

DIN EN 16272-5:2024-02 (D)

Bahnanwendungen - Oberbau - Lärmschutzwände und verwandte Vorrichtungen zur Beeinflussung der Luftschallausbreitung - Prüfverfahren zur Bestimmung der akustischen Eigenschaften - Teil 5: Produktspezifische Merkmale - In-situ-Werte zur Schallreflexion in gerichteten Schallfeldern; Deutsche Fassung EN 16272-5:2023

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	9
Einleitung	11
1 Anwendungsbereich.....	14
2 Normative Verweisungen	14
3 Begriffe, Definitionen, Symbole und Abkürzungen	15
3.1 Begriffe und Definitionen	15
3.2 Symbole und Abkürzungen	19
4 Messungen des Schallreflexionsindex.....	21
4.1 Allgemeines Prinzip.....	21
4.2 Messgröße	22
4.3 Prüfanordnung.....	25
4.3.1 Allgemeines	25
4.3.2 Prüfungen an eigens gebauten Prüfkörpern in Originalgröße	26
4.3.3 Installierte Lärmschutzwände und verwandte Vorrichtungen.....	26
4.3.4 Geneigte oder gekrümmte Lärmschutzwände und verwandte Vorrichtungen	28
4.4 Messvorrichtung.....	30
4.4.1 Komponenten des Messsystems	30
4.4.2 Schallquelle	31
4.4.3 Prüfsignal.....	31
4.5 Datenverarbeitung.....	32
4.5.1 Kalibrierung.....	32
4.5.2 Abtastrate und Filterung.....	34
4.5.3 Hintergrundgeräusch.....	34
4.5.4 Signal-Subtraktions-Verfahren.....	35
4.5.5 Genaues Ausrichtungsverfahren	36
4.5.6 Adrienne-Zeitfenster	38
4.5.7 Anordnung des Adrienne-Zeitfensters	40
4.5.8 Größte abgetastete Fläche	43
4.6 Anordnung der Messvorrichtung.....	44
4.6.1 Allgemeines	44
4.6.2 Auswahl der Messpositionen	44
4.6.3 Berücksichtigung von relevanten und Störreflexionen.....	53
4.6.4 Untere Frequenzgrenze.....	55
4.6.5 Reflektierende Gegenstände	56
4.6.6 Sicherheitsaspekte.....	56
4.7 Prüfkörperoberfläche und Witterungsbedingungen.....	56
4.7.1 Zustand der Prüfkörperoberfläche	56
4.7.2 Wind	57
4.7.3 Lufttemperatur	57
4.8 Einzahl-Angabe der Schallabsorption in einem gerichteten Schallfeld DL_{RI}	57
5 Messunsicherheit	57
6 Ablauf der Messung	57

7	Prüfbericht	58
	Anhang A (informativ) Untere Frequenzgrenze und Fensterbreite	60
A.1	Allgemeines	60
	Anhang B (informativ) Messunsicherheit	65
B.1	Allgemeines	65
B.2	Messunsicherheit auf der Grundlage von Vergleichpräzisionsdaten	65
B.3	Standardabweichung der Wiederholpräzision und Vergleichpräzision des Schallreflexionsindex	65
	Anhang C (normativ) Vorlage für den Prüfbericht zum Schallreflexionsindex von Lärmschutzwänden für Eisenbahnen und verwandten Vorrichtungen zur Beeinflussung der Luftschallausbreitung	67
C.1	Allgemeines	67
C.2	Prüfanordnung (Beispiel)	69
C.3	Prüfgegenstand und Prüfsituation (Beispiel)	71
C.4	Prüfergebnisse (Beispiel)	72
C.4.1	Teil 1 — Ergebnisse in tabellarischer Form	72
C.4.2	Teil 2 — Ergebnisse in grafischer Form	73
C.5	Unsicherheit (Beispiel)	73
	Anhang D (informativ) Innenraummessungen für Produktqualifizierung	75
D.1	Allgemeines	75
D.2	Störreflexionen	75
D.3	Widerhallzeit des Raumes	75
	Literaturhinweise	76

Bilder

Bild 1	— (nicht maßstäblich) Schema für die Prüfung der Bedingungen der Halligkeit in mehreren Anwendungsfällen	13
Bild 2	— (nicht maßstäblich) Schematische Darstellung der Schallquelle und des Messgitters vor der zu prüfenden Lärmschutzwand bei Messungen des Schallreflexionsindex	18
Bild 3	— (nicht maßstäblich) Messpunkteraster für Messungen des Schallreflexionsindex an der Vorderseite des Geräts (Schallquellenseite) — Die gelben Kreise zeigen die Mikrofonpositionen M1 bis M9	18
Bild 4	— (nicht maßstäblich) Schematische Darstellung der Anordnung für die „Freifeld“- Bezugsmessung zur Bestimmung des Schallreflexionsindex	19
Bild 5	— (nicht maßstäblich) — Skizze mit den Mikrofonpositionen und -winkeln für die Berechnung des Korrekturfaktors $C_{dir,k}$	25
Bild 6	— Schematische Darstellung zur erforderlichen Mindestgröße eines ebenen Prüfkörpers für Messungen des Reflexionsindex im Frequenzbereich 200 Hz bis 5 kHz (siehe 4.3). Die neun weißen Punkte stellen das Messgitter dar. Der dünne Kreis stellt die größte abgetastete Fläche für das zentrale Mikrofon dar (4.5.8)	27
Bild 7	— (nicht maßstäblich) Schematische Darstellung des Aufbaus für die Messung des Schallreflexionsindex vor einem nicht ebenen Prüfkörper mit einer räumlich periodischen Welligkeit in vertikaler Richtung (periodische Länge L_p in vertikaler Richtung); eine zusätzliche Periode der Struktur, die auf der Oberseite des Prüfkörpers hinzugefügt wird, ist in hellerer grauer Farbe dargestellt	27

Bild 8 — (nicht maßstäblich) Schematische Darstellung des Aufbaus für die Messung des Schallreflexionsindexes vor einer geneigten Lärmschutzwand oder einer verwandten Vorrichtung (Seitenansicht).....	29
Bild 9 — (nicht maßstäblich) — Schematische Darstellung des Aufbaus für die Messung des Reflexionsindexes vor einer gekrümmten Lärmschutzwand oder einer verwandten Vorrichtung (Seitenansicht).....	30
Bild 10 — Schematische Darstellung der wesentlichen Komponenten des Messsystems	30
Bild 11 — Skizze zum Prinzip des Signal-Subtraktions-Verfahrens.....	36
Bild 12 — Das Adrienne-Zeitfenster	39
Bild 13 — Beispiel für eine Impulsantwortmessung vor einer vertikalen, nicht ebenen Lärmschutzwand.....	42
Bild 14 — Referenzpositionen des Mikrofongitters ($n_R = 3$) — angegeben durch die gelben Kreise — für einen periodischen, nicht ebenen homogenen Prüfkörper aus zwei verschiedenen Materialien mit einer Periode in horizontaler Richtung	48
Bild 15 — Referenzpositionen des Mikrofongitters ($n_R = 9$) — angegeben durch die gelben Kreise — für einen nicht ebenen homogenen Prüfkörper mit zwei Perioden in horizontaler und vertikaler Richtung (Vorderansicht)	51
Bild 16 — Schematische Darstellung der verschiedenen Reflexionen, die an einem Mikrofon im Messgitter eintreffen (Seitenansicht)	54
Bild 17 — Schematische Darstellung einer Anordnung des Adrienne-Fensters für die reflektierte Komponente	55
Bild A.1 — Fourier-Transformation des Adrienne-Fensters mit einer Breite von 7,9 ms	61
Bild A.2 — Untere Frequenzgrenze des Adrienne-Fensters in Abhängigkeit von der Fensterbreite.....	61
Bild C.1 — (Beispiel) Gesamtansicht der Prüfwand [von der Vorderseite (Bahnseite)] — die weißen Kreise markieren Messpositionen für einen Pfostenabstand von 4 m.....	70
Bild C.2 — (Beispiel) Messaufbau, der die Lautsprecher- und Mikrofon-Anordnung für die Messung zeigt.....	70
Bild C.3 — (Beispiel) Draufsicht auf die Lärmschutzwand (Maße in Millimetern)	71
Bild C.4 — (Beispiel) Querschnitt durch die Lärmschutzwand (Maße in Millimetern).....	71
Bild C.5 — Ergebnisse in grafischer Form.....	73
Bild D.1 — Reinraumbereich, hellgrau schattiert, um den Prüfkörper auf der Seite der Schallquelle (Seitenansicht).....	75
 Tabellen	
Tabelle 1 — Symbole und Abkürzungen	19
Tabelle 2 — Abstände $d_{i,k}$, $d_{r,k}$ und Korrekturfaktoren $C_{geo,k}$ für eine ebene Bezugsfläche	23

Tabelle 3 — Nennwerte der Weglängenunterschiede zwischen dem ersten Eintreffen des gerichteten Schalls am Mikrofon 5 und den anderen Mikrofonen, Δd_{k5}; der Weglängenunterschiede zwischen dem Eintreffen des gerichteten und des reflektierten Schalls am Mikrofon k, Δd_k; und der zugehörigen Toleranz ε_k.....	51
Tabelle A.1 — Untere Frequenzgrenze des Adrienne-Fensters, gerundet auf die nächste ganze Zahl, in Abhängigkeit von der Fensterbreite.....	61
Tabelle B.1 — Standardabweichung der Wiederholpräzision und Vergleichpräzision des Schallreflexionsindex, nach dem QUIESST-Projekt [21] bis [24]und [19]	66
Tabelle C.1 — Vorlage für den Prüfbericht zum Schallreflexionsindex von Lärmschutzwänden für Eisenbahnen und verwandten Vorrichtungen zur Beeinflussung der Luftschallausbreitung	67
Tabelle C.1 — Ergebnisse in tabellarischer Form	72
Tabelle C.2 — Schätzung der Unsicherheit der angegebenen Werte von RI.....	73