

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 Schallreflexionsindex	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 Schallreflexionsindex 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 Schallreflexionsindex	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 Reflexionsindex 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 Schallreflexionsindex 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 Reflexionsindex vor einer Lärmschutzvorrichtung an Straßen (Seitenansicht)	23
Bild 9 — (nicht maßstäblich) Skizzen des Aufbaus zur Messung des Reflexionsindex 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 reflektierten 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