

E DIN EN 1793-5:2023-08 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2023-07-21

Lärmschutzvorrichtungen an Straßen - Prüfverfahren zur Bestimmung der akustischen Eigenschaften - Teil 5: Produktspezifische Merkmale - Schallabsorption in gerichteten Schallfeldern; Deutsche und Englische Fassung prEN 1793-5:2023

Road traffic noise reducing devices - Test method for determining the acoustic performance - Part 5: Intrinsic characteristics - Sound absorption under direct sound field conditions; German and English version prEN 1793-5:2023

| Inhalt | Seite |
|---|-------|
| Europäisches Vorwort | 5 |
| Einleitung | 6 |
| 1 Anwendungsbereich | 8 |
| 2 Normative Verweisungen | 8 |
| 3 Begriffe | 8 |
| 4 Symbole und Abkürzungen | 13 |
| 5 Messungen des Schallreflexionsindex | 16 |
| 5.1 Allgemeines Prinzip | 16 |
| 5.2 Messgröße | 16 |
| 5.3 Prüfanordnung | 19 |
| 5.3.1 Zum Zweck von Prüfungen hergestellte Prüfkörper in Originalgröße | 19 |
| 5.3.2 Aufgestellte Lärmschutzvorrichtung an Straßen | 20 |
| 5.3.3 Geneigte oder gewölbte Lärmschutzvorrichtungen an Straßen | 22 |
| 5.4 Messapparatur | 25 |
| 5.4.1 Komponenten des Messsystems | 25 |
| 5.4.2 Schallquelle | 26 |
| 5.4.3 Prüfsignal | 26 |
| 5.5 Datenverarbeitung | 27 |
| 5.5.1 Kalibrierung | 27 |
| 5.5.2 Abtastrate und Filterung | 28 |
| 5.5.3 Hintergrundgeräusch | 29 |
| 5.5.4 Signalsubtraktionsverfahren | 30 |
| 5.5.5 Genaue Verfahrensweise für die Ausrichtung | 31 |
| 5.5.6 Adrienne-Zeitfenster | 33 |
| 5.5.7 Platzierung des Adrienne-Zeitfensters | 35 |
| 5.5.8 Größte abgetastete Fläche | 37 |
| 5.6 Positionierung der Messeinrichtung | 37 |
| 5.6.1 Allgemeines | 37 |
| 5.6.2 Auswahl der Messpositionen | 38 |
| 5.6.3 Berücksichtigung der relevanten und Störreflexionen | 46 |
| 5.6.4 Untere Frequenzgrenze | 48 |
| 5.6.5 Reflektierende Gegenstände | 49 |
| 5.6.6 Sicherheitsaspekte | 49 |
| 5.7 Prüfkörperoberfläche und Witterungsbedingungen | 49 |
| 5.7.1 Zustand der Prüfkörperoberfläche | 49 |
| 5.7.2 Wind | 50 |
| 5.7.3 Lufttemperatur | 50 |
| 5.8 Einzahl-Angabe zur Schallabsorption in einem gerichteten Schallfeld DL_{RI} | 50 |
| 5.9 Messunsicherheit | 51 |
| 5.10 Ablauf der Messung | 51 |
| 5.11 Prüfbericht | 52 |
| Anhang A (informativ) Untere Frequenzgrenze und Fensterbreite | 54 |
| A.1 Allgemeines | 54 |

| | |
|---|----|
| Anhang B (informativ) Messunsicherheit | 59 |
| B.1 Allgemeines | 59 |
| B.2 Messunsicherheit auf der Grundlage von Daten der Vergleichpräzision | 59 |
| B.3 Wiederholstandardabweichung und Vergleichstandardabweichung des Schallreflexionsindexes | 59 |
| Anhang C (normativ) Vorlage für den Prüfbericht zum Schallreflexionsindex von Lärmschutzvorrichtungen an Straßen | 61 |
| C.1 Allgemeines | 61 |
| C.2 Prüfaufbau (Beispiel) | 63 |
| C.3 Prüfkörper und Prüfsituation (Beispiel) | 65 |
| C.4 Prüfergebnisse (Beispiel) | 67 |
| C.4.1 Teil 1 — Ergebnisse in tabellarischer Form | 67 |
| C.4.2 Teil 2 — Ergebnisse in graphischer Form | 68 |
| C.5 Unsicherheit (Beispiel) | 68 |
| Anhang D (informativ) Innenraummessungen zur Produktqualifizierung | 70 |
| D.1 Allgemeines | 70 |
| D.2 Störreflexionen | 70 |
| D.3 Nachhallzeit des Raums | 70 |
| Literaturhinweise | 71 |

Bilder

| | |
|---|----|
| Bild 1 — (nicht maßstäblich) Schema zur Überprüfung auf Halligkeit in vier Fällen | 7 |
| Bild 2 — (nicht maßstäblich) Skizze von Schallquelle und Messraster vor der Lärmschutzvorrichtung an Straßen | 12 |
| Bild 3 — (nicht maßstäblich) Messraster für Messungen des Schallreflexionsindexes vor der zu prüfenden Vorrichtung (Beschallungsseite); die gelben Kreise zeigen die Mikrofonpositionen an, die mit M1 bis M9 bezeichnet sind | 13 |
| Bild 4 — (nicht maßstäblich) Skizze der Prüfanordnung zur Bezugsmessung des Schalls im „Freifeld“ zur Bestimmung des Schallreflexionsindexes | 13 |
| Bild 5 — (nicht maßstäblich) Skizze der Mikrofonpositionen und Winkel zur Berechnung des Korrekturfaktors $C_{dir,k}$ | 19 |
| Bild 6 — Skizze des minimalen, ebenen Prüfkörpers, der für die Messungen des Reflexionsindexes im Frequenzbereich von 200 Hz bis 5 kHz erforderlich ist (siehe 5.5.7). Die neun weißen Punkte stellen das Messraster dar. Der dünne Kreis zeigt die größte, durch das zentrale Mikrofon abgetastete Fläche (5.5.8). | 21 |
| Bild 7 — (nicht maßstäblich) Skizze des Aufbaus zur Messung des Schallreflexionsindexes vor einem nicht ebenen Prüfkörper mit einer räumlich periodischen, vertikalen Furchung (Periodenlänge L_p in senkrechter Richtung); eine zusätzliche Periode der Struktur, die oben auf den Prüfkörper hinzugefügt wurde, ist in hellerem Grau dargestellt | 21 |
| Bild 8 — (nicht maßstäblich) Skizzen des Aufbaus zur Messung des Reflexionsindexes vor einer Lärmschutzvorrichtung an Straßen (Seitenansicht) | 23 |
| Bild 9 — (nicht maßstäblich) Skizzen des Aufbaus zur Messung des Reflexionsindexes vor einer gewölbten Lärmschutzvorrichtung an Straßen (Seitenansicht) | 24 |
| Bild 10 — Skizze mit den wesentlichen Komponenten des Messsystems | 25 |
| Bild 11 — Prinzip des Signalsubtraktionsverfahrens | 30 |
| Bild 12 — Das Adrienne-Zeitfenster | 34 |
| Bild 13 — Beispiel für eine Impulsantwortmessung vor einer vertikalen, unebenen Lärmschutzwand a) vor der Signalsubtraktion b) nach der Signalsubtraktion | 36 |
| Bild 14 — Bezugspositionen des Messgitters ($n_R = 3$) — gekennzeichnet durch die gelben Kreise — bei einem ebenen, periodisch nichthomogenen Prüfkörper aus zwei verschiedenen Materialien mit einer Periode in waagerechter Richtung | 42 |
| Bild 15 — Bezugspositionen des Messgitters ($n_R = 9$) — gekennzeichnet durch gelbe Kreise — bei einem unebenen, homogenen Prüfkörper mit zwei verschiedenen Perioden in waagerechter und senkrechter Richtung (Vorderansicht) | 44 |
| Bild 16 — Skizze zur Veranschaulichung der verschiedenen Reflexionen, die an einem Mikrofon im Messraster auftreten (Seitenansicht) | 47 |
| Bild 17 — Skizze zur Veranschaulichung der Positionierung des Adrienne-Zeitfensters für die reflektierte Komponente | 48 |
| Bild A.1 — Fourier-Transformierte des Adrienne-Zeitfensters mit einer Breite von 7,9 ms | 55 |
| Bild A.2 — Untere Frequenzgrenze des Adrienne-Zeitfensters in Abhängigkeit von der Fensterbreite | 56 |

| | |
|---|----|
| Bild C.1 — (Beispiel) Gesamtansicht der Lärmschutzvorrichtung (Vorder-/Straßenseite) — weiße Kreise kennzeichnen die Messpositionen, die auf dem Pfostenabstand von 4 m beruhen | 64 |
| Bild C.2 — (Beispiel) Messanordnung des Lautsprechers und der Mikrofonanordnung während der Messung | 65 |
| Bild C.3 — (Beispiel) Draufsicht der Lärmschutzwand (Maße in Millimeter) | 66 |
| Bild C.4 — (Beispiel) Querschnitte der Lärmschutzvorrichtung (Maße in Millimeter) | 67 |
| Bild C.5 — Ergebnisse in graphischer Form | 68 |
| Bild D.1 — Hellgrau schattierter Freiraum um eine zu prüfende Vorrichtung auf der Beschallungsseite (Seitenansicht) | 70 |

Tabellen

| | |
|---|----|
| Tabelle 1 — Symbole und Abkürzungen | 14 |
| Tabelle 2 — Abstände $d_{i,k}$, $d_{r,k}$ und Korrekturfaktoren $C_{geo,k}$ bei einer ebenen Referenzdeckschicht | 17 |
| Tabelle 3 — Sollwerte für: Weglängenunterschiede Δd_{k5} zwischen dem ersten Auftreffen des Direktschalls auf Mikrofon Nr. 5 und auf die anderen Mikrofone, Weglängenunterschiede Δd_k zwischen dem Auftreffen des direkten und des reflektieren Schalls auf Mikrofon k sowie zugehörige zulässige Abweichungen ε_k | 45 |
| Tabelle A.1 — Auf die nächste ganze Zahl gerundete untere Frequenzgrenze des Adrienne-Zeitfensters in Abhängigkeit von der Fensterbreite | 56 |
| Tabelle B.1 — Wiederholstandardabweichung und Vergleichstandardabweichung des Schallreflexionsindex nach dem QUIESST-Projekt [19], [21], [22] | 60 |
| Tabelle C.1 — Vorlage für den Prüfbericht zum Schallreflexionsindex von Lärmschutzvorrichtungen an Straßen für Produkt xxxx, hergestellt durch Firma yyyy | 61 |
| Tabelle C.1 — Ergebnisse in tabellarischer Form | 67 |
| Tabelle C.2 — Schätzung der Unsicherheit der deklarierten Werte für RI | 68 |