

# 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 $\Delta d_{k5}$ zwischen dem ersten Auftreffen des Direktschalls auf Mikrofon Nr. 5 und auf die anderen Mikrofone, Weglängenunterschiede $\Delta d_k$ zwischen dem Auftreffen des direkten und des reflektieren Schalls auf Mikrofon k sowie zugehörige zulässige Abweichungen $\varepsilon_k$ . . . . .	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