

DIN EN ISO 3381

ICS 17.140.30; 45.060.01

Ersatz für
DIN EN ISO 3381:2005-11**Bahnanwendungen –****Akustik –****Geräuschmessungen in spurgebundenen Fahrzeugen (ISO 3381:2005);
Deutsche Fassung EN ISO 3381:2011**

Railway applications –

Acoustics –

Measurement of noise inside railbound vehicles (ISO 3381:2005);

German version EN ISO 3381:2011

Applications ferroviaires –

Acoustique –

Mesurage du bruit à l'intérieur des véhicules circulant sur rails (ISO 3381:2005);

Version allemande EN ISO 3381:2011

Gesamtumfang 28 Seiten

Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI
Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF) im DIN

Nationales Vorwort

Diese Norm beinhaltet die deutsche Fassung der Europäischen Norm EN ISO 3381:2011. Die dieser Europäischen Norm zugrunde liegende Internationale Norm ISO 3381:2005 „Railway applications – Acoustics – Measurement of noise inside railbound vehicles“ wurde im ISO/TC 43/SC 1 „Noise“ (Sekretariat: DS, Dänemark) unter deutscher Mitarbeit erstellt.

Auf europäischer Ebene fällt die Norm in den Bereich des CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ (Sekretariat: DIN, Deutschland). Für die deutsche Mitarbeit ist der Unterausschuss NA 001-01-05-01 UA „Spurgebundene Fahrzeuge – Kenngrößen“ im Arbeitsausschuss NA 001-01-05 AA „Geräuschemissionsmessungen an Fahrzeugen einschließlich Messungen im Fahrgastraum und am Arbeitsplatz“ im NALS zuständig.

Dieses Dokument beinhaltet die Aktualisierung des Anhangs ZA zum Zusammenhang mit der EU-Richtlinie 2008/57/EG über die Interoperabilität des Eisenbahnsystems in der Gemeinschaft. Diese Richtlinie ersetzt als Neufassung die bisherigen Richtlinien 96/48/EG „Interoperabilität des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems“ und 2001/16/EG „Interoperabilität des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystems“ einschließlich deren Änderungen. Die sonstigen technischen Inhalte von DIN EN ISO 3381:2005-11 wurden nicht geändert.

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 3381:2005-11 wurde folgende Änderung vorgenommen:

- a) Anhang ZA zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien aktualisiert.

Frühere Ausgaben

DIN 45638: 1971-02
DIN EN ISO 3381: 2005-11

Deutsche Fassung

Bahnanwendungen —
Akustik —
Geräuschmessungen in spurgebundenen Fahrzeugen
(ISO 3381:2005)

Railway applications —
Acoustics —
Measurement of noise inside railbound vehicles
(ISO 3381:2005)

Applications ferroviaires —
Acoustique —
Mesurage du bruit à l'intérieur des véhicules circulant sur
rails
(ISO 3381:2005)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 31. Januar 2011 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Messgrößen	7
4.1 Allgemeines	7
5 Messgeräte	8
6 Messbedingungen	8
6.1 Abweichungen von den Anforderungen	8
6.2 Messumgebung	8
6.3 Mikrofonpositionen	9
6.4 Fahrzeugzustand	11
6.5 Streckenzustand	11
7 Messverfahren	12
7.1 Allgemeines	12
7.2 Messungen an Zügen mit konstanter Fahrgeschwindigkeit	12
7.3 Messungen an aus dem Stillstand anfahrenden Zügen	13
7.4 Messungen an bremsenden Zügen	13
7.5 Messungen an stehenden Zügen	13
8 Messbericht	14
Anhang A (normativ) Anforderungen an die Messung der Schienenrauheit	15
Anhang B (informativ) Parameter, die maßgeblichen Einfluss auf das Geräusch des Fahrwegs haben	21
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2008/57/EG	23
Literaturhinweise	26

Vorwort

Der Text von ISO 3381:2005 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 43 „Acoustics“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als EN ISO 3381:2011 durch das Technische Komitee CEN/TC 256 „Bahnanwendungen“ übernommen, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis September 2011, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 2011 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN ISO 3381:2005.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN/CENELEC/ETSI erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie 2008/57/EG.

Zum Zusammenhang mit der EU-Richtlinie 2008/57/EG, siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Die „Neufassung“ der Richtlinie 2008/57/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über die Interoperabilität des Eisenbahnsystems innerhalb der Gemeinschaft wurde am 17. Juni 2008 veröffentlicht. Die beiden vorherigen EU-Richtlinien 96/48/EG und 2001/16/EG über die Interoperabilität der transeuropäischen Hochgeschwindigkeits- und konventionellen Eisenbahnsysteme werden deshalb mit Wirkung vom 19. Juli 2010 aufgehoben. Ab diesem Datum müssen harmonisierte Normen des Eisenbahnsektors auf die neue Richtlinie verweisen.

Anhang ZA ist dahingehend geändert.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 3381:2005 wurde vom CEN als EN ISO 3381:2011 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Bedingungen fest, die einzuhalten sind, um reproduzierbare und vergleichbare Messergebnisse für die Geräuschpegel und -spektren im Inneren von Schienenfahrzeugen oder anderen spurgebundenen Fahrzeugen, nachfolgend „Züge“ genannt, zu erzielen. Ausgenommen ist der Betrieb von Fahrzeugen zur Wartung des Fahrweges.

Diese Norm ist anwendbar auf

- Typprüfungen;
- periodische Überwachungsmessungen.

Diese Ergebnisse können z. B. benutzt werden,

- um die Geräusche im Inneren dieser Fahrzeuge zu beschreiben;
- um die Geräusche im Inneren verschiedener Fahrzeuge auf einem bestimmten Gleisabschnitt zu vergleichen.

Die in dieser Europäischen Norm festgelegten Prüfverfahren sind Verfahren der nach EN ISO 12001 für Zwecke der Geräuschangabe bevorzugten Genauigkeitsklasse 2 (mit einer Genauigkeit von ± 2 dB).

Die Norm beschreibt Prüfungen unter verschiedenen Betriebsbedingungen, d. h. Fahren, Beschleunigen, Bremsen und Stillstand. Die jeweiligen Betriebsbedingungen werden von der zuständigen Behörde oder dem Fahrzeugeigner/-betreiber gewählt. Es ist nicht verpflichtend, Prüfungen bei allen Bedingungen durchzuführen.

Infraschall und die Verständlichkeit von Durchsagen sind nicht Gegenstand dieser Norm.

Die für Prüfungen bei Beschleunigungs- und Bremsvorgängen festgelegten Verfahren sind Verfahren der Genauigkeitsklasse 3.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokumentes erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 60942, *Elektroakustik — Schallkalibratoren (IEC 60942:2003)*

EN 61260, *Elektroakustik — Bandfilter für Oktaven und Bruchteile von Oktaven (IEC 61260:1995)*

EN 61672-1:2003, *Elektroakustik — Schallpegelmesser — Teil 1: Anforderungen (IEC 61672-1:2002)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die folgenden Begriffe.

- 3.1**
Typprüfung der Geräuschimmission in Schienenfahrzeugen
Typprüfung
Messung, die dem Nachweis oder der Nachprüfung dient, dass ein vom Hersteller ausgeliefertes Fahrzeug Geräuschvorgaben einhält

3.2

Überwachungsmessung der Geräuschemission spurgebundener Fahrzeuge

Kontrollmessung

Messung zur Prüfung, ob die Geräusche eines oder mehrerer einzelner Fahrzeuge einer Lieferung innerhalb vorgegebener Grenzen liegen, oder zur Prüfung, ob sich die Geräusche eines Fahrzeuges seit der ersten Auslieferung oder nach einem Umbau geändert haben

3.3

Rauheit

r

Effektivwert (RMS-Wert) der Amplitudenänderung der Fahrfläche einer Schiene in Fahrtrichtung (Höhenänderung in Längsrichtung), gemessen über die Schienenlänge, ausgedrückt in Mikrometern (μm)

3.4

Rauheitspegel

L_r

der durch die Gleichung

$$L_r = 10 \lg(r / r_0)^2 \text{ dB} \quad (1)$$

gegebene Pegel

Dabei ist

L_r der Rauheitspegel, in Dezibel (dB);

r der Effektivwert der Rauheit, in Mikrometern (μm);

r_0 der Bezugswert der Rauheit $r_0 = 1 \mu\text{m}$.

Diese Definition bezieht sich auf Werte, die entweder als Wellenlängenspektrum oder in einem Wellenlängenband mit der Mittenwellenlänge λ (in Meter, m) gemessen wurden.

3.5

Schalldruck

$p(t)$

Effektivwert (RMS-Wert) des dem statischen atmosphärischen Luftdruck überlagerten Wechseldrucks, gemessen über einen bestimmten Zeitraum und angegeben in Pascal (Pa)

3.6

Schalldruckpegel

L_p

der durch folgende Gleichung gegebene Pegel

$$L_p = 10 \lg(p(t)/p_0)^2 \text{ dB} \quad (2)$$

Dabei ist

L_p der Schalldruckpegel, in Dezibel (dB);

$p(t)$ der Effektivwert des Schalldrucks, in Pascal (Pa);

p_0 der Bezugsschalldruck; $p_0 = 20 \mu\text{Pa}$.

ANMERKUNG Definitionen 3.6 bis 3.11 gelten für Werte, die entweder als Frequenzspektrum oder in einem Frequenzband mit der Mittenfrequenz f (in Hertz, Hz) gemessen wurden.

3.7

A-bewerteter Schalldruckpegel

L_{pA}

Schalldruckpegel, der bei Anwendung der Frequenzbewertung A (siehe EN 61672-1) durch folgende Gleichung gegeben ist:

$$L_{pA} = 10 \lg (p_A(t)/p_0)^2 \text{ dB} \quad (3)$$

Dabei ist

L_{pA} der A-bewertete Schalldruckpegel, in Dezibel (dB);

$p_A(t)$ der Effektivwert des A-bewerteten Schalldrucks, in Pascal (Pa);

p_0 der Bezugsschalldruck; $p_0 = 20 \text{ } \mu\text{Pa}$.

3.8

AF-bewerteter maximaler Schalldruckpegel

L_{pAFmax}

Maximalwert des A-bewerteten Schalldruckpegels, der während der Messdauer T bei Anwendung der Zeitbewertung F (fast) bestimmt wird

[EN 61672-1]

3.9

A-bewerteter äquivalenter Dauerschalldruckpegel

$L_{pAeq,T}$

A-bewerteter Schalldruckpegel nach folgender Gleichung:

$$L_{pAeq,T} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right) \text{ dB} \quad (4)$$

Dabei ist

$L_{pAeq,T}$ der A-bewertete äquivalente Dauerschalldruckpegel, in Dezibel (dB);

T die Messdauer, in Sekunden (s);

$p_A(t)$ der A-bewertete momentane Schalldruck, in Pascal (Pa);

p_0 der Bezugsschalldruck; $p_0 = 20 \text{ } \mu\text{Pa}$.

3.10

A-bewerteter äquivalenter Kurzzeit-Dauerschalldruckpegel

$L_{pAeq,1s}$

A-bewerteter äquivalenter Dauerschalldruckpegel (siehe 3.9) mit der Messdauer T von einer Sekunde ($T = 1 \text{ s}$)

3.11

A-bewerteter äquivalenter Dauerschalldruckpegel mit Zeitbewertung I

$L_{pAeq,T}$

A-bewerteter äquivalenter Dauerschalldruckpegel, der bei Anwendung der Zeitbewertung I (siehe EN 61672-1) durch folgende Gleichung gegeben ist:

$$L_{pAeq,T} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \int_0^T \frac{p_{Ai}^2(t)}{p_0^2} dt \right) \text{ dB} \quad (5)$$

Dabei ist

$L_{pAeq,T}$ der A-bewertete äquivalente Dauerschalldruckpegel mit Zeitbewertung I, in Dezibel (dB);

T die Messdauer, in Sekunden (s);

$p_{Ai}(t)$ der A-bewertete momentane Schalldruck bei Anwendung der Zeitbewertung I (Impuls), in Pascal (Pa);

p_0 der Bezugsschalldruck; $p_0 = 20 \mu\text{Pa}$.

3.12

impulshaltiges Geräusch

Geräusch, das ein isoliertes Ereignis oder eine Folge von isolierten Ereignissen enthält. Der Impulscharakter des Geräuschs gilt üblicherweise als bestätigt, wenn die Differenz zwischen $L_{pAeq,T}$ und $L_{pAeq,T}$ 3 dB überschreitet.

3.13

tonhaltiges Geräusch

Geräusch, das hörbare Töne enthält

4 Messgrößen

4.1 Allgemeines

Im Folgenden werden die Größen angegeben, die an allen Mikrofonpositionen sowohl für Typprüfungen als auch für Kontrollmessungen zu messen sind.

4.2 Für Typprüfungen muss eine Frequenzanalyse durchgeführt werden. Für Kontrollmessungen ist dies nicht verpflichtend. Der übliche Terzbandbereich erstreckt sich von 31,5 Hz bis 8 kHz nach EN ISO 266. Es ist jedoch wichtig, die untere Frequenzgrenze so zu wählen, dass das Produkt der kleinsten Bandbreite und der Signaldauer größer eins ist.

4.3 Bei Verdacht auf Vorhandensein von impulshaltigen Geräuschen müssen sowohl $L_{pAeq,T}$ als auch $L_{pAeq,T}$ gemessen werden. Falls die Differenz zwischen den beiden Messungen größer als 3 dB ist, ist der impulshaltige Charakter des Geräusches üblicherweise als bestätigt zu betrachten.

4.4 Beim Vorhandensein von Geräuschen, die möglicherweise tonhaltig sind, wird vorgeschlagen, an jeder Mikrofonposition Frequenzanalysen der Schallsignale nach 4.2 durchzuführen.

4.5 Die Messgröße für Züge mit konstanter Fahrgeschwindigkeit ist der A-bewertete äquivalente Dauerschalldruckpegel, $L_{pAeq,T}$.

Zusätzlich kann der A-bewertete äquivalente Kurzzeit-Dauerschalldruckpegel, $L_{pAeq,1s}$, gemessen werden.