

DIN EN 1794-1

ICS 93.080.30

Ersatz für
DIN EN 1794-1:2003-07

**Lärmschutzeinrichtungen an Straßen –
Nichtakustische Eigenschaften –
Teil 1: Mechanische Eigenschaften und Anforderungen an die
Standicherheit;
Deutsche Fassung EN 1794-1:2011**

Road traffic noise reducing devices –
Non-acoustic performance –
Part 1: Mechanical performance and stability requirements;
German version EN 1794-1:2011

Dispositifs de réduction du bruit du trafic routier –
Performances non acoustiques –
Partie 1: Performances mécaniques et exigences en matière de stabilité;
Version allemande EN 1794-1:2011

Gesamtumfang 29 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 1794-1:2011) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 226 „Straßenausstattung“ (Sekretariat: AFNOR, Frankreich), Arbeitsgruppe 1 „Lärmschutzeinrichtungen“ (Federführung: NBN, 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 NA 005-10-26 AA „Lärmschutzeinrichtungen“ des Normenausschusses Bauwesen (NABau).

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1794-1:2003-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Abschnitt 5.1 wurde eingefügt;
- b) Abschnitt A.2.3.2 wurde überarbeitet;
- c) Anhang A wurde erweitert.

Frühere Ausgaben

DIN EN 1794-1: 1998-10, 2003-07

Deutsche Fassung

Lärmschutzeinrichtungen an Straßen —
Nichtakustische Eigenschaften —
Teil 1: Mechanische Eigenschaften und
Anforderungen an die Standsicherheit

Road traffic noise reducing devices —
Non-acoustic performance —
Part 1: Mechanical performance and stability requirements

Dispositifs de réduction du bruit du trafic routier —
Performances non acoustiques —
Partie 1: Performances mécaniques et exigences en
matière de stabilité

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 10. Dezember 2010 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 Management-Zentrum des CEN-CENELEC 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, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

Seite

| | |
|---|-----------|
| Vorwort | 3 |
| Einleitung | 4 |
| 1 Anwendungsbereich | 5 |
| 2 Normative Verweisungen | 5 |
| 3 Begriffe | 5 |
| 4 Symbole und Abkürzungen | 6 |
| 5 Anforderungen | 7 |
| 5.1 Allgemeines..... | 7 |
| 5.2 Windlasten und statische Lasten..... | 7 |
| 5.3 Auswirkungen durch Schwingung und Ermüdung..... | 7 |
| 5.4 Eigengewicht..... | 7 |
| 5.5 Beschädigung durch Steinwurf..... | 7 |
| 5.6 Anprall von Fahrzeugen..... | 7 |
| 5.7 Dynamische Lasten infolge Schneeräumung..... | 8 |
| 6 Prüfbericht | 8 |
| Anhang A (normativ) Windlasten und statische Lasten | 9 |
| Anhang B (normativ) Eigengewicht | 17 |
| Anhang C (normativ) Beständigkeit gegenüber dem Aufprall von Steinen | 20 |
| Anhang D (normativ) Sicherheit beim Anprall eines Fahrzeuges | 23 |
| Anhang E (normativ) Dynamische Lasten infolge Schneeräumung | 24 |
| Literaturhinweise | 27 |

Vorwort

Dieses Dokument (EN 1794-1:2011) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 226 „Straßenausstattung“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juli 2011, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juli 2011 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 1794-1:2003.

Diese Europäische Norm besteht aus den folgenden Teilen mit dem Haupttitel „Lärmschutzeinrichtungen an Straßen — Nichtakustische Eigenschaften“:

- *Teil 1: Mechanische Eigenschaften und Anforderungen an die Standsicherheit*
- *Teil 2: Allgemeine Sicherheits- und Umweltaforderungen*

Die hauptsächlichsten Änderungen zur vorherigen Fassung sind:

- a) Ermüdung (A.2.3.2);
- b) Windlast für niedrige Schutzwände;
- c) Ergänzung zu Anhang durch einen Hinweis auf Formfaktoren.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Bei der Erfüllung ihrer Hauptfunktion sind Lärmschutzeinrichtungen an Straßen einer Reihe von Belastungen ausgesetzt, z. B. Windlasten, Druck und Sog, der durch den Straßenverkehr verursacht werden, sowie Lasten infolge des Eigengewichtes der Bauteile. Außerdem können Lärmschutzeinrichtungen durch den Aufprall von Steinen oder anderen Gegenständen, die durch Fahrzeugreifen aufgeworfen werden, sowie in einigen Ländern durch dynamische Lasten, die im Winter bei der Räumung von Schnee durch Winterdienstfahrzeuge entstehen, beansprucht werden. Die Verformungen, die während der erwarteten Lebensdauer unter solchen Lasten auftreten, dürfen nicht dazu führen, dass Lärmschutzeinrichtungen gebrauchsuntauglich werden.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt Kriterien für die Klassifizierung von Lärmschutzeinrichtungen an Straßen nach grundlegenden mechanischen Eigenschaften unter Normbeanspruchungsbedingungen fest, unabhängig von den verwendeten Baustoffen. Die Norm enthält eine Reihe von Bedingungen und freigestellten Anforderungen, die die große Vielfalt der Baupraxis in Europa berücksichtigt. Einzelne Beanspruchungsarten werden in den Anhängen behandelt. Sicherheitstechnische Überlegungen im Falle der Beschädigung von Lärmschutzeinrichtungen werden in Teil 2 dieser Europäischen Norm behandelt.

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).

ENV 1991-2-4 Eurocode 1, *Grundlagen der Tragwerksplanung und Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 2-4: Einwirkungen auf Tragwerke — Windlasten*

EN 1317-1, *Rückhaltesysteme an Straßen — Teil 1: Terminologie und allgemeine Kriterien für Prüfverfahren*

EN 1317-2, *Rückhaltesysteme an Straßen — Teil 2: Leistungsklassen, Abnahmekriterien für Anprallprüfungen und Prüfverfahren für Schutzeinrichtungen*

EN 1794-2:2011, *Lärmschutzeinrichtungen an Straßen — Nichtakustische Eigenschaften — Teil 2: Allgemeine Sicherheits- und Umweltaanforderungen*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokumentes gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Lärmschirm

Lärmschutzeinrichtung, die die unmittelbare Übertragung von Luftschall verhindert, der vom Straßenverkehr ausgeht

3.2

Verkleidung

Lärmschutzeinrichtung, die an einer Wand oder an einem anderen Bauwerk befestigt ist, um den reflektierten Schall zu vermindern

3.3

Überdeckung

Lärmschutzeinrichtung, die eine Straße entweder in voller Breite oder teilweise überdeckt

3.4

tragendes Bauteil

Bauteil, dessen Hauptfunktion darin besteht, Lärmschutzelemente zu stützen oder zu verankern

3.5

Lärmschutzelement

Bauteil, dessen Hauptfunktion darin besteht, die akustischen Eigenschaften der Lärmschutzeinrichtung zu erbringen

3.6

mechanischer Prüfhammer

Vorrichtung, mit der die Elastizität harter Oberflächen gemessen wird

3.7

Prüffläche

der mittlere Bereich einer Wandplatte in Originalgröße, der auf jeder Seite einen Abstand von 125 mm zum Rand der Wandplatte aufweist, wie auf Bild C.2 dargestellt

3.8

für Fahrzeuginsassen sichere Vorrichtung

verkehrssichere Lärmschutzeinrichtung, die im Falle des Anpralls eines Fahrzeuges die Fahrzeuginsassen nicht mehr gefährdet, als für Rückhaltesysteme an Straßen in EN 1317-2 festgelegt.

ANMERKUNG Die Einrichtung muss jedoch nicht verhindern, dass das Fahrzeug sie durchdringt; es wird auch nicht davon ausgegangen, dass Teile der Einrichtung sich nicht lösen können.

3.9

kombinierte Schutz- und Lärmschutzeinrichtung

verkehrssichere Lärmschutzeinrichtung, die alle Anforderungen an Schutzeinrichtungen einer festgelegten Aufhaltstufe erfüllt, wie in EN 1317-2 festgelegt

3.10

Windlast

Windlast, die alle Faktoren dieser Europäischen Norm einschließt

3.11

Bemessungswindlast

Für einen geografischen Bereich spezifische Windlast wie in den Eurocodes festgelegt (EN 1991-2-4)

3.12

dynamische Last

Last infolge des Aufpralls von durch Schneeräumungsfahrzeuge aufgeworfenem Schnee auf eine Lärmschutzeinrichtung

3.13

Pfluggeschwindigkeit

Geschwindigkeit des Schneeräumungsfahrzeuges, mit der es an der Lärmschutzeinrichtung vorbeifährt

4 Symbole und Abkürzungen

| | |
|------------|---|
| $C_e(z)$ | Beanspruchungskoeffizient |
| C_p | Druckkoeffizient |
| d | Durchbiegung, in Millimeter |
| d_{hmax} | maximale Durchbiegung in der Horizontalen, in Millimeter |
| d_{vmax} | maximale Durchbiegung in der Vertikalen, in Millimeter |
| H_{nrd} | Gesamthöhe der Lärmschutzelemente, aus denen die gesamte Lärmschutzeinrichtung besteht, in Millimeter |
| h_{ae} | Höhe eines einzelnen Lärmschutzelements |
| L | Länge der Elemente, in Millimeter |
| L_S | maximale Länge eines tragenden Bauteils, in Millimeter |
| L_A | maximale freie Länge eines Lärmschutzelementes (zwischen seinen tragenden Bauteilen), in Millimeter |
| $q_{(v)}$ | von Fahrzeugen verursachter dynamischer Druck, in Pascal |

| | |
|-----------|--|
| S | Lastfaktor |
| S_G | Lastfaktor (Gewicht) |
| S_W | Lastfaktor (Wind) |
| V_{ref} | mittlere Windgeschwindigkeit in Höhe z , in Meter je Sekunde |
| W | Winddruck, in Pascal |
| z | Höhe über dem Boden, in Meter |
| ρ | Luftdichte, in Kilogramm je Kubikmeter |

5 Anforderungen

5.1 Allgemeines

Unter keiner der folgenden Lasten dürfen sich Elemente von ihren Stützen oder Befestigungen lösen.

5.2 Windlasten und statische Lasten

Grenzwerte für elastische und bleibende Durchbiegungen dürfen die in Anhang A festgelegten Werte nicht überschreiten.

Sicherheitsfaktoren für die Beanspruchung sind nach Anhang A anzuwenden, um sicherzustellen, dass die Verbindungen nicht versagen.

ANMERKUNG Diese Europäische Norm gestattet dem Ausschreibenden anzugeben, dass keine Anforderungen an den Widerstand gegen Windlasten und statische Lasten gestellt werden.

5.3 Auswirkungen durch Schwingung und Ermüdung

Sämtliche relevanten Normen sind in A.2.3.2 festgelegt.

ANMERKUNG Diese Europäische Norm gestattet dem Ausschreibenden anzugeben, dass keine Anforderungen hinsichtlich der Auswirkungen durch Schwingung und Ermüdung gestellt werden.

5.4 Eigengewicht

Unter Normbedingungen dürfen die Verformungen die in Anhang B festgelegten Grenzwerte nicht überschreiten.

5.5 Beschädigung durch Steinwurf

Die Schäden, die unter kontrollierten Bedingungen auftreten, dürfen die in Anhang C festgelegten Kriterien nicht überschreiten.

ANMERKUNG Diese Europäische Norm gestattet dem Ausschreibenden anzugeben, dass keine Anforderungen an den Widerstand gegen Steinwurf gestellt werden.

5.6 Anprall von Fahrzeugen

Sofern die Sicherheit beim Aufprall zu beurteilen ist, ist das in EN 1317-2 festgelegte Verhalten bei einem Anprall nach Anhang D zu klassifizieren.

ANMERKUNG Diese Europäische Norm gestattet dem Ausschreibenden anzugeben, dass keine Anforderungen an den Nachweis der Sicherheit beim Aufprall eines von der Fahrbahn abkommenden Fahrzeuges gestellt werden.

5.7 Dynamische Lasten infolge Schneeräumung

Sofern die Auswirkungen dynamischer Lasten infolge Schneeräumung zu beurteilen sind, muss dies nach Anhang E erfolgen.

ANMERKUNG Diese Europäischen Norm gestattet dem Ausschreibenden anzugeben, dass keine Anforderungen an den Widerstand gegen die Wucht von Schnee gestellt werden, der durch Schneeräumungsfahrzeuge zur Seite geschleudert wird.

6 Prüfbericht

6.1 Jeder Prüfbericht über die Eigenschaften von Lärmschutzeinrichtungen muss folgende Angaben enthalten:

- a) Nummer und Ausgabejahr dieser Europäischen Norm, d. h. EN 1794-1:2011;
- b) eine vollständige Beschreibung des geprüften Elementes oder Systems, einschließlich Angabe des Herstellers/der Hersteller, Teilenummern, Ort und Datum der Herstellung;
- c) Beschreibung der Probenahme bei Prüfung von vorgefertigten Bauteilen;
- d) Ort und Datum der Beurteilung; Name der für die Beurteilung zuständigen Person;
- e) jeder Bericht muss eine ausreichende Beschreibung aller durchgeführten Prüfungen sowie sämtliche Ergebnisse und die Bewertung des Produktes enthalten, gegebenenfalls mit Zeichnungen oder Aufnahmen, wie im entsprechenden Anhang festgelegt.

6.2 Es ist ein zusammenfassender Bericht zu erstellen, in dem angegeben ist, für welche Eigenschaften detaillierte Berichte vorliegen und der gegebenenfalls die bewertete Leistungsstufe angibt.

Anhang A (normativ)

Windlasten und statische Lasten

A.1 Allgemeines

Die Verfahren zur Berechnung der Windbelastung von Lärmschutzeinrichtungen sind harmonisiert worden, um den klimatischen Bedingungen in den einzelnen Regionen Rechnung zu tragen.

Da erhebliche Unterschiede zwischen den in den einzelnen Mitgliedsländern angewendeten Berechnungsverfahren bestanden, wurde durch die Einführung von Lastfaktoren für die grundlegende ortsabhängige Beanspruchung versucht, ein akzeptables Anforderungsniveau festzulegen. Für Verformungen gelten Beschränkungen, um das unerwünschte Durchdringen von Schall sowohl während als auch nach der Beanspruchung der Einrichtung durch die Bemessungswindlast zu verhindern.

Eine ausreichende mechanische Standsicherheit, die den in diesem Anhang angegebenen Anforderungen genügt, wird in der Regel durch Berechnungen nachgewiesen, die die Elastizitätsgrenze, den Elastizitätsmodul und andere Faktoren berücksichtigen, die die bei der Herstellung verwendeten Baustoffe betreffen. In den Fällen, in denen die Berechnungen als unzuverlässig gelten, wird die Standsicherheit der Elemente in einer Anordnung geprüft, die der vorgesehenen Anwendung der Lärmschutzeinrichtung entspricht.

Der Temperaturbereich, für den die Lärmschutzeinrichtungen die Annahmekriterien erfüllen müssen, wird festgelegt, damit Lärmschutzeinrichtungen für extreme Wärme- und Kältebedingungen entsprechend bemessen werden können.

Dieser Anhang legt die mechanischen Eigenschaften für Lärmschutzeinrichtungen fest, die einer aerodynamischen Beanspruchung ausgesetzt sind; dies gilt jedoch nicht für die Bemessung von Gründungen. Das Verfahren zur Berechnung der aerodynamischen und statischen Lasten sowie die Mindestanforderungen an die mechanischen Eigenschaften von tragenden Bauteilen, Lärmschutzelementen und Verbindungsmitteln sind angegeben. Es werden zwei Arten der aerodynamischen Beanspruchung berücksichtigt: erstens Windlasten und zweitens der von Fahrzeugen verursachte dynamische Luftdruck. Die Kräfte, die auf die schallabsorbierende, an den tragenden Wänden befestigte Verkleidung einwirken, werden ebenfalls berücksichtigt.

A.2 Aerodynamische Beanspruchung

A.2.1 Allgemeines

Aerodynamische Lasten sind als senkrecht auf die beanspruchte Fläche der Lärmschutzeinrichtung einwirkend anzunehmen.

ANMERKUNG Es kann angenommen werden, dass die Bemessungswindlasten und der von Fahrzeugen verursachte dynamische Druck nicht gleichzeitig auf die Lärmschutzeinrichtung einwirken.

A.2.2 Bemessungswindlast

Die Bemessungswindlast ist nach EN 1991-1-4 zu berechnen, der auf nationalen Karten basiert, die die üblichen Windgeschwindigkeiten angeben.

ANMERKUNG Die Berechnungen können ebenfalls mit einer Grundgeschwindigkeit, die auf präziseren Daten mit einem Wiederholungszeitraum von 50 Jahren beruht, durchgeführt werden.

A.2.3 Von Fahrzeugen verursachte dynamische Wirkungen

A.2.3.1 Dynamischer Druck

Für die Normfälle a) bis c) gelten folgende Werte, in Pascal, für den dynamischen Druck (bzw. Sog):

- a) Fahrzeuge, die in einem Abstand von mindestens 1 m zur Lärmschutzeinrichtung und mit einer Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h im Freien vorbeifahren:

$$q_{(v)} = 650$$

- b) Fahrzeuge, die mit einer Geschwindigkeit von mehr als 120 km/h, jedoch im Abstand von mindestens 3 m zur Lärmschutzeinrichtung im Freien vorbeifahren:

$$q_{(v)} = 800$$

- c) Gegenverkehr in Tunneln mit einem Mindestabstand von 1 m zur Lärmschutzeinrichtung und einer Höchstgeschwindigkeit von 120 km/h:

$$q_{(v)} = 1\,500$$

- d) in anderen Fällen sind zur Feststellung der Größenordnung der dynamischen Beanspruchung unabhängige Berechnungen durchzuführen.

A.2.3.2 Ermüdung

Befinden sich Lärmschutzeinrichtungen nah an einem Straßenrand oder an der Decke von Tunneln oder Überdeckungen, so könnte das Zusammenwirken von folgenden Faktoren zu Zyklen von Druckdifferenzen führen, und Ermüdung kann eintreten:

- (i) Form und Geschwindigkeiten von vorbeifahrenden Fahrzeugen;
- (ii) Abstand zur Einrichtung sowie deren Form.

Folgende Normen sind relevant:

- EN 1991-1-4:2005, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen, Windlasten*. In 7.4.1 sind Vorschriften hinsichtlich der Windlasten für freistehende Wände enthalten, und die Anzahl der Überschreitungen von niedrigen Niveaus der Böenreaktion sind in B.3 beschrieben;
- EN 1993-1-9:2005, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-9: Ermüdung*. Diese Norm enthält sämtliche für Stahlbauten erforderlichen relevanten Informationen. Die Auswahl des Bemessungskonzeptes ist in EN 1993-1-9, Tabelle 3.1, beschrieben. Entlang von Straßen ist „Sicherheit gegen Ermüdungsversagen ohne Vorankündigung“ erforderlich;
- EN 1999-1-1:2007, *Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken — Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln*;
- EN 1999-1-3:2007, *Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken — Teil 1-3: Ermüdungsbeanspruchte Tragwerke*.

A.3 Mechanische Anforderungen an freistehende Lärmschirme

A.3.1 Allgemeines

Es ist der Temperaturbereich anzugeben, innerhalb dessen die in A.3.2 bis A.3.4 festgelegten Anforderungen erfüllt werden; der Temperaturbereich ist auf -30 °C bis $+70\text{ °C}$ begrenzt. Sowohl bei den Berechnungen als auch bei den Prüfungen sind Temperaturintervalle von 10 °C zu verwenden.

A.3.2 Tragende Bauteile

A.3.2.1 Allgemeines

Bei der Bestimmung der Durchbiegungen von tragenden Bauteilen dürfen Drehungen und Verschiebungen, die von den Gründungen ausgehen, nicht berücksichtigt werden.

A.3.2.2 Vertikale Lärmschirme

- a) Die maximale elastische Durchbiegung $d_{h\max}$, in Millimeter, bei der Bemessungswindlast muss weniger betragen als:

$$d_{h\max} = \frac{L_S}{100}, \text{ für } H_{\text{nrđ}} \leq 3 \text{ m}$$

$$d_{h\max} = 30 \text{ mm für } 3 \text{ m} \leq H_{\text{nrđ}} \leq 4,5 \text{ m}$$

$$d_{h\max} = \frac{L_S}{150}, \text{ für } H_{\text{nrđ}} > 4,5 \text{ m}$$

- b) Sofern für die Bemessungswindlast ein Lastfaktor $S = 1,5$ gilt, ist Folgendes zu beachten:

- i) das Element darf keine Versagenserscheinungen aufweisen, wie z. B. Knicken, bleibende Verschiebung von Lärmschutzelementen bzw. Risse in einer Größenordnung, die mit einer stark korrodierenden Umgebung nicht vereinbar ist;
- ii) das Element darf sich von den Stützen und Befestigungsmitteln nicht lösen;
- iii) die bleibende Durchbiegung $d_{h\max}$, in Millimeter, nach Entlastung muss weniger als

$$d_{h\max} = \frac{L_S}{500}$$

betragen.

A.3.2.3 Nichtvertikale Lärmschirme

Es ist anzunehmen, dass Lasten infolge Schnee, Eigengewicht usw. zusammen mit den Windlasten wirken. Die Annahmekriterien sind in A.3.2.2 angegeben, wobei zusätzlich gilt, dass die vertikale elastische Verformung $d_{v\max}$, in Millimeter, weniger als

$$d_{v\max} = \frac{L_S}{300}$$

betragen muss.

A.3.3 Lärmschutzelemente

A.3.3.1 Allgemeines

Durch Lärmschutzelemente dürfen keine Lasten von anderen Lärmschutzelementen auf die tragenden Bauteile übertragen werden, es sei denn, diese Übertragung wird in den Berechnungen berücksichtigt.

A.3.3.2 Vertikale Lärmschutzeinrichtungen

- a) Die maximale horizontale elastische Verformung d_{hmax} , in Millimeter, muss aufgrund der Durchbiegung infolge der Bemessungswindlast weniger betragen als:

$$d_{hmax} = \min\left(\frac{L_A}{40}, 50\text{ mm}\right) \text{ für } L_A \leq 5 \text{ m}$$

$$d_{hmax} = \frac{L_A}{100} \text{ für } L_A > 5 \text{ m}$$

- b) sofern für die Bemessungswindlast ein Lastfaktor $S = 1,5$ gilt, ist Folgendes zu beachten:

- i) das Element darf keine Versagenserscheinungen aufweisen, wie z. B. Knicken, bleibende Verschiebung des schallabsorbierenden Materials bzw. Risse von einer Größenordnung, die mit einer stark korrodierenden Umgebung nicht vereinbar ist;
- ii) das Element darf sich von den Stützen und Befestigungsmitteln nicht lösen;
- iii) die bleibende Durchbiegung d_{hmax} , in Millimeter, nach Entlastung muss kleiner als $\frac{L_A}{500}$;
- iv) die Durchbiegungen bei tragenden Bauteilen dürfen nicht dazu führen, dass sich Lärmschutzelemente dauerhaft verschieben.

A.3.3.3 Nichtvertikale Lärmschutzeinrichtungen

Es ist anzunehmen, dass Lasten infolge Schnee, Eigengewicht usw. zusammen mit den Windlasten wirken. Die Annahmekriterien sind in A.3.3.2 angegeben; davon abweichend muss die vertikale elastische Verformung d_{vmax} , in Millimeter, weniger betragen als $\frac{L_A}{200}$.

A.3.4 Selbsttragende Elemente

A.3.4.1 Lärmschutzelemente, die nicht von einem anderen Bauwerk gestützt oder gehalten sind, müssen alle in A.3.3.1 bis A.3.3.3 angegebenen Kriterien erfüllen.

A.3.4.2 Tragende Lärmschutzelemente sind so zu bemessen, dass sie alle Auflasten aufnehmen und den in A.3.2 und A.3.3 festgelegten Kriterien genügen.

A.4 Mechanische Anforderungen an Befestigungsmittel von Lärmschutzelementen oder Lärmschutzeinrichtungen

A.4.1 Befestigungsmittel für vertikale Lärmschutzeinrichtungen

Befestigungsmittel wie z. B. Bolzen, Schweißnähte, Klebstoffe usw. müssen der Beanspruchung, für die sie bemessen sind, multipliziert mit dem Faktor $S = 1,5$ standhalten, ohne dass Versagenserscheinungen wie z. B. Risse oder plastische Verformungen auftreten.

A.4.2 Befestigungsmittel für nichtvertikale Lärmschutzeinrichtungen

Es ist anzunehmen, dass Lasten infolge Schnee, Eigengewicht usw. zusammen mit den Windlasten wirken. Die Annahmekriterien sind in A.4.1 angegeben; davon abweichend muss der Lastfaktor $S = 1,75$ betragen.

A.5 An tragenden Wänden befestigte, schallabsorbierende Verkleidungen

A.5.1 Verkleidungen an freistehenden Wänden im Freien

Für freistehende Lärmschirme, die durch Windlasten und durch von Fahrzeugen verursachten dynamischen Luftdruck beansprucht werden, gelten die gleichen mechanischen Anforderungen wie die in A.3.2 und A.3.3 festgelegten.

A.5.2 Vor Windlasten geschützte Verkleidungen (in tiefen Einschnitten und Tunneln)

Für freistehende Lärmschirme gelten die gleichen mechanischen Anforderungen wie die in A.3.2 und A.3.3 angegebenen; abweichend davon wird nur die Beanspruchung durch dynamischen Luftdruck berücksichtigt.

A.6 Berechnung und Prüfberichte

A.6.1 Bewertung der Eigenschaften durch Berechnung

Der Bericht über die Berechnungen muss alle Einzelheiten der verwendeten Annahmen und Parameter enthalten, einschließlich:

- a) Nummer und Ausgabejahr dieser Europäischen Norm, d. h. EN 1794-1:2011;
- b) Maße, einschließlich der Dicke der Bewehrung, falls verwendet;
- c) Angabe der verwendeten Baustoffe, einschließlich Elastizitätsmodul, Elastizitätsgrenze und anderer einschlägiger Angaben;
- d) Angabe der theoretischen Grundlage der Berechnungen;
- e) Name des Produktes sowie Name und Anschrift des Herstellers;
- f) Name und Anschrift der Person, die die Berechnung zertifiziert, mit Datum und Unterschrift versehen;
- g) Zeichnung des Querschnittes mit Maßen;
- h) Ergebnisse der Berechnungen und Beurteilung, ob diese für die festgelegte Belastung auf eine ausreichende Erfüllung der Anforderungen hinweisen.

A.6.2 Beurteilung der Eigenschaften durch Prüfungen

A.6.2.1 Allgemeines

Die Belastungsprüfung ist an einem repräsentativen Wandelement durchzuführen; dieses muss eine geeignete Anzahl an Lärmschutzelementen mit der längsten Spannweite der verwendeten Elementenart sowie Pfosten oder andere Stützen, die den in der Praxis verwendeten ähnlich sind, enthalten. Die Stützen sind in einer horizontalen Ebene zu befestigen und gegen seitliche Verschiebung und Drehung einzuspannen. Sie dürfen nur dann abgestützt werden, wenn die Durchbiegung der Lärmschutzelemente zu prüfen ist. In allen anderen Fällen sind die Stützen nur am Sockel zu befestigen, wie in der Praxis vorgesehen.

Während einer Zeitdauer von mindestens 3 h vor der Prüfung muss das zu prüfende Wandelement die Möglichkeit haben, sich den Laborbedingungen anzugleichen. Die Belastungsprüfungen sind zuerst bei 20 °C durchzuführen. Wenn das Produkt bei sehr hohen oder niedrigen Temperaturen eingesetzt werden soll, darf die Prüfung bei -20 °C und/oder +40 °C wiederholt werden, wobei ein geeigneter Zeitraum zur Konditionierung vorzusehen ist, falls das Material als wärme- oder kälteempfindlich gilt.

A.6.2.2 Durchführung der Prüfung

Das zu prüfende Wandelement ist zu stützen, wie in A.6.2.1 festgelegt. Eine zurechtgeschnittene Stahlplatte (± 10 mm) ohne Tragrahmen mit einer Dicke von 2 mm ist sorgfältig auf die zu beanspruchende Fläche der Lärmschutzelemente zu legen. Der Punkt, an dem die größte vertikale Durchbiegung unter dieser Belastung stattfindet, ist zu bestimmen, und alle Messungen der Durchbiegung im Verhältnis zu einem vorher festgelegten Wert sind an dieser Stelle vorzunehmen. Eine erste Messung der Durchbiegung ist 30 min nach Anbringung der Stahlplatte durchzuführen. Die Stahlplatte wird dann entfernt und die Messung der Durchbiegung nach 30 min wiederholt. Die Differenz zwischen den beiden Messergebnissen gilt als die Durchbiegung unter Eigengewicht.

Die Stahlplatte ist wieder auf die gleiche Stelle zu legen und eine geeignete Anzahl von Stahlträgern mit der gleichen Länge wie die Auflager parallel zu den Auflagern gleichmäßig über die Stahlplatte zu verteilen. Das Gesamtgewicht der Stahlträger einschließlich der Stahlplatte muss das 1,5-fache der Gesamtwindkraft (Druck \times Fläche), für die das Wandelement geprüft wird, betragen. Nach 30 min bei dieser Belastung ist die Durchbiegung erneut zu messen. Die Differenz zwischen dieser Messung und der vorherigen Messung bei Belastung nur durch die Stahlplatte gilt als die Durchbiegung unter simulierter Windlast.

Die tragenden Bauteile sind sorgfältig zu entfernen, und die Messung der Durchbiegung ist nach 30 min zu wiederholen. Die Differenz zwischen dieser Messung und der vorherigen Messung bei Belastung nur durch die Stahlplatte gilt als die bleibende Verformung.

A.6.2.3 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss eine vollständige Beschreibung der Prüfanordnungen, einschließlich Einzelheiten der Stützen, Prüfverfahren und Belastung der Elemente enthalten.

Er muss außerdem folgende Angaben enthalten:

- a) Nummer und Ausgabejahr dieser Europäischen Norm, d. h. EN 1794-1:2011;
- b) Name und Anschrift des Prüfinstitutes mit einer mit Datum versehenen Unterschrift der für die Prüfung verantwortlichen Person;
- c) eine genaue Bezeichnung des geprüften Elementes sowie Name und Anschrift des Herstellers;
- d) eine vollständige Beschreibung der Baustoffe und deren Dicken;
- e) Gewicht des Elementes sowohl in nassem als auch in trockenem Zustand;
- f) eine Querschnittszeichnung des geprüften Elementes;

- g) Anzahl der geprüften Probekörper;
h) Prüfergebnisse und Beurteilung, ob diese für die festgelegte Last auf eine ausreichende Erfüllung der Anforderungen hinweisen.

A.7 Anmerkung zu Anhang A — Formbeiwerte für vertikale und nichtvertikale Lärmschutzeinrichtungen (informativ):

Wenn zur Berechnung der Windlast für ein Ende einer Lärmschutzeinrichtung Formbeiwerte angewendet werden oder die Höhe der Lärmschutzeinrichtung variiert, sind andere Formbeiwerte zu empfehlen als die in EN 1991-1-4 verwendeten. Zur Bestimmung dieser Windlast-Formbeiwerte wird die Lärmschutzeinrichtung in 4 Bereiche nach EN 1991-1-4 unterteilt. Die Bereiche A, B und C befinden sich nahe an den Enden einer Lärmschutzeinrichtung; der Bereich D befindet sich in der Mitte der Lärmschutzeinrichtung. Die Maße der Bereiche sind in den Bildern A.1 und A.2 angegeben. Ein Notausgang wird wie ein normaler D-Bereich behandelt, solange die Türhöhe nicht der Höhe der Lärmschutzeinrichtung entspricht.

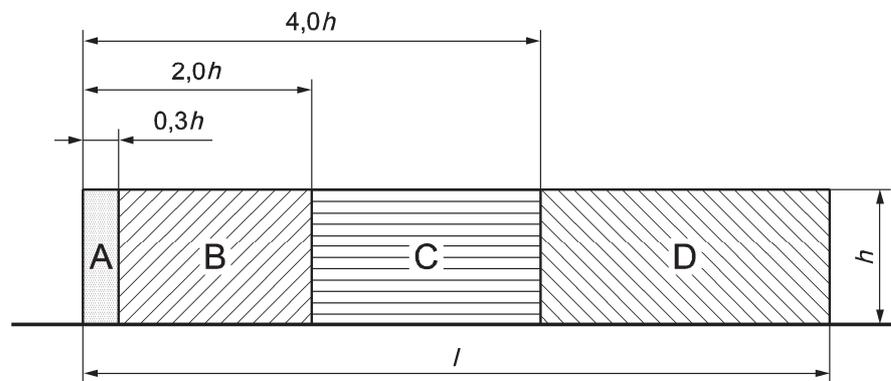
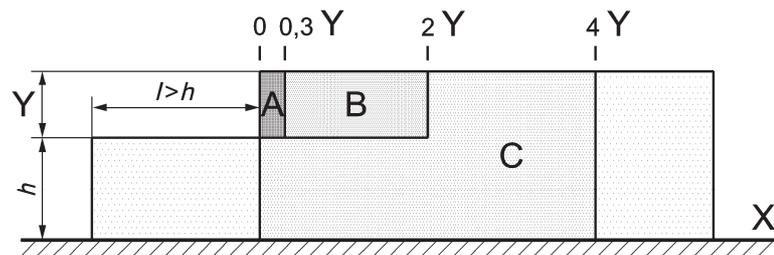


Bild A.1 — Maße der Bereiche einer Lärmschutzeinrichtung mit konstanter Höhe



Legende
X mv
Y h_{zone}

Bild A.2 — Maße der Bereiche für eine Lärmschutzeinrichtung an, deren Höhe über die Länge Unterschiede aufweist

In Bild A.1 sind die Maße der Bereiche für eine Lärmschutzeinrichtung mit konstanter Höhe angegeben. Bild A.2 gibt die Maße der Bereiche für eine Lärmschutzeinrichtung an, deren Höhe über die Länge Unterschiede aufweist.

Die empfohlenen Windlast-Formbeiwerte sind nachstehend in Tabelle A.1 angegeben. Bei Lärmschirmen mit T-förmigen Kopfteilen ist zu den Faktoren in Tabelle A.1 noch 0,1 zu addieren.

Bei Lärmschutzeinrichtungen, die zur Vertikalen Neigungswinkel zwischen 10° und 20° aufweisen, sollten die Zugaben durch Interpolation zwischen 0,1 und 0,2 bestimmt werden.

Tabelle A.1 — Formbeiwert C_{index} und Zugaben für nichtvertikale Lärmschirme

| Schirmbereich | C_{index} für vertikale Lärmschirme | Zugaben zu C_{index} für nichtvertikale Lärmschirme | |
|---------------|---|---|---|
| |  |  |  |
| | Für $\alpha = 5^\circ$ | Für $5^\circ < \alpha < 10^\circ$ | Für $\alpha = 20^\circ$ |
| A | 3,4 | 0,1 | 0,2 |
| B | 2,8 | | |
| C | 1,7 | | |
| D | 1,2 | | |

Anhang B (normativ)

Eigengewicht

B.1 Allgemeines

Das Eigengewicht von Lärmschutzelementen wird aus zweierlei Gründen benötigt. Die Bestimmung des Gewichtes in trockenem Zustand ist erforderlich, um den Schalldämmungswert des Elementes schätzen zu können. Sofern die Elemente Wasser aufnehmen können, ist das Gewicht in nassem Zustand ein wichtiger Faktor für die Bemessung sowohl der Elemente als auch der tragenden Bauteile. Einschränkungen der Durchbiegung sind erforderlich, um das Durchdringen von Schall, eine Minderung der Höhe oder eine Überlastung der tragenden Bauteile zu vermeiden.

Ausreichende mechanische Eigenschaften, die den in diesem Anhang angegebenen Anforderungen an die Standsicherheit genügen, können durch Berechnungen, die die Elastizitätsgrenze, den Elastizitätsmodul und andere materialbezogene Faktoren berücksichtigen, nachgewiesen werden. In den Fällen, in denen Berechnungen als unzuverlässig gelten, wird die Standsicherheit der Elemente in der Anordnung geprüft, die für die Anwendung der Lärmschutzeinrichtung in der Praxis vorgesehen ist.

Es werden das Gewicht in trockenem Zustand, das Gewicht in nassem Zustand und das reduzierte Gewicht in diesem Zustand definiert. Festgelegt werden die mechanischen Anforderungen, die sich aus dem Gewicht der Lärmschutzelemente allein und in Kombination mit Windlasten ergeben. Angegeben sind Berechnungsverfahren und Prüfungen, anhand deren festgestellt werden kann, ob diese Anforderungen erfüllt werden.

B.2 Bestimmung des Eigengewichts

B.2.1 Gewicht der Lärmschutzelemente in trockenem Zustand

Das Gewicht eines Lärmschutzelementes in trockenem Zustand kann entweder durch Wägen ermittelt oder aus dem spezifischen Gewicht und der Masse der verwendeten Baustoffe errechnet werden. Das Gewicht je Flächeneinheit eines Bauteiles ist ohne Berücksichtigung etwaiger Rahmen und örtlicher Bewehrung als Mindestwert zu berechnen.

B.2.2 Gewicht der Lärmschutzelemente in nassem Zustand

Das Gewicht in nassem Zustand berücksichtigt, dass sich Hohlräume und poröse Baustoffe mit Wasser füllen können; alle wasserabsorbierenden Teile der Lärmschutzeinrichtung sind zusätzlich mit dem Gewicht des Wassers wirkend anzusehen.

B.2.3 Reduziertes Gewicht in nassem Zustand

Vorausgesetzt, dass das Bauwerk und die Elemente so bemessen sind, dass Wasser weder von den Elementen im oberen Teil einer Lärmschutzeinrichtung in darunter liegende Elemente fließt noch sich in den tragenden Bauteilen staut, kann das Gewicht des Elementes in nassem Zustand folgendermaßen ermittelt werden: Das Element wird 24 h lang vollständig in Wasser eingetaucht, anschließend aus dem Wasser herausgenommen und vor dem Wägen höchstens 10 min lang in einer der Anwendung entsprechenden Lage stehen gelassen, damit das Wasser abfließen kann.

B.3 Mechanische Anforderungen

B.3.1 Tragende Bauteile

Tragende Bauteile, die das Gewicht der Lärmschutzelemente aufnehmen, sind so zu bemessen, dass sie das Gewicht bzw. das reduzierte Gewicht der Lärmschutzelemente in nassem Zustand aufnehmen, wobei ein Lastfaktor von mindestens $S = 1,5$ zu berücksichtigen ist.

B.3.2 Belastung der Lärmschutzelemente durch Eigengewicht

Das Element muss das eigene Gewicht in nassem Zustand bzw. das reduzierte Gewicht und das Gewicht etwaiger darauf liegender Elemente in nassem Zustand aufnehmen können, ohne dass Versagenserscheinungen auftreten, und folgende Kriterien erfüllen:

- örtliche Torsions-Instabilität: Die horizontale Durchbiegung d_{hmax} , in Millimeter, darf $d_{hmax} = \frac{h_{ae}}{50}$ nicht überschreiten;
- vertikale Durchbiegung: Bei Elementen, die der Anwendung in der Praxis entsprechend gelagert sind, darf die maximale Durchbiegung d_{vmax} , in Millimeter, $d_{vmax} = \frac{L}{400}$ nicht überschreiten.

ANMERKUNG Die Umgebung am Straßenrand kann stark korrodierend sein. Folglich sollte die Rissbildung begrenzt sein, da diese zu Korrosion führen kann.

B.3.3 Gewicht in Kombination mit Windlasten und statischer Belastung

Die Elemente müssen einer mit den angegebenen Lastfaktoren versehenen Kombination des in B.3.2 festgelegten Eigengewichtes und einer Windbelastung sowie der statischen Belastung (Druck oder Sog), die nach Anhang A dieser Norm berechnet wird, ohne Versagenserscheinungen widerstehen.

Es sind folgende Lastfaktoren anzuwenden:

$$S_G = 1,35 \text{ für das Gewicht und}$$

$$S_W = 1,5 \text{ für Windlasten und die statische Belastung.}$$

ANMERKUNG Es wird davon ausgegangen, dass die Enden des Elements bei der Belastung frei aufliegen.

B.3.4 Befestigungsmittel

Keines der Befestigungsmittel, einschließlich Schweißnähte und Klebstoffe, darf unter dem mit einem Faktor versehenen Gewicht der von ihnen getragenen Elemente in nassem Zustand versagen. In diesem Fall muss der Lastfaktor S_G 1,85 betragen.

B.4 Berechnung und Prüfberichte

B.4.1 Bewertung der Eigenschaften durch Berechnung

Im Bericht über die durchgeführten Berechnungen sind genaue Angaben über die verwendeten Annahmen und Parameter anzugeben, einschließlich:

- a) Nummer und Ausgabejahr dieser Europäischen Norm, d. h. EN 1794-1:2011;
- b) Maße, einschließlich der Dicke etwaiger Bewehrung;
- c) die verwendeten Baustoffe, zusammen mit deren Elastizitätsmodul und Elastizitätsgrenze sowie anderen einschlägigen Angaben;
- d) die theoretische Grundlage der Berechnungen;
- e) Name des Produktes sowie Name und Anschrift des Herstellers;
- f) Name und Anschrift der Person, die die Berechnung zertifiziert, mit Datum und Unterschrift versehen;
- g) eine Zeichnung des Querschnittes mit Maßen;
- h) Ergebnisse der Berechnungen und Beurteilung, ob diese auf eine ausreichende Erfüllung der Anforderungen hinweisen.

B.4.2 Bewertung der Eigenschaften durch Prüfungen

Der Prüfbericht muss eine vollständige Beschreibung der Prüfanordnung, einschließlich Einzelheiten der Stützen, Prüfverfahren und Belastung der Elemente enthalten.

Er muss außerdem folgende Angaben enthalten:

- a) Nummer und Ausgabejahr dieser Europäischen Norm, d. h. EN 1794-1:2011;
- b) Name und Anschrift des Prüfinstitutes mit einer mit Datum versehenen Unterschrift der für die Prüfung verantwortlichen Person;
- c) eine genaue Bezeichnung des geprüften Elementes sowie Name und Anschrift des Herstellers;
- d) eine vollständige Beschreibung der Baustoffe und deren Dicken;
- e) Gewicht des Elementes sowohl in nassem als auch in trockenem Zustand;
- f) eine Querschnittszeichnung des geprüften Elementes;
- g) Prüfergebnisse und Beurteilung, ob diese auf eine ausreichende Erfüllung der Anforderungen hinweisen;
- h) Anzahl der geprüften Probekörper.

Anhang C (normativ)

Beständigkeit gegenüber dem Aufprall von Steinen

C.1 Allgemeines

Lärmschutzeinrichtungen an Straßen sind dem Aufprall von Steinen, die von der Straßenoberfläche hochgeschleudert werden, ausgesetzt. Es ist unbedingt erforderlich, dass sie derartigen Aufschlägen widerstehen und nur geringe Schäden an den Lärmschutzeinrichtungen entstehen.

Dieser Anhang legt eine genormte Laborprüfung fest, die geringe Aufschläge simuliert, die z. B. durch von der Straßenoberfläche hochgeschleuderte Steine entstehen. Die Prüfung gilt nicht für den Aufprall von schweren Gegenständen oder für Beschädigungen durch Vandalismus.

C.2 Anforderungen

Bei Prüfungen nach dem in C.3 festgelegten Verfahren gilt:

- a) es ist ein gehärteter Schlagbolzen mit den in Bild C.1 angegebenen Maßen zu verwenden;
- b) die Aufprallenergie des Hammers muss (30 ± 1) Nm betragen;
- c) Beschädigungen müssen auf die äußeren Teile der Konstruktion beschränkt sein, und Innenbauteile dürfen durch die Aufschläge nicht beschädigt oder verschoben werden;
- d) der Schlagbolzen darf die Außenwand von hohlen Elementen nicht durchschlagen, örtlich begrenzte Schäden in Form von Rissen mit einer Länge von höchstens 50 mm sind jedoch zulässig;
- e) geringfügige Beschädigungen der Oberfläche von spröden Baustoffen in Form kraterartiger Absplittungen (beim Abplatzen von Bruchstücken) sind zulässig, vorausgesetzt, dass die Kratertiefe geringer ist als die Dicke der Außenwand oder 20 mm nicht überschreitet, wobei der kleinere Wert maßgebend ist.

C.3 Prüfverfahren

C.3.1 Der Anprall von Steinen ist durch die Prüfung mit einem mechanischen Prüfhammer zu simulieren, wie in C.3.2 bis C.3.4 beschrieben.

C.3.2 Es sind Prüfungen an den folgenden drei Punkten innerhalb einer Prüffläche durchzuführen, die auf jeder Seite einen Abstand von 125 mm zum Rand des Prüfelementes aufweist, wie in Bild C.2 dargestellt:

- a) in der Nähe einer Ecke der Prüffläche;
- b) in der Nähe der Mitte der Prüffläche;
- c) an einem beliebigen anderen nach dem Zufallsprinzip ausgewählten Punkt innerhalb der Prüffläche.

C.3.3 Die genauen Positionen der zu prüfenden Punkte sind so zu wählen, dass sie für die Wandplatte insgesamt repräsentativ sind, wobei Verstärkungsrippen oder andere verstärkte Stellen zu vermeiden sind.

C.3.4 Vor der Aufschlagprüfung sind Prüfflächen aus Baustoffen, die bei niedrigen Temperaturen spröde werden, 2 h lang bei -20 °C zu lagern.

ANMERKUNG Es sollte Vorkehrungen getroffen werden, die verhindern, dass der Hammer die zu prüfende Lärmschutzeinrichtung vollständig durchschlägt, falls diese ganz versagt. Damit der Prüfer nicht gefährdet wird, sollte ein festes Widerlager etwa 50 mm hinter der Lärmschutzeinrichtung gegenüber dem jeweiligen Auftreffpunkt angeordnet werden.

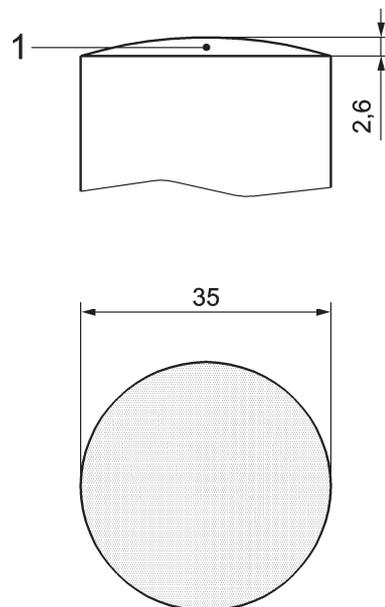
C.4 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss eine vollständige Beschreibung der Prüfanordnung, einschließlich Einzelheiten der Auflager, der Prüfverfahren und der Lage der Auftreffpunkte, enthalten.

Er muss außerdem folgende Angaben enthalten:

- Nummer und Ausgabejahr dieser Europäischen Norm, d. h. EN 1794-1:2011;
- Name und Anschrift des Prüfinstitutes mit einer mit Datum versehenen Unterschrift der für die Prüfung verantwortlichen Person;
- eine genaue Beschreibung des geprüften Elementes sowie Name und Anschrift des Herstellers;
- eine vollständige Beschreibung der Baustoffe und Angabe der Dicken;
- eine Querschnittszeichnung des geprüften Elementes;
- Prüfresultate und Beurteilung, ob diese eine ausreichende Erfüllung der Anforderungen erkennen lassen.

Maße in Millimeter

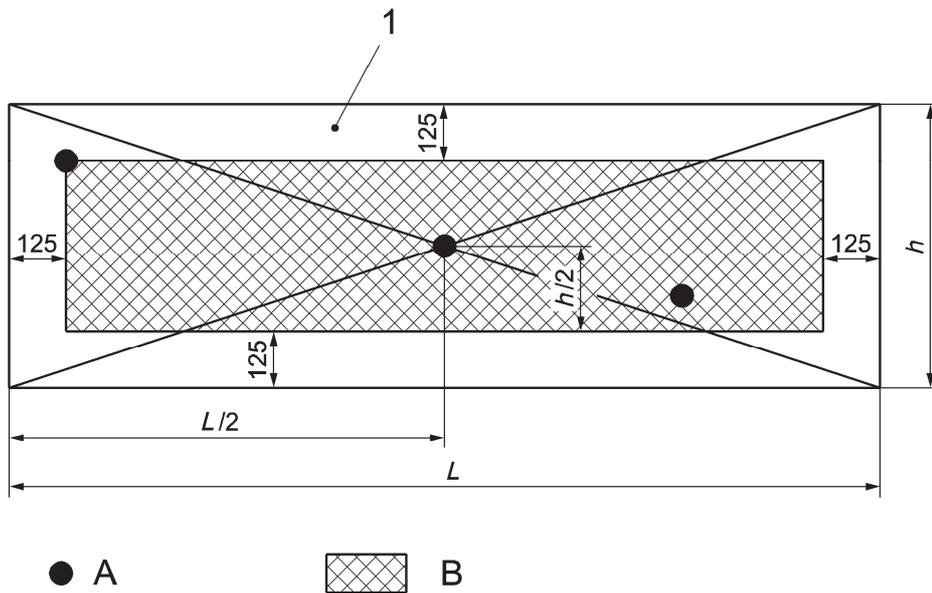


Legende

- 1 abgerundete Fläche

Bild C.1 — Maße des Auftreffpunktes

Maße in Millimeter



Legende

- 1 Aufrecht stehendes Element der Praxis entsprechend
- A Anprallpunkte
- B Anprallfläche

Bild C.2 — Bezugspunkte für Aufschlagprüfungen

Anhang D (normativ)

Sicherheit beim Anprall eines Fahrzeuges

D.1 Allgemeines

Im Allgemeinen wird nicht erwartet, dass Lärmschutzeinrichtungen dem Anprall von Fahrzeugen standhalten. Derartige Anprälle lassen sich durch Anordnung eines Rückhaltesystems oder durch einen ausreichenden Abstand zur Straße vermeiden. Ist weder die eine noch die andere Variante möglich, müssen die zuständigen Behörden die Folgen von Anprällen durch Fahrzeuge berücksichtigen und Überlegungen anstellen, ob die Lärmschutzeinrichtung selbst als Rückhaltesystem dienen sollte.

Dieser Anhang behandelt Lärmschutzeinrichtungen, bei denen die Folgen eines Fahrzeuganpralls aus der Sicht der Fahrzeuginsassen akzeptabel sind. Die weiteren Folgen der Schäden, die nach einem Anprall an einer Lärmschutzeinrichtung entstehen können, werden in EN 1794-2:2011, Anhang B, behandelt.

D.2 Prüfung und Berechnungen

D.2.1 Das sicherheitstechnische Verhalten von Lärmschutzeinrichtungen hinsichtlich des Aufhaltens von von der Straße abkommenden Fahrzeugen ist nach EN 1317-1 und EN 1317-2 zu bewerten.

D.2.2 Masse, Anprallgeschwindigkeit und Anprallwinkel der Prüffahrzeuge, bei denen die Anforderungen der einzelnen Lärmschutzeinrichtungen erfüllt werden, sind anzugeben.

D.2.3 Die Annahmekriterien für verkehrssichere Lärmschutzeinrichtungen lauten wie folgt:

a) verkehrssichere Einrichtungen:

- i) Teile der Lärmschutzeinrichtung dürfen nicht in den Fahrzeuginnenraum eindringen. Verformungen des Fahrzeuginnenraums oder das teilweise Eindringen von Teilen in den Fahrzeuginnenraum, die zu ernsthaften Verletzungen führen könnten, sind nicht zulässig;
- ii) das Fahrzeug muss nach dem Anprall aufrecht bleiben, obwohl ein mäßiges Rollen, Nicken oder Gieren zulässig ist;
- iii) die Anprallheftigkeit muss der in EN 1317-2 festgelegten Anprallheftigkeitsstufe A oder B entsprechen.

b) kombinierte Schutz- und Lärmschutzeinrichtungen:

Es gelten die gleichen Annahmekriterien wie für Rückhaltesysteme nach EN 1317-2.

Anhang E (normativ)

Dynamische Lasten infolge Schneeräumung

E.1 Allgemeines

In Gebieten, in denen im Winter häufig Schneepflüge zur Straßenräumung eingesetzt werden, können Lärmschutzeinrichtungen durch Schnee und Eis beschädigt werden, die durch einen Schneepflug hochgeschleudert werden. Die vom aufgeworfenen Schnee verursachte Last wird hier als die dynamische Last infolge Schneeräumung bezeichnet. Umfang und Höhe der Last hängen von der Geschwindigkeit und Art des Schneepflugs sowie vom Abstand der Lärmschutzeinrichtung zum Straßenrand ab.

Beträgt der Abstand zwischen der geräumten Fläche und der Lärmschutzeinrichtung mehr als 7 m, wird die Windbelastung voraussichtlich höher sein als die dynamische Last infolge Schneeräumung. Die Wirkung der dynamischen Last infolge Schneeräumung auf die tragenden Bauteile ist am größten, wenn der Sockel einer hohen Lärmschutzeinrichtung tiefer als die Straßenoberfläche liegt. Schneeräumungsfahrzeuge können ebenfalls Eisstücke aufwerfen, derartige Stöße werden jedoch wie die durch Steinwurf verursachten Aufschläge behandelt (siehe Anhang C).

Dieser Anhang enthält ein Verfahren zur Berechnung der dynamischen Last infolge Schneeräumung für eine Reihe von Geschwindigkeiten und Abständen zur Lärmschutzeinrichtung. Außerdem wird ein Verfahren zur Prüfung einer Wandplatte auf Widerstand gegen die erforderliche Bemessungslast angegeben.

Die Wirkung der dynamischen Last auf absorbierende oder weiche Verkleidungen einer Lärmschutzeinrichtung wird in diesem Anhang nicht behandelt und muss gesondert geschätzt werden.

Es wird angenommen, dass dynamische Lasten infolge Schneeräumung nicht gleichzeitig mit den Windlasten auf die Lärmschutzeinrichtung einwirken.

Die Lasten, die entstehen, wenn ein Schneepflug Schnee gegen eine Lärmschutzeinrichtung drückt, sind nicht Gegenstand dieses Anhangs.

E.2 Anforderungen

E.2.1 Umfang und Höhe der Last

Die dynamische Last infolge Schneeräumung ist eine vorübergehende horizontale Last, die senkrecht zur Lärmschutzeinrichtung auf diese einwirkt. Es wird angenommen, dass die Last gleichmäßig über eine Fläche von 2 m × 2 m verteilt ist und dass die resultierende Kraft 1,5 m oberhalb der Straßenoberfläche einwirkt, wie auf Bild E.1 dargestellt. Der Wert der Resultierenden kann aus Bild E.2 abgeleitet werden.

ANMERKUNG Es kann auch erforderlich sein, bei der Bemessung von Lärmschutzeinrichtungen niedrigere Lagen der resultierenden Kraft zu berücksichtigen.

E.2.2 Mechanische Anforderungen

Unter der dynamischen Last infolge Schneeräumung dürfen weder tragende Bauteile noch Lärmschutzelemente Versagenserscheinungen aufweisen, wie z. B.: Risse, die in einer stark korrodierenden Umgebung zu Schäden führen könnten, Ausknicken, bleibende Verformungen oder Relativbewegungen, die zur Öffnung der Fugen zwischen den Wandplatten führen könnten. Die Elemente dürfen sich nicht von den tragenden Bauteilen oder von ihren Befestigungen lösen.

E.3 Bewertungsverfahren

E.3.1 Berechnungen

In den meisten Fällen können Festigkeit, Verformungen, Relativverschiebungen zwischen dem Rand der belasteten Wandplatte und dem angrenzenden unbelasteten Teil sowie andere Anforderungen berechnet werden. Der Teilsicherheitsbeiwert 1,5 ist für die charakteristische Last nach Bild E.2 zu verwenden.

In Fällen, in denen es z. B. aufgrund von besonderen Fugen oder Verbindungsmitteln nicht möglich ist, die Festigkeit der Lärmschutzeinrichtung zu berechnen, ist die Einrichtung nach E.3.2 zu prüfen.

E.3.2 Belastungsprüfung

Das Element ist der üblichen Anwendung entsprechend auf Pfosten oder Gründungen zu stützen, jedoch ist es in horizontaler Lage aufzustellen, so dass die der Straße zugewandte Seite nach oben zeigt. Pfosten können an beiden Enden frei aufliegen, vorausgesetzt, dass die Berechnung nachweist, dass die durch die Last verursachte Verformung der Pfosten die durch 150 dividierte Länge der Pfosten nicht überschreitet. Anderenfalls sind die Pfosten an einem Ende einzuspannen.

Die dynamische Last infolge Schneeräumung wird simuliert, indem mit Sand gefüllte Säcke auf das Element gelegt werden. Das Gewicht der Säcke je Quadratmeter muss das 1,5fache der berechneten dynamischen Last infolge Schneeräumung je Quadratmeter, abzüglich des Gewichtes der Wandplatte je Quadratmeter betragen. Die Belastung ist gleichmäßig über eine Fläche von 2 m × 2 m zu verteilen, damit die Resultierende der Last im Mittelpunkt zwischen den Pfosten liegt. Die resultierende Kraft muss 1,5 m oberhalb der Straßenoberfläche liegen, es sei denn, dass andere Lastanordnungen zu einer größeren Verformung führen oder kritischere Belastungszustände in den Fugen verursachen; es ist die Lastanordnung anzuwenden, die zu der ungünstigsten Belastung führt.

Für einige Werkstoffe kann die gleichmäßige Lastverteilung auch simuliert werden, indem der Vakuum- oder Luftdrucktest verwendet wird.

E.4 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss folgende Angaben enthalten:

- a) Nummer und Ausgabejahr dieser Europäischen Norm, d. h. EN 1794-1:2011;
- b) eine vollständige Beschreibung des Prüfkörpers, einschließlich Name des Herstellers und Produktbezeichnung;
- c) Zeichnungen der Querschnitte der Wandplatten und der Einbaubedingungen, mit Angabe aller Maße, einschließlich der Dicke der Abdichtungen;
- d) Name und Anschrift der Prüfstelle, die die Messungen oder Berechnungen durchführte, sowie der Name der für die Messungen oder Berechnungen verantwortlichen Person;
- e) Prüfbedingungen, mit Einzelheiten der Belastung und des Stützens der Pfosten und Wandplatten;
- f) Größenordnung und Lage der Last; Angabe etwaiger Verformungen infolge der Belastung; Angabe etwaiger Beschädigungen der Wandplatten und Pfosten sowie des Verhaltens der Fugen und Abdichtungen während jeder Belastungsstufe;
- g) Beurteilung, ob die geprüfte Lärmschutzeinrichtung die Anforderungen erfüllt.

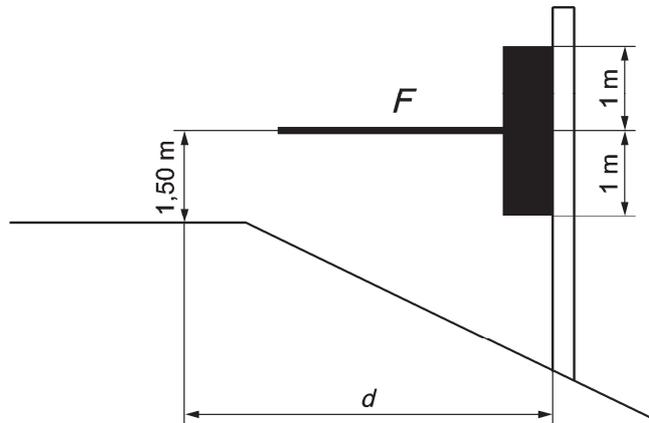
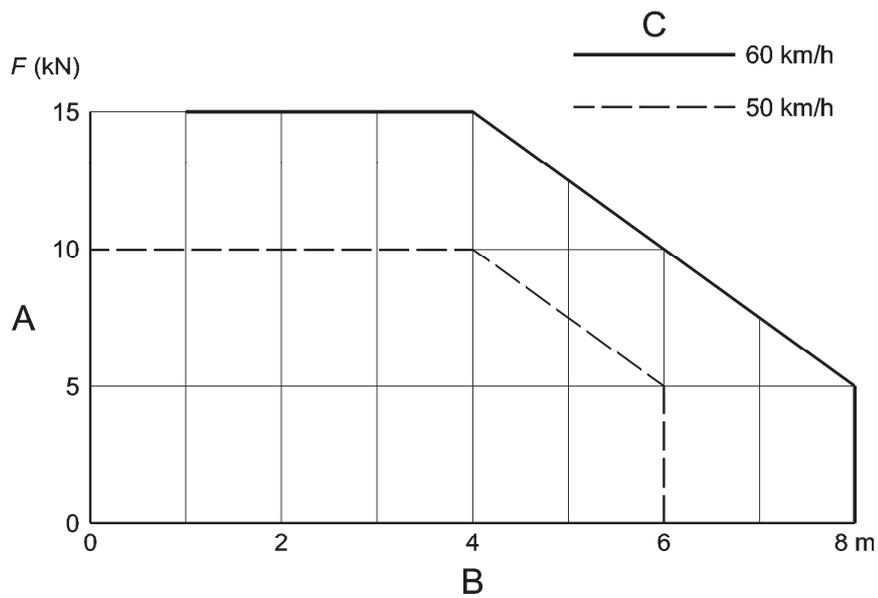


Bild E.1 — Auswirkung der Höhe auf die dynamische Last infolge Schneeräumung



Legende

- A Dynamische Last auf einer Fläche von $2\text{ m} \times 2\text{ m}$
- B Abstand d vom Rand der vom Schneepflug geräumten Fläche
- C Pfluggeschwindigkeit

Bild E.2 — Umfang der dynamischen Last infolge Schneeräumung

Literaturhinweise

- [1] EN 1990:2000, *Eurocode Grundlagen der Tragwerksplanung*