtes Füllmaterial

- h_f Höhe des reflektierenden Rahmens
- L Länge der Prüfwandelemente an einer Seite des Pfofens

Bild 3 — Darstellung zur Anordnung eines nicht ebenen Prüfkörpers, der ohne jedweden Luftzwischenraum vor einer Oberfläche des Prüfraums (Boden, Wand oder Decke) angeordnet ist

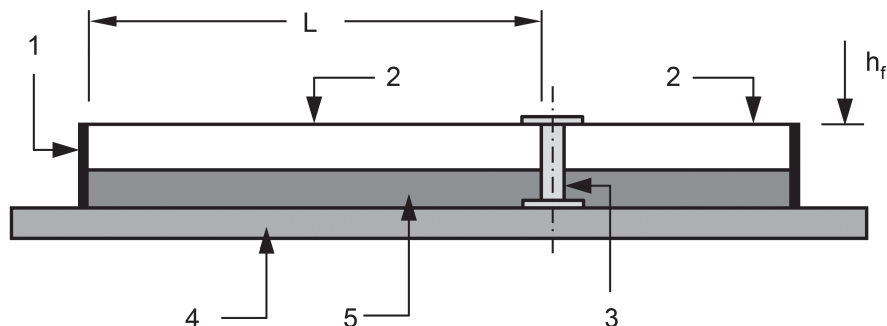


Legende

- 1 reflektierender Rahmen
- 2 Wandelemente
- 3 Pfofen
- 4 Raumwandung (Boden)
- 5 reflektierende Streifen
- 6 dichtes Füllmaterial

- h_f Höhe des reflektierenden Rahmens
- L Länge der Prüfwandelemente an einer Seite des Pfofens

Bild 4 — Darstellung zur Anordnung eines Prüfkörpers mit Pfofen, die dicker als die akustischen Elemente sind und zum Prüfrauminnern weisen



Legende

- | | | | |
|---|------------------------|-------|--|
| 1 | reflektierender Rahmen | h_f | Höhe des reflektierenden Rahmens |
| 2 | Wandelemente | L | Länge der Prüfwandelemente an einer Seite des Pfostens |
| 3 | Pfosten | | |
| 4 | Raumwandung (Boden) | | |
| 5 | dichtes Füllmaterial | | |

Bild 5 — Darstellung zur Anordnung eines Prüfkörpers für Vorrichtungen mit Pfosten, die dicker als die akustischen Elemente sind und zum Prüfraumboden weisen

5 Prüfverfahren und Auswertung

5.1 Prüfverfahren

Der Schallabsorptionsgrad α_{NRD} in jedem Terzband im Frequenzbereich von 100 Hz bis 5 kHz muss mit dem in EN ISO 354 beschriebenen Prüfverfahren mit den folgenden Änderungen ermittelt werden:

Die äquivalente Schallabsorptionsfläche des Prüfkörpers, A_T , in Quadratmeter, muss anhand der Gleichung (1) berechnet werden:

$$A_T = A_2 - A_1 \quad (1)$$

Dabei ist

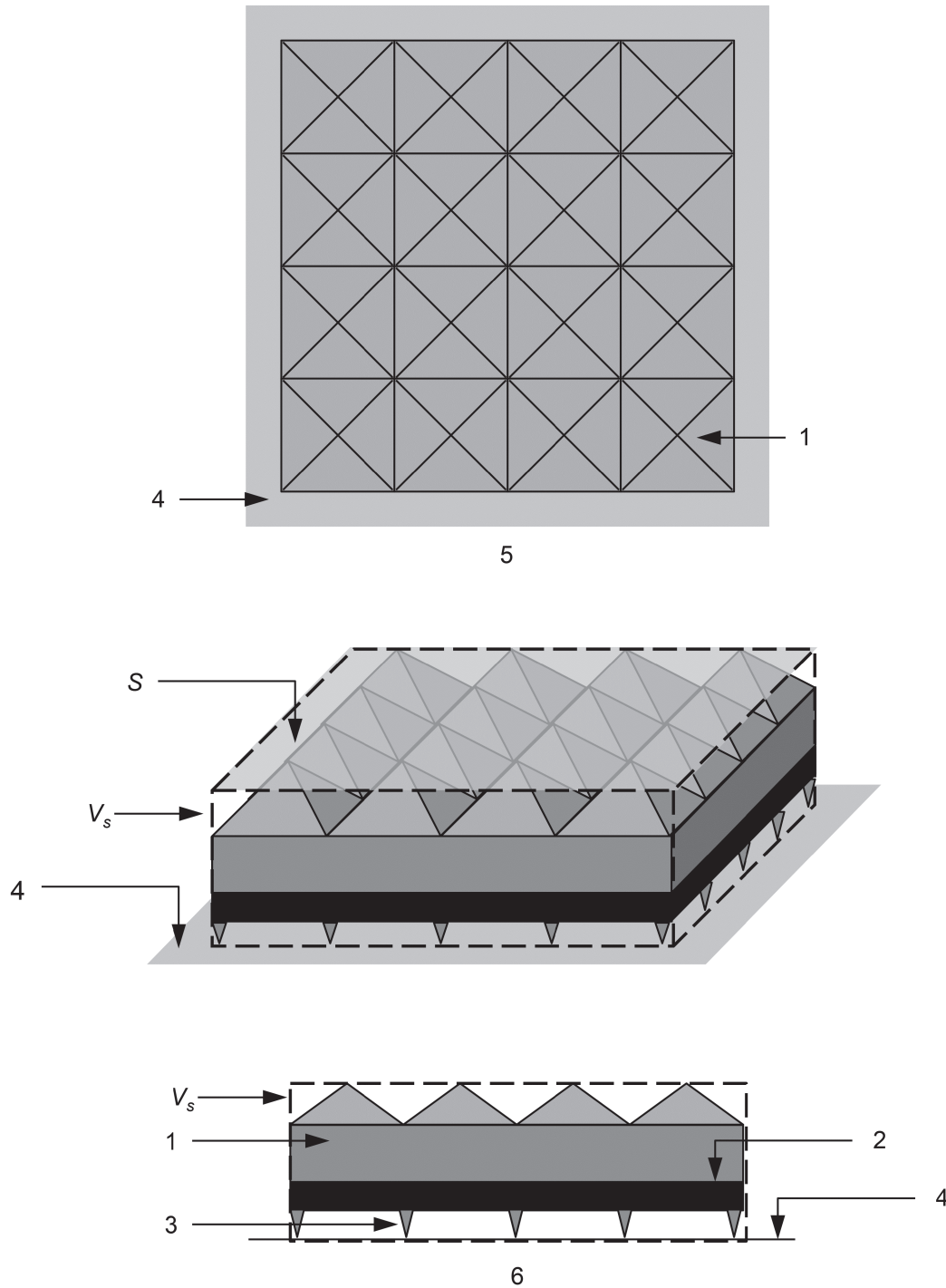
$$A_1 = \frac{55,3V_1}{c_1T_1} - 4V_1m_1 \quad (2)$$

$$A_2 = \frac{55,3V_2}{c_2T_2} - 4V_2m_2 \quad (3)$$

und

$$V_2 = V_1 - V_s \quad (4)$$

Dabei ist V_s das Volumen der Umhüllenden des Prüfkörpers und des reflektierenden Rahmens (siehe Bild 7 und Bild 8).



Legende

- 1 Prüfkörper für Schallabsorption
- 2 Auflage
- 3 ausgefüllter Raum
- 4 Raumwandung (Boden)
- S vom Prüfkörper bedeckte Bodenfläche

- V_s Nettovolumen des Prüfkörpers
- 5 Draufsicht der Prüfanordnung
- 6 Querschnitt der Prüfanordnung

Bild 6 — Definition von V_s und S für einen Prüfkörper (ohne den obligatorischen Rahmen dargestellt)