

E DIN EN ISO 3095:2023-09 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2023-07-28

Akustik - Bahnanwendungen - Messung der Geräuschemission von spurgebundenen Fahrzeugen (ISO/DIS 3095:2023); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 3095:2023

Acoustics - Railway applications - Measurement of noise emitted by railbound vehicles (ISO/DIS 3095:2023); German and English version prEN ISO 3095:2023

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	11
Vorwort	12
Einleitung	13
1 Anwendungsbereich.....	14
2 Normative Verweisungen	14
3 Begriffe	15
3.1 Allgemeine Begriffe	15
3.2 Begriffe bezüglich der Gleiseigenschaften	17
3.3 Begriffe bezüglich akustischer Messgrößen.....	18
3.4 Begriffe bezüglich Parkgeräuschen.....	20
4 Messgeräte und Kalibrierung.....	21
4.1 Messgeräte.....	21
4.2 Kalibrierung.....	21
5 Prüfung im Stillstand	21
5.1 Allgemeines	21
5.2 Umgebungsbedingungen	22
5.2.1 Akustische Umgebung.....	22
5.2.2 Meteorologische Bedingungen.....	22
5.2.3 Schalldruckpegel des Fremdgeräuschs	22
5.3 Gleiszustand.....	22
5.4 Fahrzeugbedingungen	23
5.4.1 Allgemeines	23
5.4.2 Bedingungen des Normalbetriebs	23
5.4.3 Zusätzliche Betriebsbedingungen.....	24
5.5 Messpositionen	24
5.5.1 Standard-Messpositionen.....	24
5.5.2 Zusätzliche Messpositionen	25
5.6 Gemessene Größen	25
5.7 Messverfahren.....	25
5.8 Datenverarbeitung.....	26
5.8.1 Standard-Datenverarbeitung	26
5.8.2 Zusätzliche Datenverarbeitung	26
6 Messung bei konstanter Geschwindigkeit.....	27
6.1 Umgebungsbedingungen	27
6.1.1 Akustische Umgebung.....	27
6.1.2 Meteorologische Bedingungen.....	28
6.1.3 Schalldruckpegel des Fremdgeräuschs	28
6.2 Gleiszustand.....	28
6.2.1 Allgemeines.....	28

6.2.2	Streckengeometrie	29
6.2.3	Gleisoberbau.....	29
6.2.4	Gleisqualität.....	29
6.2.5	Akustische Schienenrauheit der Teststrecke	29
6.2.6	Dynamische Eigenschaften der Teststrecke.....	30
6.2.7	Besondere Bedingungen	31
6.3	Fahrzeugbedingungen.....	31
6.3.1	Allgemeines.....	31
6.3.2	Bedingungen des Normalbetriebs	32
6.3.3	Besatzung und Last.....	32
6.3.4	Konditionierung der Radlaufflächen	33
6.3.5	Zugzusammenstellung (Nachbarfahrzeuge)	34
6.4	Messpositionen	34
6.4.1	Standard-Messpositionen.....	34
6.4.2	Zusätzliche Messpositionen.....	35
6.5	Gemessene Größen	35
6.6	Prüfverfahren.....	35
6.6.1	Allgemeines.....	35
6.6.2	Geschwindigkeiten bei Vorbeifahrt	35
6.6.3	Aufzeichnungs- und Messdauer.....	36
6.7	Datenverarbeitung	38
6.7.1	Standard-Datenverarbeitung.....	38
6.7.2	Zusätzliche Datenverarbeitung	38
7	Prüfung der Beschleunigung aus dem Stillstand	38
7.1	Allgemeines.....	38
7.2	Umgebungsbedingungen	39
7.2.1	Akustische Umgebung	39
7.2.2	Meteorologische Bedingungen	39
7.2.3	Schalldruckpegel des Fremdgeräuschs.....	40
7.3	Gleiszustand.....	40
7.4	Fahrzeugbedingungen	40
7.4.1	Allgemeines.....	40
7.4.2	Bedingungen des Normalbetriebs	41
7.4.3	Besatzung und Last.....	42
7.5	Höchstpegel-Verfahren	42
7.5.1	Messpositionen	42
7.5.2	Gemessene Größen	44
7.5.3	Prüfverfahren.....	45
7.5.4	Datenverarbeitung	45
7.6	Mittelungspegel-Verfahren	46
7.6.1	Messpositionen	46
7.6.2	Messgröße	46
7.6.3	Prüfverfahren.....	46
7.6.4	Datenverarbeitung	46
8	Bremsprüfung	47
8.1	Umgebungsbedingungen	47
8.1.1	Akustische Umgebung	47
8.1.2	Meteorologische Bedingungen	48
8.1.3	Schalldruckpegel des Fremdgeräuschs.....	48
8.2	Gleiszustand.....	48
8.3	Fahrzeugbedingungen	48
8.3.1	Allgemeines.....	48
8.3.2	Bedingungen des Normalbetriebs	49
8.3.3	Besatzung und Last.....	49
8.4	Messpositionen	49
8.5	Messgröße	50
8.6	Prüfverfahren.....	50

8.7	Datenverarbeitung.....	50
8.7.1	Standard-Datenverarbeitung	50
8.7.2	Zusätzliche Datenverarbeitung	51
9	Qualität der Messungen.....	51
9.1	Allgemeines	51
9.2	Abweichungen von den Anforderungen	51
9.3	Grenzabweichungen für die Messung.....	52
9.4	Streuung der Messwerte	52
9.5	Messunsicherheiten.....	52
10	Prüfbericht	52
Anhang A (normativ) Verfahren zur Beschreibung des Impulscharakters des Geräusches		54
Anhang B (normativ) Prüfungen bei konstanter Geschwindigkeit — Sonderfälle.....		56
B.1	Allgemeines.....	56
B.2	Einheiten mit Radsätzen in oder nahe ihrer Mitte	56
B.3	Fest gekoppelte, aus zwei Fahrzeugen zusammengestellte Einheit	58
B.4	Messung einer einzelnen gezogenen Einheit.....	59
Anhang C (informativ) Einfluss des Gleises auf das Ergebnis der Vorbeifahrtprüfung		61
C.1	Allgemeines.....	61
C.2	Gleis für den Normalbetrieb	61
C.3	Einfluss von Rauheit und Gleisabklingraten auf das Rollgeräusch.....	61
C.3.1	Allgemeines.....	61
C.3.2	Gesamtrauheit.....	62
C.3.3	Gleisabklingrate.....	62
C.4	Beispiele für die Schienen- und Radrauheit und Gleisabklingraten.....	62
C.4.1	Beispiele für die Temperaturabhängigkeit von Gleisabklingraten	68
C.5	Verfahren zur Bewertung annehmbar kleiner Abweichungen von den Anforderungen an die akustische Schienenrauheit.....	76
C.5.1	Kurzbeschreibung.....	76
C.5.2	Datenverarbeitung.....	76
C.5.3	Annahmekriterium.....	78
C.6	Vergleichbarkeit von Prüfsituationen hinsichtlich der akustischen Schienenrauheit	78
C.6.1	Allgemeines.....	78
C.6.2	Durchführung	79
Anhang D (informativ) Hinweise für die Messung an Straßenbahn- und Stadtbahn-Fahrzeugen		83
D.1	Allgemeines.....	83
D.2	Akustische Schienenrauheit	83
D.3	Gleisabklingraten.....	83
D.4	Oberbauformen.....	83
D.4.1	Ausbreitungsbedingungen	84
D.4.2	Handhabung von starken Fremdgeräuschpegeln.....	84
Anhang E (informativ) Zusätzliche Messungen.....		85
E.1	Zusätzliche Geräuschmessungen an Bahnsteigen und Haltepunkten.....	85
E.1.1	Allgemeines	85
E.1.2	Messposition	85
E.1.3	Fahrzeugbedingungen	85
E.2	Zusätzliche Geräuschmessungen auf Brücken und anderen erhöhten Tragwerken in Beton-Brückenabschnitten	85
E.2.1	Allgemeines	85
E.2.2	Messposition	86
E.2.3	Messbedingungen.....	87
E.3	Zusätzliche Informationen zur Messung von Kurvengeräuschen	88
E.3.1	Allgemeines.....	88
E.3.2	Fahrzeugseitige Messungen.....	90
E.3.3	Streckenseitige Messungen.....	91

Anhang F (informativ) Quantifizierung der Unsicherheit der Messergebnisse nach ISO/IEC Guide 98-3:2008 [8]	92
F.1 Allgemeines.....	92
F.2 Mathematisches Modell	92
F.3 Bestimmung der Standardunsicherheiten.....	93
F.4 Bestimmung der kombinierten Standardunsicherheit	95
F.5 Bestimmung der erweiterten Unsicherheit.....	95
F.6 Beispiel	96
Anhang G (informativ) Parkgeräusch	98
G.1 Einleitung.....	98
G.2 Umgebungsbedingungen	98
G.2.1 Akustische Umgebung	98
G.2.2 Meteorologische Bedingungen	98
G.2.3 Schalldruckpegel des Fremdgeräuschs.....	98
G.3 Gleisbedingungen.....	98
G.4 Fahrzeugbedingungen	98
G.4.1 Allgemeines.....	98
G.4.2 Ruhezustand	101
G.4.3 Betriebsvorbereitung	101
G.4.4 Angenommene klimatische Bedingungen.....	102
G.4.5 Allgemeine Bestimmung der Betriebsparameter für Geräuschquellen.....	104
G.5 Messpositionen	105
G.6 Gemessene Größen	105
G.7 Prüfverfahren.....	105
G.8 Datenverarbeitung	106
G.8.1 Standard-Datenverarbeitung	106
G.8.2 Zusätzliche Verarbeitung	107
G.9 Konformitätsbewertung	107
G.10 Zusammenfassung von vorgeschriebenen akustischen Ergebnissen für den Prüfbericht	108
Literaturhinweise	109
Bilder	
Bild 1 — Beispiele für Züge.....	16
Bild 2 — Beispiele für Reisezugwagen.....	16
Bild 3 — Blockschaltbild eines Serienhybridsystems.....	17
Bild 4 — Beispielhaftes Raster von Messpositionen für die Messung des Standgeräusches eines Triebzuges	25
Bild 5 — Standardkurve des oberen Grenzwertes für die akustische Schienenrauheit.....	30
Bild 6 — Standardkurven des unteren Grenzwertes für die Gleisabklingraten	31
Bild 7 — Beispiel für eine Darstellung der Zugkraft über der Zuggeschwindigkeit im Fall einer Lokomotive.....	33
Bild 8 — Vorbeifahrtzeiten zur Bewertung der akustischen Neutralität benachbarter Fahrzeuge	34
Bild 9 — Seitliche Mikrofonpositionen für Messungen an Einheiten bei konstanter Geschwindigkeit.....	35
Bild 10 — Beispiel für die Auswahl der Aufzeichnungsdauer T_{rec} für eine feste Zugformation.....	36

Bild 11 — Messdauer von Lokomotiven oder Steuerwagen	37
Bild 12 — Beispiel für die Auswahl der Messdauer T für Teile eines Zuges	38
Bild 13 — Beispiele für unterschiedliche Anordnungen von Messpositionen für die Beschleunigungsprüfung	43
Bild 14 — Messpositionen für verschiedene Fälle einer symmetrischen Anordnung von Einheiten	44
Bild 15 — Fahrzeugposition bei Stillstand nach dem Bremsvorgang.....	50
Bild A.1 — Abblasen eines Sicherheitsventils — Gestrichelte Linie: erkannte Anstiegskurve — Anstiegsgeschwindigkeit = 65 dB/s.....	54
Bild A.2 — Lösen der Bremse — Gestrichelte Linie: erkannte Anstiegskurve — Anstiegsgeschwindigkeit = 89 dB/s.....	55
Bild A.3 — Anlassen des Dieselmotors — Gestrichelte Linie: erkannte Anstiegskurve — Anstiegsgeschwindigkeit = 169 dB/s	55
Bild B.1 — Mindestmessdauer für Einheiten mit nahe an ihrer Mitte angeordneten Radsätzen	57
Bild B.2 — Mindestmessdauer für Einheiten mit in ihrer Mitte angeordneten Radsätzen.....	58
Bild B.3 — Mindestmessdauer für eine Einheit, zusammengestellt aus zwei unterschiedlichen, dauernd gekoppelten Fahrzeugen	58
Bild B.4 — Messdauer für den Fall, dass nur eine Einheit am Ende des Zuges geprüft wird.....	60
Bild C.1 — Mittlere Schienenrauheit typgeprüfter Gleise nach [26]	64
Bild C.2 — Mittlere Radrauheit in Abhängigkeit vom Bremssystem nach [27]	66
Bild C.3 — Mittlere Gleisabklingraten typgeprüfter Gleise nach [26]	68
Bild C.4 — Beispiel für die Temperaturabhängigkeit der vertikalen Gleisabklingraten von hochsteifen Zwischenlagen [28]	70
Bild C.5 — Beispiel für die Temperaturabhängigkeit der lateralen Gleisabklingraten von hochsteifen Zwischenlagen [28]	71
Bild C.6 — Beispiel für die Temperaturabhängigkeit der vertikalen Gleisabklingraten von Zwischenlagen mit geringer Steifigkeit [29].....	72
Bild C.7 — Beispiel für die Temperaturabhängigkeit der vertikalen Gleisabklingraten von Zwischenlagen mit mittlerer Steifigkeit [29].....	73
Bild C.8 — Beispiel für die Temperaturabhängigkeit der vertikalen Gleisabklingraten von Zwischenlagen mit geringer Steifigkeit [31].....	75
Bild C.9 — Beispiel für die Temperaturabhängigkeit der lateralen Gleisabklingraten von Zwischenlagen mit geringer Steifigkeit [31].....	76
Bild C.10 — Hüllkurvenspektren der gemessenen akustischen Schienenrauheit in zwei Prüfsituationen	79

Bild E.1 — Mikrofonpositionen für Messungen auf Brücken und anderen erhöhten Tragwerken in Beton-Brückenabschnitten	87
Bild E.2 — Mikrofonpositionen in 3 m Abstand für Messungen in Kurven.....	89
Bild E.3 — Messpunkte aus anderen Normen: links nach Önorm S 5026 und rechts nach EN 13979-1	90
Bild F.1 — Anteile der Varianzen der Eingangsgrößen an der Varianz des Messergebnisses.....	97
Bild G.1 — Hauptbetriebsarten im zeitlichen Verlauf	99
Bild G.2 — Beispiel für den zeitlichen Verlauf der Innentemperatur, Betriebszustände und Frostschutzphase für die klimatische Bedingung „Winter“ (nachts)	100
Bild G.3 — Beispiel für den zeitlichen Verlauf der Innentemperatur, Betriebszustände und Frostschutzphase für die klimatische Bedingung „Sommer“ (tags).....	101
Tabellen	
Tabelle C.1 — Klassifizierung der akustischen Steifigkeit (80 Hz bis 400 Hz) von Zwischenlagen, gemessen nach prEN 17495 aus [30]	68
Tabelle F.1 — Beispiele für mögliche Eingangsgrößen und deren Unsicherheiten, die für die Unsicherheit von Messungen der von spurgebundenen Fahrzeugen abgestrahlten Geräusche maßgebend sind	93
Tabelle F.2 — Beispiel für das Unsicherheitsbudget des Ergebnisses einer Geräuschemessung im Stillstand.....	96
Tabelle G.1 — Klimatische Bedingungen für das Parkgeräusch im Winter auf der Grundlage von ISO 19659-2:2020.....	103
Tabelle G.2 — Klimatische Bedingungen für das Parkgeräusch im Sommer auf der Grundlage von ISO 19659-2:2020.....	103
Tabelle G.3 — Benennungen für die Fremdgeräuschkorrektur.....	107
Tabelle G.4 — Aktive Geräuschquellen, Fahrzeugbedingungen und akustische Ergebnisse, die aufgrund von Fremdgeräuschen korrigiert wurden, sofern erforderlich (Index c).....	108