

DIN EN ISO 3095:2026-08 (D)

Bahnanwendungen - Akustik - Messung der Geräuschemission von spurgebundenen Fahrzeugen (ISO 3095:2025, korrigierte Fassung 2026-05); Deutsche Fassung EN ISO 3095:2025

| Inhalt | Seite |
|--|-------|
| Europäisches Vorwort..... | 11 |
| Vorwort..... | 12 |
| Einleitung..... | 14 |
| 1 Anwendungsbereich..... | 15 |
| 2 Normative Verweisungen..... | 15 |
| 3 Begriffe..... | 16 |
| 3.1 Allgemeine Begriffe..... | 16 |
| 3.2 Begriffe bezüglich der Gleiseigenschaften..... | 17 |
| 3.3 Begriffe bezüglich der akustischer Messgrößen..... | 18 |
| 3.4 Begriffe bezüglich der Geräusche geparkter Züge..... | 20 |
| 4 Messgeräte und Kalibrierung..... | 21 |
| 4.1 Messgeräte..... | 21 |
| 4.2 Kalibrierung..... | 21 |
| 5 Prüfung im Stillstand..... | 22 |
| 5.1 Allgemeines..... | 22 |
| 5.2 Umgebungsbedingungen..... | 22 |
| 5.2.1 Akustische Umgebung..... | 22 |
| 5.2.2 Meteorologische Bedingungen..... | 23 |
| 5.2.3 Schalldruckpegel des Fremdgeräuschs..... | 23 |
| 5.3 Gleiszustand..... | 23 |
| 5.4 Fahrzeugbedingungen..... | 23 |
| 5.4.1 Allgemeines..... | 23 |
| 5.4.2 Normale Betriebszustände..... | 24 |
| 5.4.3 Zusätzliche Betriebszustände..... | 25 |
| 5.5 Messpositionen..... | 25 |
| 5.5.1 Standard-Messpositionen..... | 25 |
| 5.5.2 Zusätzliche Messpositionen..... | 26 |
| 5.6 Gemessene Größen..... | 26 |
| 5.7 Messverfahren..... | 26 |
| 5.8 Datenverarbeitung..... | 27 |
| 5.8.1 Standard-Verarbeitung..... | 27 |
| 5.8.2 Zusätzliche Verarbeitung..... | 28 |
| 6 Messung bei konstanter Geschwindigkeit..... | 29 |
| 6.1 Umgebungsbedingungen..... | 29 |
| 6.1.1 Akustische Umgebung..... | 29 |
| 6.1.2 Meteorologische Bedingungen..... | 29 |
| 6.1.3 Schalldruckpegel des Fremdgeräuschs..... | 29 |
| 6.2 Gleiszustand..... | 29 |
| 6.2.1 Allgemeines..... | 29 |
| 6.2.2 Streckengeometrie..... | 30 |
| 6.2.3 Gleisoberbau..... | 30 |
| 6.2.4 Gleisqualität..... | 31 |
| 6.2.5 Akustische Schienenrauheit der Teststrecke..... | 31 |
| 6.2.6 Dynamische Eigenschaften der Teststrecke..... | 32 |
| 6.2.7 Besondere Bedingungen..... | 33 |
| 6.3 Fahrzeugbedingungen..... | 33 |

| | | |
|-------|---|----|
| 6.3.1 | Allgemeines..... | 33 |
| 6.3.2 | Normale Betriebszustände..... | 33 |
| 6.3.3 | Besetzung und Last..... | 34 |
| 6.3.4 | Konditionierung der Radfahrflächen..... | 35 |
| 6.3.5 | Zugzusammenstellung (benachbarte Fahrzeuge) | 35 |
| 6.4 | Messpositionen | 36 |
| 6.4.1 | Standard-Messpositionen..... | 36 |
| 6.4.2 | Zusätzliche Messpositionen | 37 |
| 6.5 | Gemessene Größen | 37 |
| 6.6 | Messverfahren..... | 37 |
| 6.6.1 | Allgemeines..... | 37 |
| 6.6.2 | Geschwindigkeiten bei Vorbeifahrt..... | 37 |
| 6.6.3 | Aufzeichnungs- und Messdauer | 37 |
| 6.7 | Datenverarbeitung..... | 39 |
| 6.7.1 | Standard-Datenverarbeitung..... | 39 |
| 6.7.2 | Zusätzliche Datenverarbeitung | 40 |
| 7 | Prüfung der Beschleunigung aus dem Stillstand | 40 |
| 7.1 | Allgemeines..... | 40 |
| 7.2 | Umgebungsbedingungen | 40 |
| 7.2.1 | Akustische Umgebung..... | 40 |
| 7.2.2 | Meteorologische Bedingungen..... | 41 |
| 7.2.3 | Schalldruckpegel des Fremdgeräuschs..... | 41 |
| 7.3 | Gleiszustand..... | 41 |
| 7.4 | Fahrzeugzustände..... | 41 |
| 7.4.1 | Allgemeines..... | 41 |
| 7.4.2 | Normale Betriebszustände..... | 42 |
| 7.4.3 | Besetzung und Last | 43 |
| 7.5 | Maximalpegel-Verfahren | 43 |
| 7.5.1 | Messpositionen | 43 |
| 7.5.2 | Gemessene Größen | 46 |
| 7.5.3 | Messverfahren..... | 46 |
| 7.5.4 | Datenverarbeitung..... | 46 |
| 7.6 | Mittelungspegel-Verfahren | 47 |
| 7.6.1 | Messpositionen | 47 |
| 7.6.2 | Messgröße | 47 |
| 7.6.3 | Messverfahren..... | 47 |
| 7.6.4 | Datenverarbeitung..... | 48 |
| 8 | Bremsprüfung | 48 |
| 8.1 | Allgemeines..... | 48 |
| 8.2 | Umgebungsbedingungen | 48 |
| 8.2.1 | Akustische Umgebung..... | 48 |
| 8.2.2 | Meteorologische Bedingungen..... | 49 |
| 8.2.3 | Schalldruckpegel des Fremdgeräuschs..... | 49 |
| 8.3 | Gleiszustand..... | 49 |
| 8.4 | Fahrzeugzustände..... | 50 |
| 8.4.1 | Allgemeines..... | 50 |
| 8.4.2 | Normale Betriebszustände..... | 51 |
| 8.4.3 | Besetzung und Last | 51 |
| 8.4.4 | Bremsmodi | 51 |
| 8.5 | Messpositionen | 51 |
| 8.6 | Messgröße | 52 |
| 8.7 | Messverfahren..... | 52 |
| 8.8 | Datenverarbeitung..... | 53 |

| | | |
|---|--|----|
| 8.8.1 | Standard-Verarbeitung | 53 |
| 8.8.2 | Zusätzliche Verarbeitung | 53 |
| 9 | Qualität der Messungen | 53 |
| 9.1 | Allgemeines..... | 53 |
| 9.2 | Abweichungen von den Anforderungen | 54 |
| 9.3 | Grenzabweichungen für die Messung..... | 54 |
| 9.4 | Streuung der Messwerte | 54 |
| 9.5 | Messunsicherheiten | 54 |
| 10 | Prüfbericht | 54 |
| Anhang A (normativ) Verfahren zur Beschreibung des Impulscharakters des Geräusches | | 56 |
| Anhang B (normativ) Prüfungen bei konstanter Geschwindigkeit — Sonderfälle..... | | 59 |
| B.1 | Allgemeines..... | 59 |
| B.2 | Einheiten mit Radsätzen in oder nahe ihrer Mitte | 59 |
| B.3 | Fest gekoppelte, aus zwei Fahrzeugen zusammengestellte Einheit | 60 |
| B.4 | Messung einer einzelnen gezogenen Einheit | 61 |
| Anhang C (informativ) Einfluss des Gleises auf das Ergebnis der Vorbeifahrtprüfung | | 63 |
| C.1 | Allgemeines..... | 63 |
| C.2 | Normales Betriebsgleis | 63 |
| C.3 | Einfluss von Rauheit und Gleisabklingraten auf das Rollgeräusch..... | 63 |
| C.3.1 | Allgemeines..... | 63 |
| C.3.2 | Gesamtrauheit..... | 64 |
| C.3.3 | Gleisabklingrate | 64 |
| C.4 | Beispiele für die Schienen- und Radrauheit und Gleisabklingraten | 64 |
| C.4.1 | Allgemeines..... | 64 |
| C.4.2 | Beispiele für die Temperaturabhängigkeit von Gleisabklingraten | 68 |
| C.5 | Vergleich von Prüfsituationen hinsichtlich der akustischen Schienenrauheit..... | 76 |
| C.5.1 | Allgemeines..... | 76 |
| C.5.2 | Durchführung..... | 76 |
| Anhang D (normativ) Verfahren zur Bewertung annehmbar kleiner Abweichungen von den Anforderungen an die akustische Schienenrauheit..... | | 79 |
| D.1 | Kurzbeschreibung..... | 79 |
| D.2 | Datenverarbeitung | 79 |
| D.2.1 | Erzeugen eines „gerade noch gültigen“ korrigierten Spektrums aus dem Wellenlängenspektrum der gemessenen akustischen Schienenrauheit (Schritt 1) | 79 |
| D.2.2 | Quantifizieren der Abweichungen im Frequenzspektrum der akustischen Schienenrauheit (Schritt 2)..... | 80 |
| D.2.3 | Berechnen eines revidierten Geräuschkennwertes (Schritt 3)..... | 80 |
| D.3 | Annahmekriterium..... | 81 |
| Anhang E (informativ) Hinweise für die Messung an städtischen Schienenfahrzeugen | | 82 |
| E.1 | Allgemeines..... | 82 |
| E.2 | Akustische Schienenrauheit | 82 |
| E.3 | Gleisabklingraten..... | 82 |
| E.4 | Gleisbauform | 82 |
| E.4.1 | Ausbreitungsbedingungen | 83 |
| E.4.2 | Handhabung von starken Fremdgeräuschpegeln..... | 83 |
| Anhang F (informativ) Zusätzliche Messungen..... | | 84 |
| F.1 | Zusätzliche Geräuschmessungen an Bahnsteigen und Haltepunkten | 84 |
| F.1.1 | Allgemeines..... | 84 |
| F.1.2 | Messposition..... | 84 |
| F.1.3 | Fahrzeugbedingungen..... | 84 |

| | | |
|--|---|------------|
| F.2 | Zusätzliche Geräuschmessungen auf Brücken und anderen erhöhten Tragwerken in Beton-Brückenabschnitten | 84 |
| F.2.1 | Allgemeines | 84 |
| F.2.2 | Messposition | 85 |
| F.2.3 | Messbedingungen..... | 86 |
| F.3 | Zusätzliche Informationen zur Messung von Kurvengeräuschen | 86 |
| F.3.1 | Allgemeines | 86 |
| F.3.2 | Fahrzeugseitige Messungen..... | 89 |
| F.3.3 | Streckenseitige Messungen..... | 89 |
| Anhang G (informativ) Quantifizierung der Unsicherheit der Messergebnisse nach ISO/IEC Guide 98-3:2008 [1]..... | | 91 |
| G.1 | Allgemeines | 91 |
| G.2 | Mathematisches Modell..... | 91 |
| G.3 | Bestimmung der Standardunsicherheiten..... | 92 |
| G.4 | Bestimmung der kombinierten Standardunsicherheit..... | 94 |
| G.5 | Bestimmung der erweiterten Unsicherheit..... | 95 |
| G.6 | Beispiel | 95 |
| Anhang H (informativ) Geräusche abgestellter Züge | | 97 |
| H.1 | Allgemeines | 97 |
| H.2 | Umgebungsbedingungen | 97 |
| H.2.1 | Akustische Umgebung..... | 97 |
| H.2.2 | Meteorologische Bedingungen..... | 97 |
| H.2.3 | Schalldruckpegel des Fremdgeräuschs..... | 97 |
| H.3 | Gleiszustände..... | 97 |
| H.4 | Fahrzeugzustände | 97 |
| H.4.1 | Allgemeines | 97 |
| H.4.2 | Ruhezustand | 100 |
| H.4.3 | Betriebsvorbereitung | 100 |
| H.4.4 | Angenommene klimatische Bedingungen..... | 101 |
| H.4.5 | Allgemeine Bestimmung der Betriebsparameter für Geräuschquellen..... | 104 |
| H.5 | Messpositionen | 104 |
| H.6 | Gemessene Größen | 104 |
| H.7 | Prüfverfahren | 104 |
| H.8 | Datenverarbeitung..... | 105 |
| H.8.1 | Standard-Datenverarbeitung | 105 |
| H.8.2 | Zusätzliche Datenverarbeitung | 106 |
| H.9 | Akzeptanzverfahren | 106 |
| H.10 | Zusammenfassung der in den Prüfbericht aufzunehmenden akustischen Ergebnisse..... | 106 |
| Anhang I (informativ) Datenverarbeitung für die Bewertung tonaler Geräusche bei Stillstand..... | | 108 |
| I.1 | Allgemeines | 108 |
| I.2 | Auswahl der zu verarbeitenden Daten..... | 108 |
| I.3 | Berechnung der mittleren Hörbarkeit, ΔL | 108 |
| I.4 | Parameter zur Datenverarbeitung nach ISO/TS 20065:2022 [11] | 109 |
| Literaturhinweise | | 112 |

Bilder

| | |
|---|----|
| Bild 1 — Blockschaltbild eines Serienhybridsystems..... | 17 |
| Bild 2 — Dreiecksfläche..... | 23 |

| | |
|---|-----------|
| Bild 3 — Beispielhaftes Raster von Messpositionen für die Messung des Standgeräusches eines Triebzuges | 26 |
| Bild 4 — Standardkurve des oberen Grenzwertes für die akustische Schienenrauheit..... | 32 |
| Bild 5 — Standardkurven des unteren Grenzwertes für die Gleisabklingraten | 32 |
| Bild 6 — Beispiel für eine Darstellung der Zugkraft über der Zuggeschwindigkeit im Fall einer Lokomotive..... | 35 |
| Bild 7 — Vorbeifahrtzeiten zur Bewertung der akustischen Neutralität benachbarter Fahrzeuge..... | 36 |
| Bild 8 — Seitliche Mikrofonpositionen für Messungen an Einheiten bei konstanter Geschwindigkeit..... | 36 |
| Bild 9 — Beispiel für die Auswahl der Aufzeichnungsdauer T_{rec} für eine feste Zugformation | 38 |
| Bild 10 — Messdauer von Lokomotiven oder Steuerwagen | 39 |
| Bild 11 — Beispiel für die Auswahl der Messdauer T für Teile eines Zuges..... | 39 |
| Bild 12 — Beispiele für unterschiedliche Anordnungen von Messpositionen für die Beschleunigungsprüfung | 44 |
| Bild 13 — Messpositionen für verschiedene Fälle einer symmetrischen Anordnung von Einheiten (Fall einer Einheit mit einer Länge < 50 m) | 45 |
| Bild 14 — Fahrzeugposition bei Stillstand nach dem Bremsvorgang..... | 52 |
| Bild A.1 — Abblasen eines Sicherheitsventils | 57 |
| Bild A.2 — Lösen der Bremse..... | 57 |
| Bild A.3 — Anlassen des Dieselmotors..... | 58 |
| Bild B.1 — Mindestmessdauer für Einheiten mit nahe an ihrer Mitte angeordneten Radsätzen..... | 60 |
| Bild B.2 — Mindestmessdauer für Einheiten mit in ihrer Mitte angeordneten Radsätzen | 60 |
| Bild B.3 — Mindestmessdauer für eine Einheit, zusammengestellt aus zwei unterschiedlichen, dauernd gekoppelten Fahrzeugen | 61 |
| Bild B.4 — Messdauer für den Fall, dass nur eine Einheit am Ende des Zuges geprüft wird..... | 62 |
| Bild C.1 — Mittlere Schienenrauheit von Gleisen für Typprüfung nach [34] | 66 |
| Bild C.2 — Mittlere Radrauheit in Abhängigkeit vom Bremssystem nach [26] | 67 |
| Bild C.3 — Mittlere Gleisabklingraten von Gleisen für Typprüfung nach [34] | 68 |
| Bild C.4 — Beispiel für die Temperaturabhängigkeit der vertikalen Gleisabklingraten von Zwischenlagen mit hoher Steifigkeit nach [23] | 70 |
| Bild C.5 — Beispiel für die Temperaturabhängigkeit der lateralen Gleisabklingraten von hochsteifen Zwischenlagen nach [23]..... | 71 |

| | |
|--|-----|
| Bild C.6 — Beispiel für die Temperaturabhängigkeit der vertikalen Gleisabklingraten von Zwischenlagen mit geringer Steifigkeit [32]..... | 72 |
| Bild C.7 — Beispiel für die Temperaturabhängigkeit der vertikalen Gleisabklingraten von Zwischenlagen mit mittlerer Steifigkeit [32]..... | 73 |
| Bild C.8 — Beispiel für die Temperaturabhängigkeit der vertikalen Gleisabklingraten von Zwischenlagen mit geringer Steifigkeit [27]..... | 74 |
| Bild C.9 — Beispiel für die Temperaturabhängigkeit der lateralen Gleisabklingraten von Zwischenlagen mit geringer Steifigkeit [27]..... | 76 |
| Bild C.10 — Hüllkurvenspektren der gemessenen akustischen Schienenrauheit in zwei Prüfsituationen | 77 |
| Bild F.1 — Messpositionen für Messungen auf Brücken und anderen erhöhten Tragwerken in Beton-Brückenabschnitten | 86 |
| Bild F.2 — Messpositionen in 3 m Abstand für Messungen in Kurven..... | 88 |
| Bild F.3 — Messpunkte aus anderen Normen: links nach S 5026:1996 [17] und rechts nach EN 13979-1:2023 [13]..... | 88 |
| Bild G.1 — Anteile der Varianzen der Eingangsgrößen an der Varianz des Messergebnisses | 96 |
| Bild H.1 — Hauptbetriebsmodi im zeitlichen Verlauf..... | 98 |
| Bild H.2 — Beispiel für den zeitlichen Verlauf der Innentemperatur, Betriebsmodi und Frostschutzphase für die klimatische Bedingung „Winter“ (nachts)..... | 99 |
| Bild H.3 — Beispiel für den zeitlichen Verlauf der Innentemperatur, Betriebsmodi und Hitzeschutzphase für die klimatische Bedingung „Sommer“ (tags)..... | 100 |
| Bild I.1 — Einpassung der Mittelungs-Zeitfenster T_j in die relevante Dauer T_r | 110 |

Tabellen

| | |
|---|-----|
| Tabelle C.1 — Klassifizierung der akustischen Steifigkeit (80 Hz bis 400 Hz) von Zwischenlagen, gemessen nach EN 17495:2022 [16] aus [22]..... | 68 |
| Tabelle G.1 — Beispiele für mögliche Eingangsgrößen und deren Unsicherheiten, die für die Unsicherheit von Messungen der von spurgebundenen Fahrzeugen abgestrahlten Geräusche maßgebend sind | 92 |
| Tabelle G.2 — Beispiel für das Unsicherheitsbudget des Ergebnisses einer Geräuschemessung im Stillstand..... | 95 |
| Tabelle H.1 — Klimatische Bedingungen für das Geräusch parkender Züge im Winter auf der Grundlage von ISO 19659-2:2020 [9]..... | 102 |
| Tabelle H.2 — Klimatische Bedingungen für das Geräusch parkender Züge im Sommer auf der Grundlage von ISO 19659-2:2020 [9]..... | 103 |
| Tabelle H.3 — Aktive Geräuschquellen, Fahrzeugbedingungen und akustische Ergebnisse..... | 107 |
| Tabelle I.1 — Definitionen und Parameter für die Bewertung der Tonhaltigkeit..... | 109 |