

DIN EN 1793-6

ICS 17.140.30; 93.080.30

Einsprüche bis 2010-09-05

Entwurf

**Lärmschutzeinrichtungen an Straßen –
Prüfverfahren zur Bestimmung der akustischen Eigenschaften –
Teil 6: Produktspezifische Merkmale – In situ der Luftschalldämmung;
Deutsche Fassung prEN 1793-6:2010**

Road traffic noise reducing devices –

Test method for determining the acoustic performance –

Part 6 : Intrinsic characteristics – In-situ values of airborne sound insulation under direct sound field conditions;

German version prEN 1793-6:2010

Dispositifs de réduction du bruit du trafic routier -Méthodes d'essais pour la détermination de la performance acoustique –

Partie 6: Caractéristiques intrinsèques relatives valeurs in situ à l'isolation aux bruits aériens;

Version allemande prEN 1793-6:2010

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2010-07-05 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an nabau@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN, 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

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

Gesamtumfang 45 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1793-6:2010) wurde vom CEN/TC 226 „Straßenausstattung“ (Sekretariat: AFNOR, Frankreich), Arbeitsgruppe 6 „Lärmschutzeinrichtungen“ (Federführung: Belgien) unter deutscher Mitwirkung erarbeitet.

Der für die deutsche Mitarbeit zuständige Arbeitsausschuss im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. ist der als Spiegelausschuss zu CEN/TC 226 WG 6 eingesetzte Arbeitsausschuss AA 005-10-26 AA „Lärmschutzeinrichtungen“ des Normenausschusses Bauwesen (NABau).

Lärmschutzeinrichtungen an Straßen — Prüfverfahren zur Bestimmung der akustischen Eigenschaften — Teil 6: Produktspezifische Merkmale — In-situ der Luftschalldämmung

Dispositifs de réduction du bruit du trafic routier — Méthodes d'essais pour la détermination de la performance acoustique — Partie 6 : Caractéristiques intrinsèques relatives valeurs in situ à l'isolation aux bruits aériens

Road traffic noise reducing devices — Test method for determining the acoustic performance — Part 6: Intrinsic characteristics - In situ values of airborne sound insulation under direct sound field conditions

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen.....	5
3 Begriffe	6
4 Messungen des Schalldämmungsindexes	9
4.1 Allgemeines Prinzip.....	9
4.2 Messgröße	9
4.3 Prüfanordnung.....	10
4.4 Messeinrichtung	13
4.5 Datenverarbeitung	15
4.6 Anordnung der Messeinrichtung	20
4.7 Prüfkörperoberfläche und Witterungsbedingungen	21
4.8 Einzahl-Angabe	22
5 Messunsicherheit.....	23
6 Ablauf der Messung.....	23
7 Messbericht	24
Anhang A (informativ) Kategorisierung der Einzahlangabe	26
Anhang B (informativ) Anleitung zur Anwendung der Einzahlangabe	27
Anhang C (informativ) Messunsicherheit	28
Anhang D (informativ) Vorlage für den Prüfbericht über Luftschalldämmung von Straßenverkehrs-lärmschutzeinrichtungen	31
Literaturhinweise	43

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1793-6:2010) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 226 „Straßenausstattung“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Es sollte in Verbindung mit den folgenden Normteilen gelesen werden:

prEN 1793-1 Rev, *Lärmschutzeinrichtungen an Straßen — Prüfverfahren zur Bestimmung der akustischen Eigenschaften — Teil 1: Produktspezifische Merkmale der Schallabsorption*

prEN 1793-2 Rev, *Lärmschutzeinrichtungen an Straßen — Prüfverfahren zur Bestimmung der akustischen Eigenschaften — Teil 2: Produktspezifische Merkmale der Luftschalldämmung*

EN 1793-3:1998, *Lärmschutzeinrichtungen an Straßen — Prüfverfahren zur Bestimmung der akustischen Eigenschaften — Teil 3: Standardisiertes Verkehrslärmspektrum*

CEN/TS 1793-4, *Lärmschutzeinrichtungen an Straßen — Prüfverfahren zur Bestimmung der akustischen Eigenschaften — Teil 4: Produktspezifische Merkmale — In-situ-Werte der Schallbeugung*

CEN/TS 1793-5, *Lärmschutzeinrichtungen an Straßen — Prüfverfahren zur Bestimmung der akustischen Eigenschaften — Teil 5: Produktspezifische Merkmale — In-situ-Werte der Schallreflexion und der Luftschalldämmung*

prEN1793-6, *Lärmschutzeinrichtungen an Straßen — Prüfverfahren zur Bestimmung der akustischen Eigenschaften — Teil 6: Produktspezifische Merkmale — In-situ-Werte der Luftschalldämmung unter direkten Schallfeldbedingungen*

Einleitung

Lärmschutzeinrichtungen an Straßen müssen eine ausreichende Schalldämmung aufweisen, damit der Lärm, der unmittelbar durch die Lärmschutzeinrichtung hindurchgeht, im Vergleich zu dem Lärm, der über deren obere Kante gebeugt wird, nicht von Bedeutung ist. Diese Europäische Norm legt ein Prüfverfahren zur Beurteilung der produktspezifischen Luftschalldämm-Eigenschaften von Lärmschutzeinrichtungen an Straßen unter nicht diffusen Schallbedingungen fest. Es kann in situ angewendet werden, d. h. dort, wo Lärmschutzeinrichtungen eingebaut sind. Das Verfahren kann ohne Beschädigung der Oberfläche angewendet werden.

Das Verfahren kann zur Qualifizierung von Produkten, die entlang von Straßen eingesetzt werden, sowie zum Nachweis der Übereinstimmung eingebauter Lärmschutzeinrichtungen mit der Bemessungsfestlegung verwendet werden. Die regelmäßige Anwendung des Verfahrens kann zum Nachweis der Langzeitwirksamkeit von Lärmschutzeinrichtungen verwendet werden.

Das Verfahren erfordert die Mittelwertbildung von Messergebnissen für verschiedene Punkte hinter der zu prüfenden Einrichtung. Es kann für die Untersuchung ebener und nicht ebener Produkte verwendet werden.

Das Verfahren verwendet dieselben Prinzipien und Geräte für Messungen der Schallreflexion (siehe CEN/TS 1793-5) und zur Luftschalldämmung (vorliegendes Dokument).

Die nach diesem Verfahren gewonnenen Ergebnisse zur Luftschalldämmung sind vergleichbar, aber nicht übereinstimmend mit den Ergebnissen des Verfahrens nach EN 1793-2, hauptsächlich deshalb, weil das vorliegende Verfahren ein gerichtetes Schallfeld verwendet, während das Verfahren nach EN 1793-2 ein diffuses Schallfeld (wo sämtliche Einfallwinkel gleich wahrscheinlich sind) voraussetzt. Das in dieser Europäischen Norm beschriebene Prüfverfahren sollte nicht zur Bestimmung der produktspezifischen Eigenschaften von Luftschalldämmung für Lärmschutzeinrichtungen verwendet werden, die unter diffusen Schallbedingungen eingebaut werden, z. B. innerhalb von Tunneln, oder in tiefen Baugruben oder unter Abdeckungen.

Diese Europäische Norm führt die besondere Größe des so genannten Schalldämmungsindex ein, um die Luftschalldämmung einer Lärmschutzeinrichtung zu bestimmen. Diese Größe sollte nicht mit dem in der Bauakustik verwendeten Schalldämm-Maß verwechselt werden, das manchmal auch Transmissionsverlust genannt wird. Forschungsstudien lassen vermuten, dass zwischen Daten, die nach EN 1793-2 und Daten, die nach dem im vorliegenden Dokument beschriebenen Verfahren gemessen werden, eine sehr gute Übereinstimmung besteht.

ANMERKUNG Dieses Verfahren kann für die Qualifizierung von Lärmschutzeinrichtungen für andere Anwendungen, z. B. zum Einbau entlang von Schienenwegen oder nahe bei Industrieanlagen verwendet werden. In diesem Fall sollten die Einzahl-Angaben anhand eines dafür geeigneten Spektrums berechnet werden.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm beschreibt ein Prüfverfahren zur Messung einer Größe, die für die produktspezifischen Merkmale der Luftschalldämmung von Lärmschutzeinrichtungen charakteristisch ist: den Schalldämmungsindex.

Das Prüfverfahren ist für die folgenden Anwendungen vorgesehen:

- Bestimmung der produktspezifischen Merkmale der Luftschalldämmung von Lärmschutzeinrichtungen, die entlang von Straßen einzubauen sind und die in situ oder unter Prüfstandbedingungen zu messen sind;
- Bestimmung der in situ gegebenen produktspezifischen Merkmale der Luftschalldämmung von Lärmschutzeinrichtungen im tatsächlichen Einsatz;
- Vergleich der Bemessungsfestlegungen mit den tatsächlichen Leistungsdaten nach Abschluss der Bauarbeiten;
- Überprüfung der Langzeitwirksamkeit von Lärmschutzeinrichtungen (durch wiederholtes Anwenden des Verfahrens);
- einen interaktiven Bemessungsprozess von neuen Produkten, einschließlich der Formulierung von Einbauanleitungen.

Das Prüfverfahren ist für die folgenden Anwendungen nicht vorgesehen:

- Bestimmung der produktspezifischen Eigenschaften der Luftschalldämmung von Lärmschutzeinrichtungen, die unter diffusen Bedingungen einzubauen sind, z. B. innerhalb von Tunneln, in tiefen Baugruben oder unter Abdeckungen.

Ergebnisse werden als Funktion der Frequenz in Terzbändern zwischen 100 Hz und 5 kHz angegeben, wo möglich. Ist es nicht möglich, gültige Messergebnisse über den gesamten Frequenzbereich zu gewinnen, sollten die Ergebnisse im eingeschränkten Frequenzbereich zusammen mit den Gründen der Einschränkung(en) klar angegeben werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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 1793-2, *Lärmschutzeinrichtungen an Straßen — Prüfverfahren zur Bestimmung der akustischen Eigenschaften — Teil 2: Produktspezifische Merkmale der Luftschalldämmung*

EN 1793-3:1997, *Lärmschutzeinrichtungen an Straßen — Prüfverfahren zur Bestimmung der akustischen Eigenschaften — Teil 3: Standardisiertes Verkehrslärmspektrum*

IEC 60942:2003, *Electroacoustics — Sound calibrators*

IEC 61260:1995, *Electroacoustics — Octave-band and fractional-octave-band filters*

IEC 61672-1:2002, *Electroacoustics — Sound level meters — Part 1: Specifications*

ISO/IEC Guide 98, *Guide to the expression of uncertainty in measurement*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Bauelemente

Elemente, deren Hauptfunktion ist, Lärmschutz-Elemente zu tragen oder zu halten

3.2

Lärmschutz-Elemente

Elemente, deren Hauptfunktion ist, die akustischen Eigenschaften der Einrichtung zu erbringen

3.3

straßenseitige Exposition

Verwendung des Produkts als Lärmschutzeinrichtung entlang von Straßen

3.4

Schalldämmungsindex

Ergebnis der durch Gleichung (1) beschriebenen Prüfung der Luftschalldämmung

3.5

Bezugshöhe

eine Höhe h_s , die gleich der halben Höhe h_B der zu prüfenden Lärmschutzeinrichtung ist: $h_s = h_B/2$ (siehe Bilder 1 und 2). Wenn die Höhe der zu prüfenden Einrichtung höher als 4 m ist, und es aus praktischen Gründen nicht ratsam ist, eine Höhe der Quelle $h_s = h_B/2$ zu haben, ist es möglich, $h_s = 2$ m zu haben, wenn man die entsprechend niedrige Frequenzeinschränkung akzeptiert (siehe 4.5.8)

3.6

Bezugsebene der Schallquellen für Messungen des Schalldämmungsindex

Ebene, die der Schallquellenseite der Lärmschutzeinrichtung zugewandt ist und die die am weitesten vorstehenden Teile der zu prüfenden Einrichtung innerhalb des Prüfbereichs berührt (siehe Bilder 1, 3, 6 und 8)

ANMERKUNG Die zu prüfende Einrichtung enthält sowohl bauliche Elemente als auch Lärmschutz-Elemente.

3.7

Mikrofon-Bezugsebene

Ebene, die der Empfängerseite der Lärmschutzeinrichtung zugewandt ist und die die am weitesten vorstehenden Teile der zu prüfenden Einrichtung innerhalb des Prüfbereichs berührt (siehe Bilder 3, 6 und 8)

ANMERKUNG Die zu prüfende Einrichtung enthält sowohl bauliche Elemente als auch Lärmschutz-Elemente.

3.8

Bezugsposition der Schallquelle

eine bei aufgebauter Lärmschutzeinrichtung dem Lärm zugewandte Position, die sich in Bezugshöhe h_s befindet und so angeordnet ist, dass ihr waagerechter Abstand zur Bezugsebene der Schallquelle $d_s = 1$ m beträgt (siehe Bilder 1, 4 und 7)

ANMERKUNG Die tatsächlichen Maße des für die Hintergrundforschung verwendeten Lautsprechers, auf der diese Europäische Norm beruht, sind $(0,40 \times 0,285 \times 0,285)$ m (Länge $\times$ Breite $\times$ Höhe).

3.9

Messraster für Messungen des Schalldämmungsindex

senkrecht Messraster aus neun gleich verteilten Punkten. An jedem Punkt muss sich ein Mikrofon befinden (siehe Bilder 2, 4, 5, 7, 8 und Unterabschnitt 4.5)

3.10

Barrierendicke für Messungen des Schalldämmungsindex

der Abstand t_B zwischen der Schallquellenbezugsebene und der Mikrofonbezugsebene an einer Höhe gleich der Bezugshöhe h_s (siehe Bild 3)

3.11

Freifeldmessung für Messungen des Schalldämmungsindex

Messung, bei der Lautsprecher und Mikrophon in eine Freifeldsituation umgestellt werden, um den Einfluss nahe gelegener Objekte zu verhindern, einschließlich des Bodens (siehe Bild 5)

3.12

Adrienne-Zeitfenster

in 4.5.6 beschriebenes zusammengesetztes Zeitfenster

3.13

Hintergrundgeräusch

Hintergrund von anderen Schallquellen als der, die das Prüfsignal absendet

3.14

Signal-Rausch-Verhältnis

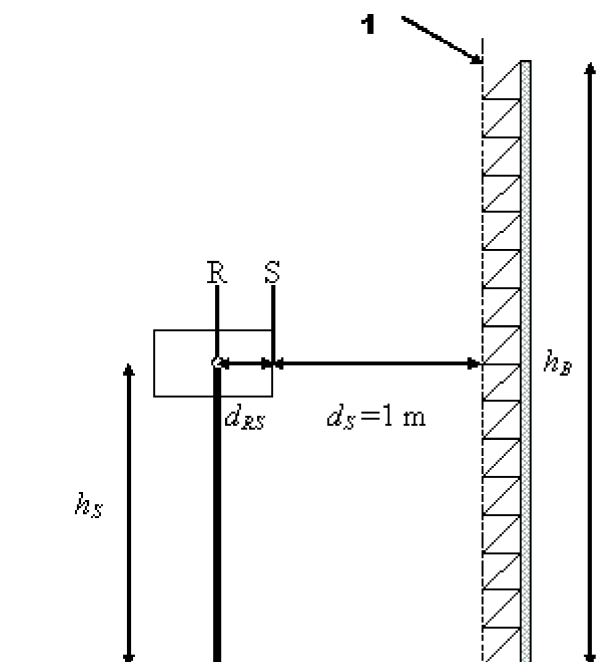
S/N

Differenz in Dezibel zwischen dem Prüfsignalpegel und dem Hintergrundgeräuschpegel zum Zeitpunkt der Erfassung des Prüfsignals (innerhalb des Adrienne-Zeitfensters)

3.15

Impulsantwort

Zeitsignal am Ausgang eines Systems, wenn eine Dirac-Funktion an den Eingang angelegt wird. Die Dirac-Funktion, auch δ -Funktion genannt, ist die mathematische Idealisierung eines zeitlich unendlich kurzen Signals, das die Energieeinheit besitzt



Legende

1 Schallquellenbezugsebene

Bild 1 — (nicht maßstäblich): Skizze der Anordnung Lautsprecher-Mikrophon vor der zu prüfenden Lärmschutteinrichtung bei Messungen des Schalldämmungsindex.
R: Rotationsachse; S: Vorderseite des Lautsprechers

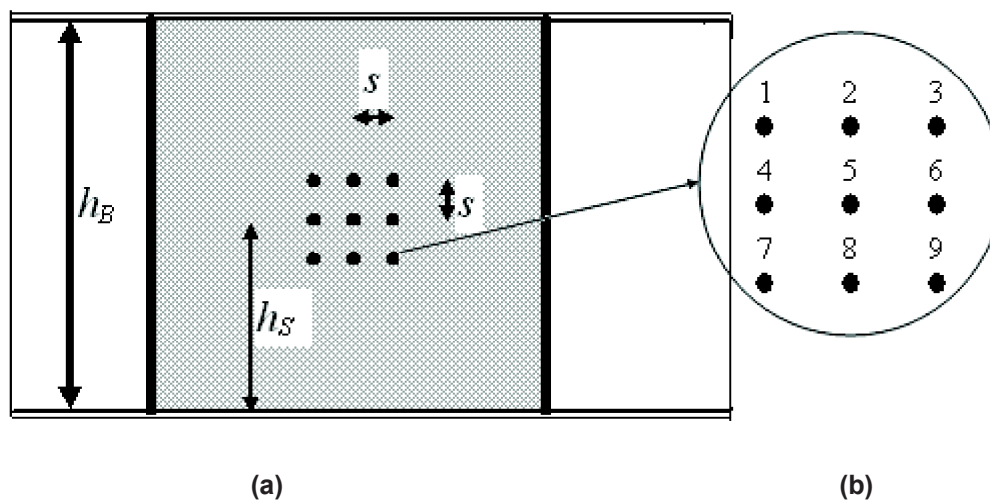
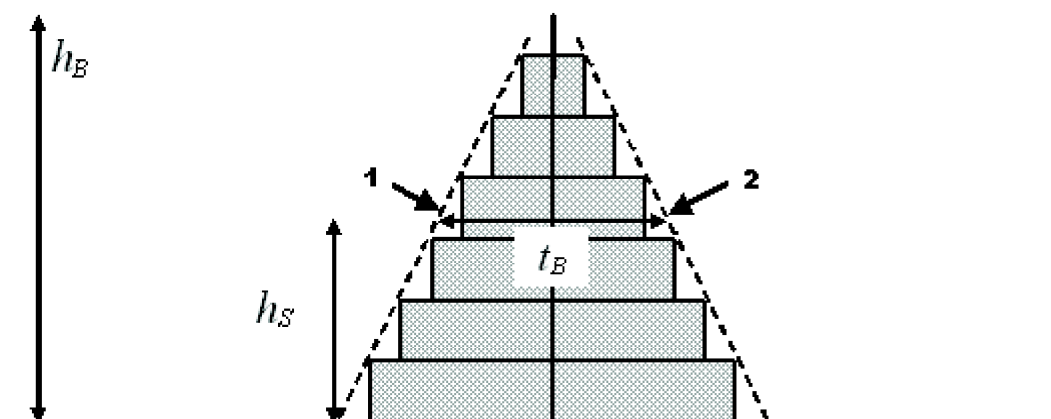


Bild 2 — (nicht maßstäblich): (a) Messraster für Messungen des Schalldämmungsexzesses (Empfangsseite); (b) Nummerierung der Messpunkte



Legende

- 1 Schallquellenbezugsebene
- 2 Mikrofonbezugsebene

Bild 3 — (nicht maßstäblich): Schallquellen- und Mikrofonbezugsebene (Seitenansicht)

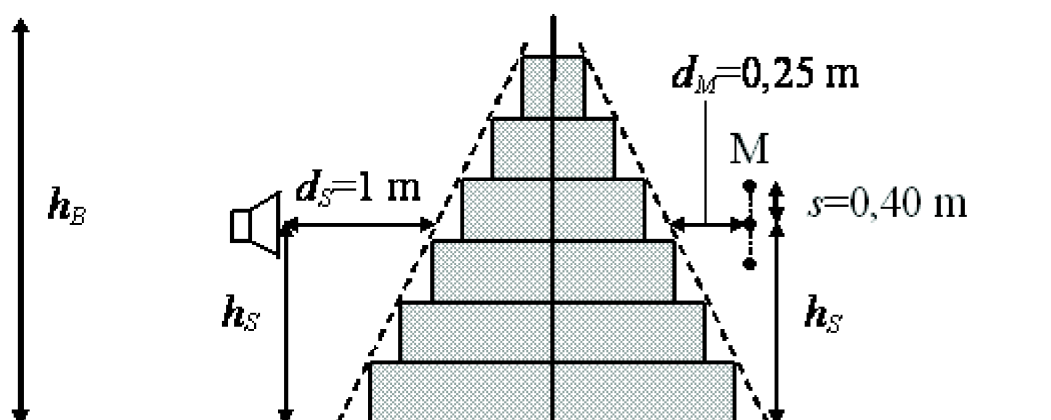


Bild 4 — (nicht maßstäblich): Anordnung der Schallquelle und des Messrasters für die Messung des Schalldämmungsexzesses (Seitenansicht) — M: Messraster

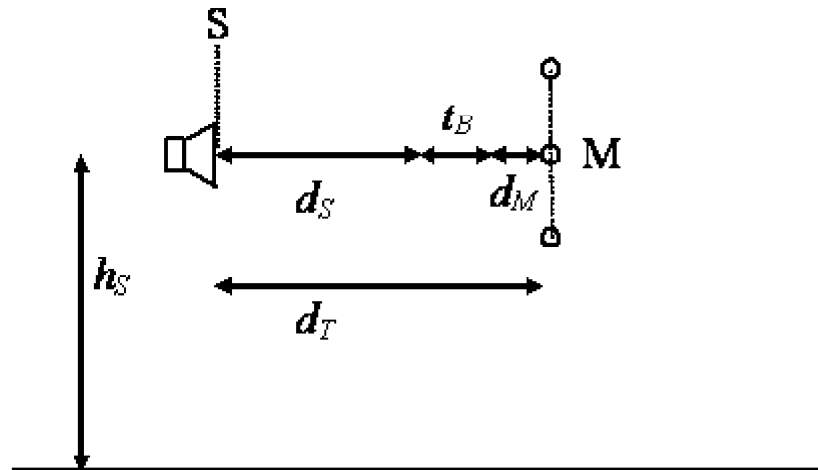


**Bild 5 — (nicht maßstäblich): Skizze der Anordnung für die „Freifeld“ —
Bezugsmessung für die Bestimmung des Schalldämmungsindexes —
S: Vorderseite des Lautsprechers — M: Messraster — $d_T = d_S + t_B + d_M$, siehe Gleichung (3)**

4 Messungen des Schalldämmungsindex

4.1 Allgemeines Prinzip

Die Schallquelle stößt eine impulsartige Schallwelle aus, die zu der zu prüfenden Lärmschutzeinrichtung läuft, teilweise von ihr reflektiert wird, teilweise durch sie hindurch tritt und teilweise an ihr gebeugt wird. Das auf der anderen Seite der zu prüfenden Einrichtung angeordnete Mikrophon empfängt sowohl die von der Schallquelle durch die zu prüfende Einrichtung hindurch tretende als auch die über die Oberkante der zu prüfenden Einrichtung gebeugte Schalldruckwelle (für die Prüfung ist von Bedeutung, dass die Beugungsanteile von den seitlichen Kanten ausreichend verzögert sind). Wenn die Messung ohne die zu prüfende Einrichtung zwischen Lautsprecher und Mikrophon wiederholt wird, kann die Direktwelle im Freifeld erfasst werden. Die Leistungsspektren der Direktwelle und der durchgehenden Welle liefern die Grundlage zur Berechnung des Schalldämmungsindex.

Der Schalldämmungsindex ergibt sich aus dem logarithmischen Mittelwert der Werte, die an neun Punkten auf dem Messraster (Abtastpunkte) gemessen werden. Siehe Bild 2 und Gleichung (1).

Die Messung muss in einem Schallfeld ohne Reflexionen innerhalb des Adrienne-Zeitfensters durchgeführt werden. Aus diesem Grund wird die Erfassung einer Impulsantwort mit möglichst scharfen Spitzen empfohlen: Auf diese Weise können die von anderen Oberflächen stammenden Reflexionen anhand ihrer Verzögerungszeit erfasst und ausgeblendet werden.

4.2 Messgröße

Zur Berechnung des Schalldämmungsindex SI_j als Funktion der Frequenz in Terzbändern wird folgende Gleichung verwendet:

$$SI_j = -10 \times \lg \left\{ \frac{\sum_{k=1}^n \int_{\Delta f_j} |F[h_{tk}(t) w_{tk}(t)]|^2 df}{n \cdot \int_{\Delta f_j} |F[h_i(t) w_i(t)]|^2 df} \right\} \quad (1)$$

Dabei ist

- $h_i(t)$ die einfallende Bezugskomponente der Freifeld-Impulsantwort;
- $h_{t,k}(t)$ die durchtretende Komponente der Impulsantwort am k -ten Abtastpunkt;
- $w_i(t)$ das Zeitfenster (Adrienne-Zeitfenster) der Bezugs-Freifeldkomponente;
- $w_{t,k}(t)$ das Zeitfenster (Adrienne-Zeitfenster) für die durchtretende Komponente der Impulsantwort am k -ten Abtastpunkt;
- F das Symbol der Fourier-Transformation;
- j der Index des j -ten Terzbands (zwischen 100 Hz und 5 kHz);
- Δf_j die Breite des j -ten Terzbands;
- $n = 9$ die Anzahl der Abtastpunkte.

4.3 Prüfanordnung

Das Prüfverfahren kann sowohl in situ als auch an Lärmschutzwänden angewendet werden, die eigens gebaut wurden, um nach dem beschriebenen Verfahren geprüft zu werden. Im zweiten Fall müssen die Prüfkörper wie folgt gebaut sein (siehe Bild 6):

- ein Teil, bestehend aus Lärmschutz-Elementen;
- ein Pfosten (falls vorhanden für die jeweilige zu prüfende Lärmschutzeinrichtung);
- ein Teil, bestehend aus Lärmschutz-Elementen.

Der Prüfkörper ist auf dieselbe Weise zu montieren und aufzubauen wie die hergestellte Einrichtung in der Praxis verwendet wird, mit denselben Verbindungen und Dichtungen.

Der geprüfte Bereich ist ein Kreis mit einem Radius von 2 m, auf die Mitte des Messrasters gerichtet. Der Prüfkörper muss groß genug gebaut sein, um diesen Kreis für jede Messung vollständig zu erfassen.

ANMERKUNG Für die Qualifizierung des Schalldämmungsindex nur für Pfosten sind nur Lärmschutz-Elemente notwendig, die 2 m oder mehr auf jeder Seite des Pfostens herausragen (siehe Bild 6).

ANMERKUNG Hat die zu prüfende Einrichtung einen Abstand zwischen den Pfosten von weniger als 4 m, muss der Abstand der Pfosten entsprechend verringert werden, doch die gesamte Mindestbreite des Aufbaus muss dieselbe sein wie in Bild 6 gezeigt.

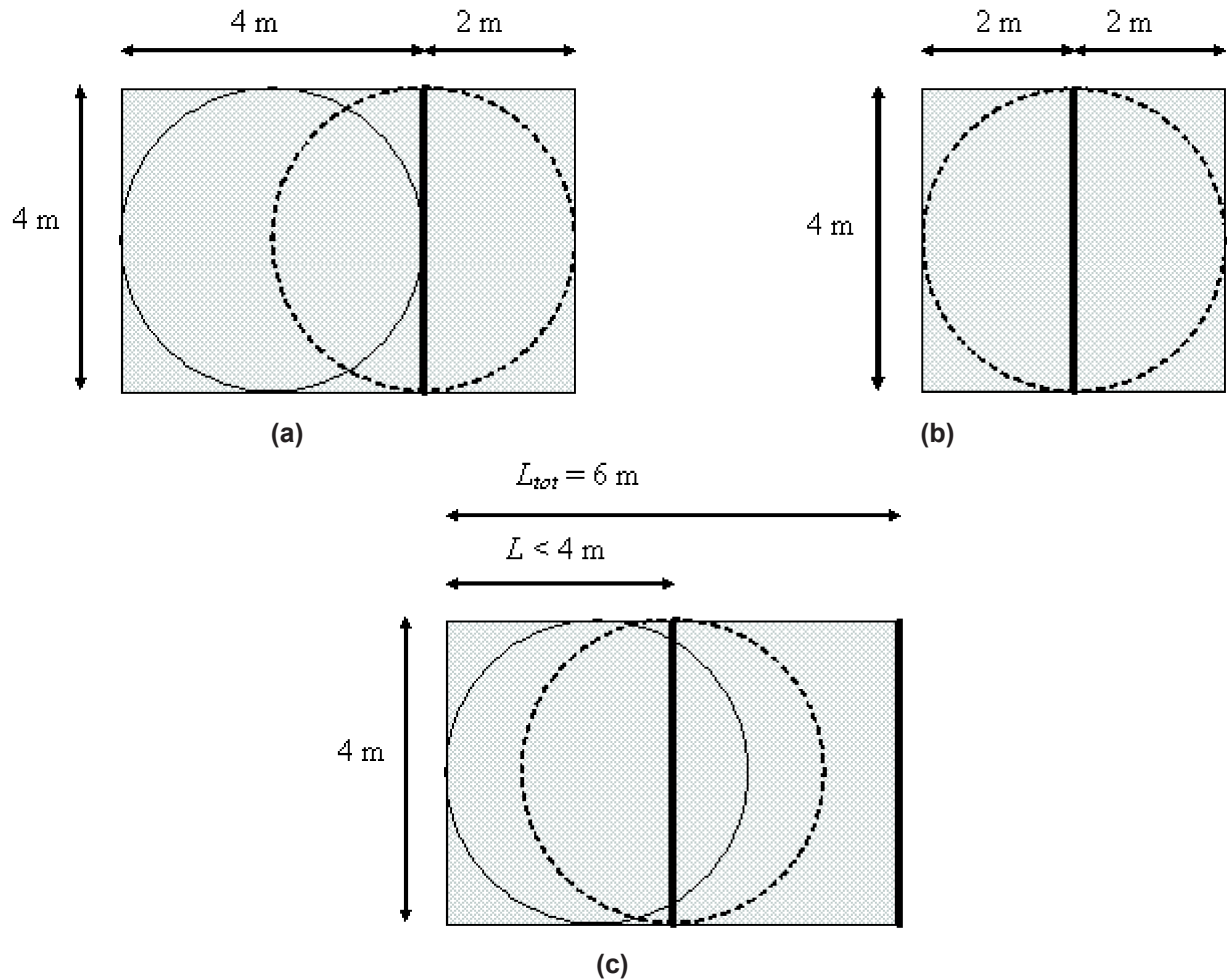


Bild 6 — Skizze des für Messungen unter Prüfstandbedingungen mindestens erforderlichen Prüfkörpers — (a) Messungen des Schalldämmungsindex an Elementen und Pfosten — (b) Messungen des Schalldämmungsindex nur an Pfosten — (c) Messungen des Schalldämmungsindex vor einem Prüfkörper mit einem Pfostenabstand von weniger als 4 m. Dünne Kreise: geprüfter Bereich für Elemente — gestrichelte Kreise: geprüfter Bereich für Pfosten

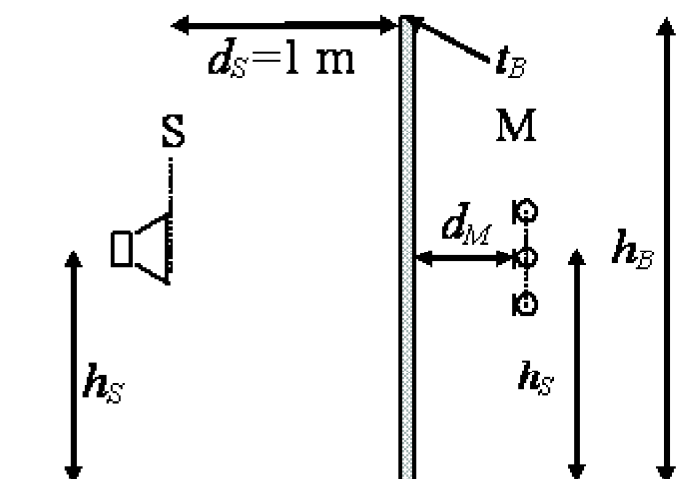


Bild 7 — (nicht maßstäblich): Skizze der Anordnung zur Messung des Schalldämmungsindexes — normaler Schalleinfall auf dem Prüfkörper — Messung der durchtretenden Komponente vor einer ebenen Lärmschutzeinrichtung — S: Vorderseite des Lautsprechers — M: Messraster — $d_T = d_S + t_B + d_M$, siehe Gleichung (3)

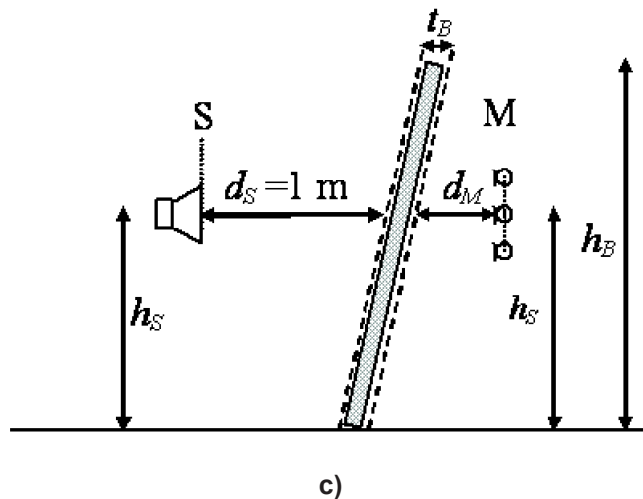
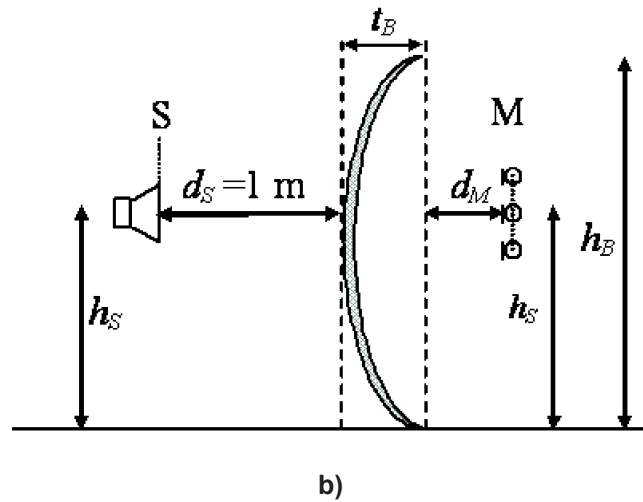
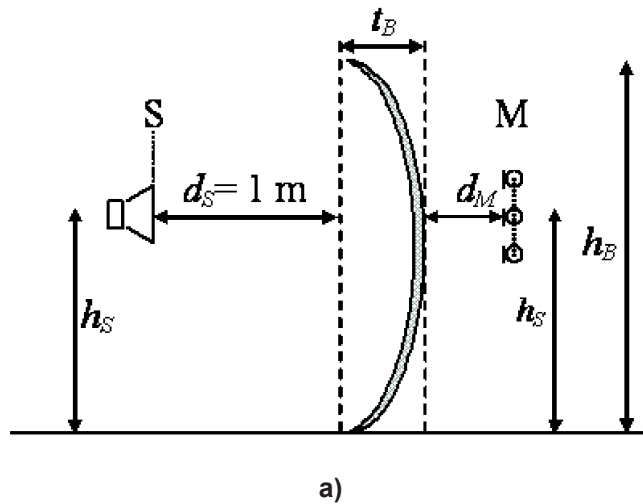


Bild 8 — (nicht maßstäblich — informativ): Beispiele für die Anordnung für die Messung des Schalldämmungsindexes — Normaler Schalleinfall auf den Prüfkörper — (a) Messungen der durchtretenden Komponente vor einer konkaven Lärmschutteinrichtung — (b) Messungen der durchtretenden Komponente vor einer konvexen Lärmschutteinrichtung — S: Vorderseite des Lautsprechers — (c) Messungen der durchtretenden Komponente vor einer geneigten Lärmschutteinrichtung — S: Vorderseite des Lautsprechers — M: Messraster