DIN ISO 16254:2026-09 (D)

Akustik - Messungen für das von Straßenfahrzeugen abgestrahlte Geräusch der Klassen M und N im Stillstand und bei niedriger Fahrgeschwindigkeit - Messverfahren der Genauigkeitsklasse 2 (ISO 16254:2024)

Inhalt

Seite

Nationales Vorwort 5
Vorwort 6
Einleitung 7
1 Anwendungsbereich 8
2 Normative Verweisungen 8
3 Begriffe 9
4 Symbole und Abkürzungen 11
5 Messgeräte 15
5.1 Geräte für akustische Messungen 15
5.1.1 Allgemeines 15
5.1.2 Tägliche Überprüfung und Einstellung 16
5.1.3 Übereinstimmung mit den Anforderungen 16
5.2 Geräte zur Messung der Geschwindigkeit 16
5.3 Meteorologische Geräte 16
6 Akustische Umgebung, meteorologische Bedingungen und Fremdgeräusch 17
6.1 Prüfgelände 17
6.1.1 Allgemeines 17
6.1.2 Prüfung im Freien 17
6.1.3 Prüfung in reflexionsarmen Halbräumen oder reflexionsfreien Räumen 18
6.1.4 Prüfungen externer Schallerzeugungssysteme in Gebäuden 20
6.2 Meteorologische Bedingungen 20
6.2.1 Allgemeines 20
6.2.2 Messungen im Freien 20
6.2.3 Messungen in Gebäuden 21
6.3 Fremdgeräusch 21
6.3.1 Kriterien für die Messung des A-bewerteten Schalldruckpegels 21
6.3.2 Anforderungen zum Fremdgeräusch bei Analyse in Terzbändern 22
6.3.3 Messungen des Fremdgeräusches bei Komponentenprüfungen 22
7 Prüfverfahren 23
7.1 Prüfung des Gesamtfahrzeugs 23
7.1.1 Mikrofonpositionen 23
7.1.2 Zustand des Fahrzeugs 23
7.1.3 Prüfmasse des Fahrzeugs 24
7.1.4 Auswahl und Zustand der Reifen 24
7.1.5 Betriebsbedingungen 24
7.1.6 Ablesewerte der Messungen und angegebene Werte 26
7.1.7 Zusammenstellung von Daten 29
7.1.8 Angabe der Ergebnisse bezüglich Stillstands 30
7.1.9 Angegebenes Ergebnis bei geringer Fahrgeschwindigkeit von 10 km/h 31
7.2 Schallmessung zur Bestimmung der Frequenzverschiebung 31
7.2.1 Allgemeines 31
7.2.2 Messgeräte 31

7.2.3 Anforderungen an die Signalverarbeitung ... 31
7.2.4 Prüfanlagen ... 32
7.2.5 Verfahren zur Messung von Frequenzverschiebungen ... 32
7.3 Messunsicherheit ... 35
8 Prüfbericht ... 36
Anhang A (informativ) Informationen zur Entwicklung von ISO 16254 ... 39
Anhang B (informativ) Entwicklung von Frequenzverschiebungsinformationen ... 42
Anhang C (informativ) Relevanz objektiver akustischer Daten für die Sicherheit von Fußgängern ... 44
Anhang D (informativ) Messunsicherheit — Rahmen für die Analyse nach ISO/IEC Guide 98-3 (GUM) ... 46
D.1 Allgemeines ... 46
D.2 Ausdruck für die Berechnung des A-bewerteten Schalldruckpegels bei niedriger Fahrgeschwindigkeit ... 47
D.3 Ausdruck für die Berechnung des Terzband-Schalldruckpegels bei niedriger Fahrgeschwindigkeit ... 48
D.4 Ausdruck für die Berechnung der Frequenzverschiebung bei niedriger Fahrgeschwindigkeit ... 48
D.5 Unsicherheitsbudget für die Ermittlung des A-bewerteten Schalldruckpegels und des Terz-Schalldruckpegels ... 50
D.6 Unsicherheitsbudget für die Ermittlung des A-bewerteten Schalldruckpegels und des Terz-Schalldruckpegels: erste aktualisierte Version von ISO 16254 unter Anwendung eines einzelnen Mikrofons ... 52
D.7 Unsicherheitsbudget für die Ermittlung der Frequenzverschiebung ... 54
D.8 Erweiterte Messunsicherheit ... 54
Anhang E (informativ) Prüfanforderungen für verringerte Unsicherheit ... 55
Anhang F (informativ) Identifikation von Tonfrequenzen mit der schnellen Fouriertransformation ... 56
F.1 Allgemeines ... 56
F.2 Konzept ... 56
F.3 Implementierung ... 56
F.4 Beispiel ... 57
Anhang G (informativ) Flussdiagramm des Verfahrens zur Messung und Angabe von Fremdgeräuschen ... 58
Anhang H (informativ) Flussdiagramm des Verfahrens zur Messung und Angabe von A-bewerteten Schalldruckpegeln ... 59
Anhang I (informativ) Flussdiagramm des Verfahrens zur Angabe von A-bewerteten Terzband-Schalldruckpegeln ... 61
Anhang J (informativ) Tonhaltigkeit ... 62
J.1 Allgemeines ... 62
J.2 Empfohlene Werte ... 63
J.3 Anwendungsbeispiel Frequenzverschiebung ... 63
J.4 Berechnung von Frequenzverschiebungen ... 64
J.4.1 Messkriterien für die psychoakustische Tonhaltigkeit ... 64
J.4.2 Anforderungen an das Fremdgeräusch bei der Analyse der psychoakustischen Tonhaltigkeit ... 64
J.4.3 Mikrofonpositionen ... 64
J.4.4 Berechnung der psychoakustischen Tonhaltigkeit ... 65
J.4.5 Identifizierung unter Anwendung der psychoakustischen Tonhaltigkeit ... 65
J.4.6 Abschätzung der Hauptfrequenz je Frequenzgruppe z ... 65
J.4.7 Bestimmung der Sequenzen der Frequenzverschiebung ... 66
J.4.8 Bestimmung der homogensten Sequenz der Frequenzverschiebung ... 67

J.4.9 Angegebener Wert 69
Literaturhinweise 70

Bilder

Bild 1 — Maße des Prüfgeländes 18
Bild 2 — Raummaße des als reflexionsarmer Halbraum definierten akustischen Raums 19
Bild B.1 — Beispiel für Frequenzmessung über der Fahrzeuggeschwindigkeit 43
Bild G.1 — Messung und Angabe von Fremdgeräuschen 58
Bild H.1 — Messung und Angabe von A-bewerteten Schalldruckpegeln des Fahrzeugs 59
Bild I.1 —Messung und Angabe von Terzbändern von Fahrzeugen 61
Bild J.1 — Überblick über den psychoakustischen Tonhaltigkeitsalgorithmus 62

Tabellen

Tabelle 1 — Zeichen und Abkürzungen und Absatz, in dem sie erstmals verwendet werden 11
Tabelle 2 — Fahrzeuggeschwindigkeit für Messungen zur Bestimmung der Frequenzverschiebung $\Delta f_{\text{percent}}$ 35
Tabelle 3 — Variabilität von Messergebnissen für eine Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % 36
Tabelle 4 — Beispielhafte Vorlage für die anzugebenden Ergebnisse 38
Tabelle D.1 — Unsicherheitsbudget für die Ermittlung des A-bewerteten Gesamtschalldruckpegels im niedrigen Fahrgeschwindigkeitbetrieb — im Freien 50
Tabelle D.2 — Unsicherheitsbudget für die Ermittlung des A-bewerteten Terz-Schalldruckpegels im niedrigen Fahrgeschwindigkeitsbetrieb — im Freien 51
Tabelle D.3 — Unsicherheitsbudget für die Ermittlung des A-bewerteten Schalldruckpegels im niedrigen Fahrgeschwindigkeitsbetrieb 52
Tabelle D.4 — Unsicherheitsbudget für die Ermittlung des A-bewerteten Terz-Schalldruckpegels im niedrigen Fahrgeschwindigkeitsbetrieb 53
Tabelle D.5 — Unsicherheitsbudget für die Ermittlung der Frequenzverschiebung im niedrigen Fahrgeschwindigkeitsbetrieb 54
Tabelle J.1 — Ergebnisse bezüglich der Frequenzverschiebung je tonaler Komponente 68