

	Bahnanwendungen Akustik Geräuschmessungen in spurgebundenen Fahrzeugen (ISO/DIS 3381:2001) Deutsche Fassung prEN ISO 3381:2001	DIN EN ISO 3381
ICS 17.140.30; 45.060.01	Einsprüche bis 2001-05-31 Vorgesehen als Ersatz für DIN 45638:1971-02 Railway applications — Acoustics — Measurement of noise inside railbound vehicles (ISO/DIS 3381:2001); German version prEN ISO 3381:2001 Applications ferroviaires — Acoustique — Mesurage du bruit à l'intérieur des véhicules circulant sur rails (ISO/DIS 3381:2001); Version allemande prEN ISO 3381:2001 Anwendungswarnvermerk Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren. Stellungnahmen werden erbeten an den Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI, 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin). Nationales Vorwort Dieser Norm-Entwurf beinhaltet die Deutsche Fassung des europäischen Norm-Entwurfs prEN ISO 3381, der in der Arbeitsgruppe 3 "Geräuschemission" des CEN/TC 256 "Eisenbahnwesen" unter deutscher Mitarbeit erstellt wurde. Auf internationaler Ebene ist das ISO/TC 43/SC 1 "Noise" im Rahmen des parallelen Abstimmungsverfahrens beteiligt. Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NALS A 5 "Geräuschemissionsmessungen an Fahrzeugen einschließlich Messungen im Fahrgastraum und am Arbeitsplatz" verantwortlich. Rechtzeitig eingehende Stellungnahmen zu diesem deutschen Norm-Entwurf werden in die Diskussion über das deutsche Abstimmungsverhalten zu dem europäischen bzw. internationalen Norm-Entwurf eingehen. Für die im Abschnitt 2 zitierte Internationale Norm wird im Folgenden auf die entsprechende Deutsche Norm hingewiesen: IEC 60623 siehe DIN IEC 60623 Fortsetzung Seite 2 und 25 Seiten prEN Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI Normenausschuss Schienenfahrzeuge (FSF) im DIN	

Änderungen

Gegenüber DIN 45638:1971-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) prEN ISO 3381:2001 übernommen.
- b) Inhalt vollständig überarbeitet und dem Stand der Technik angepasst.
- c) Abschnitte "Bgriffe" und "Messgrößen" aufgenommen.
- d) Für alle Fahrzeugarten den A-bewerteten äquivalenten Dauerschalldruckpegel und (optional) den A-bewerteten Kuzzeit-Dauerschalldruckpegel eingeführt.
- e) Für Messungen an stehenden Fahrzeugen ebenfalls den A-bewerteten äquivalenten Dauerschalldruckpegel eingeführt.
- f) Messungen von Frequenzspektren und von impulshaltigen und/oder tonhaltigen Geräuschen beschrieben.
- g) Verfahren zur Fremdgeräuschkorrektur angegeben.
- h) Mikrofonhöhen teilweise geändert.
- i) Umfangreiche Anforderungen an den Streckenzustand, z. B. an die Schienenrauheit aufgenommen.
- j) Informative Anhänge zur Schienenrauheit und zu möglichen Einflussparametern auf das Fahrweggeräusch aufgenommen.

Nationaler Anhang (NA) (informativ)

Literaturhinweis

DIN IEC 60263, *Skalen und Größenverhältnisse zur Darstellung von Frequenzkurven und Polarogrammen (IEC 60263:1982).*

ICS

Deutsche Fassung

**Bahnanwendungen - Akustik - Geräuschmessungen in
spurgebundenen Fahrzeugen (ISO/DIS 3381:2001)**

Railway applications - Acoustics - Measurement of noise
inside railbound vehicles (ISO/DIS 3381:2001)

Applications ferroviaires - Acoustique - Mesurage du bruit à
l'intérieur des véhicules circulant sur rails (ISO/DIS
3381:2001)

Dieser Europäische Norm-Entwurf wird den CEN-Mitgliedern zur parallelen Umfrage vorgelegt. Er wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 erstellt.

Wenn aus diesem Norm-Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die CEN-Mitglieder 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.

Dieser Europäische Norm-Entwurf wurde vom CEN in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch) erstellt. 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, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

Warnvermerk : Dieses Schriftstück hat noch nicht den Status einer Europäischen Norm. Es wird zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Es kann sich noch ohne Ankündigung ändern und darf nicht als Europäische Norm in Bezug genommen werden.



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

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Messgrößen	6
5 Messgeräte	7
6 Messbedingungen	7
7 Messverfahren	11
8 Messbericht	13
Anhang A (informativ) Verfahren zur Bestimmung des Spektrums der zulässigen Grenze der Schienenrauheit	14
Anhang B (normativ) Anforderungen an die Messung der Schienenrauheit	18
Anhang C (informativ) Parameter, die maßgeblichen Einfluss auf das Geräusch des Fahrwegs haben	23
Anhang ZA (informativ)	24
Literaturhinweise	25

Vorwort

Der Text der prEN ISO 3381:2001 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 "Eisenbahnwesen", dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird, in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee ISO/TC 43 "Acoustics" erarbeitet.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Diese Europäische Norm wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieser Norm ist.

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 zu erzielen.

Für in Betrieb befindliche Wartungsfahrzeuge wird auf prENV XXX-1: — ("Bahnanwendungen — Oberbau — Zulassungsanforderungen an Bau- und Instandhaltungsmaschinen — Teil 1: Transport von schienenengebundenen Maschinen, Abschnitt 16 verwiesen.

Diese Ergebnisse können z. B. benutzt werden,

- um den akustischen Komfort im Innern dieser Fahrzeuge zu beschreiben;
- um die Geräusche im Inneren verschiedener Fahrzeuge auf einem bestimmten (genormten oder nicht genormten) Gleisabschnitt zu vergleichen.

Die in dieser Europäischen Norm festgelegten Prüfverfahren sind Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 nach EN ISO 12001.

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

EN 60651, *Schallpegelmesser (IEC 60651:1979 + A1:1993).*

EN 60804, *Integrierende mittelwertbildende Schallpegelmesser (IEC 60804:1985 + A1:1989 + A2:1993).*

EN 60942, *Elektroakustik — Schallkalibratoren (IEC 60942:1997).*

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

EN ISO 266, *Akustik — Normfrequenzen (ISO 266:1997).*

prENV XXX-1 (WI 00256010) — *Bahnanwendungen — Oberbau — Zulassungsanforderungen an Bau- und Instandhaltungsmaschinen — Teil 1: Transport von schienenengebundenen Maschinen¹⁾*

prEN ISO 3740, *Akustik — Bestimmung des Schallleistungspegels von Geräuschquellen — Leitlinien zur Anwendung der Grundnormen (ISO/DIS 3740:1998).*

EN ISO 12001, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Regeln für die Erstellung und Gestaltung einer Geräuschmessnorm (ISO 12001:1996).*

IEC 60263, *Skalen und Größen für die Darstellung von Frequenzkennlinien und Polardiagrammen.*

3 Begriffe

Für diese Europäische Norm gelten die folgenden Begriffe:

1) in Vorbereitung

3.1

Abnahmeprüfung

Messung, die dem Nachweis dient, dass ein vom Hersteller ausgeliefertes Fahrzeug Vorgaben für die Geräuschemission einhält

die beschriebenen Prüfbedingungen müssen für jede Messung so genau wie möglich eingehalten werden. Falls unvermeidbare Abweichungen gemacht werden, müssen diese im Messbericht angegeben werden

3.2

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. Geringe Abweichungen von den für Abnahmeprüfungen beschriebenen Prüfbedingungen, die den Messort, die Fremdgeräusche oder die Betriebsbedingungen betreffen, sind zulässig. Jede Abweichung muss im Messbericht beschrieben werden

3.3

Schalldruckpegel, L_p

in Dezibel angegebener, durch folgende Gleichung ausgedrückter Pegel:

$$L_p = 10 \lg (p / p_0)^2 \text{ dB} \quad (1)$$

Dabei ist:

L_p der Schalldruckpegel

p der Schalldruck

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

3.4

A-bewerteter Schalldruckpegel L_{pA}

Schalldruckpegel in Dezibel, bei Anwendung der Frequenzbewertung A (siehe EN 60651) nach folgender Gleichung:

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

Dabei ist:

L_{pA} der A-bewertete Schalldruckpegel;

p_A der A-bewertete Schalldruck;

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

3.5

AF-bewerteter maximaler Schalldruckpegel, L_{pAFmax}

Maximalwert des A-bewerteten Schalldruckpegels (siehe 3.4) in Dezibel, der während der Messdauer T bei Anwendung der Zeitbewertung F (siehe EN 60651) bestimmt wird

3.6

A-bewerteter äquivalenter Dauerschalldruckpegel, $L_{pAeq,T}$

A-bewerteter Schalldruckpegel in Dezibel nach folgender Gleichung:

$$L_{pAeq,T} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right) \text{ dB} \quad (3)$$

Dabei ist:

$L_{pAeq,T}$ der A-bewertete äquivalente Dauerschalldruckpegel;

T die Messdauer;

$p_A(t)$ der A-bewertete momentane Schalldruck;

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

3.7

A-bewerteter äquivalenter Kurzzeit-Dauerschalldruckpegel, $L_{pAeq,1s}$

A-bewerteter äquivalenter Dauerschalldruckpegel (siehe 3.6) in Dezibel mit der Messdauer T von einer Sekunde ($T = 1 \text{ s}$)

3.8

impulshaltiges Geräusch

als isoliertes Ereignis auftretendes Geräusch oder Geräusch, das aus einer Folge von Ereignissen besteht, die mit einer Wiederholrate von weniger als 15mal je Sekunde auftreten

3.9

tonhaltiges Geräusch

Geräusch, das hörbare Töne enthält

4 Messgrößen

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

4.1 Die Messgröße ist für alle Fahrzeugarten der A-bewertete äquivalente Dauerschalldruckpegel, $L_{pAeq,T}$.

4.2 Für alle Fahrzeugarten darf zusätzlich zu den Messgrößen nach 4.1 auch der A-bewertete Kurzzeit-Dauerschalldruckpegel $L_{pAeq,1s}$ bestimmt werden.

Anmerkung Für Forschungszwecke kann es nützlich sein, Messergebnisse für Messdauern von 10 min. bis 20 min. zu erfassen. Dadurch wird es möglich, die Schwankung des Schalldruckpegels über der Zeit zu beobachten und statistische Größen zu erheben.

4.3 Für Abnahmeprüfungen müssen für alle Fahrzeugarten Frequenzanalysen entsprechend 4.1 in Terzbändern nach EN ISO 266 von 31,5 Hz bis 8000 Hz durchgeführt werden.

Anmerkung Die Ergebnisse können verwendet werden, um eine mögliche Störung durch tieffrequente Geräusche zu ermitteln.

4.4 Bei Verdacht auf Vorhandensein von impulshaltigen Geräuschen müssen an jeder Mikrofonposition zwei Messungen nach 4.1 durchgeführt werden: eine mit Zeitbewertung S, die andere mit Zeitbewertung I (siehe EN 60651 zu S und I).

Falls die Differenz zwischen den beiden Messungen größer als 5 dB ist, ist der impulshaltige Charakter des Geräusches üblicherweise als bestätigt zu betrachten.

4.5 Bei Verdacht auf Vorhandensein von tonhaltigen Geräuschen muss an jeder Mikrofonposition eine Frequenzanalyse nach 4.3 mit einer Mindestmessdauer T von 10 s für jedes Frequenzband durchgeführt werden.

Anstelle der Messungen von einzelnen aufeinanderfolgenden Frequenzbändern ist eine Echtzeitanalyse mit einer Mindestmessdauer T von 60 s zu bevorzugen.

Falls der Pegel eines Frequenzbandes den Pegel seiner beiden benachbarten Bänder um mehr als 5 dB überschreitet, ist der tonale Charakter des Geräusches üblicherweise als bestätigt zu betrachten.

5 Messgeräte

Die Messeinrichtung einschließlich der Mikrofone, Kabel und Aufzeichnungsgeräte muss die Anforderungen an ein Gerät der Klasse 1 nach EN 60804 erfüllen.

Die Mikrofone müssen in der Weise kalibriert sein, dass sie einen im wesentlichen ebenen Frequenzgang in einem freien Schallfeld aufweisen.

Die Terzbandfilter müssen die Anforderungen nach EN 61260 erfüllen.

Üblicherweise muss kein Windschirm benutzt werden. Ein solcher darf jedoch benutzt werden, wenn dies erforderlich ist. Dies letztere ist dann im Messbericht anzugeben.

Vor und nach jeder Messreihe muss ein Schallkalibrator mit Fehlergrenzen von $\pm 0,3$ dB oder weniger (Klasse 1 nach EN 60942) am Mikrofon (an den Mikrofonen) angebracht werden, um die Kalibrierung der gesamten Messeinrichtung bei einer Frequenz oder bei mehreren Frequenzen über den gesamten interessierenden Frequenzbereich zu überprüfen. Falls die Differenz zwischen zwei Kalibrierungen 0,5 dB übersteigt, müssen alle Messergebnisse verworfen werden.

Die Übereinstimmung des Kalibrators mit den Anforderungen nach EN 60942 muss mindestens einmal im Jahr überprüft werden. Die Übereinstimmung der Messeinrichtung mit den Anforderungen nach EN 60804 muss mindestens alle zwei Jahre überprüft werden.

Das Datum der letzten Überprüfung und der Bestätigung der Übereinstimmung mit den entsprechenden Europäischen Normen ist festzuhalten.

6 Messbedingungen

6.1 Messumgebung

6.1.1 Akustische Umgebung

Der Messort muss für hauptsächlich im Freien betriebene Fahrzeuge so beschaffen sein, dass der vom Fahrzeug nach außen abgestrahlte Schall die Innengeräusche nur durch Reflektionen von der Schiene und nicht durch Reflektionen von Gebäuden, Wänden oder ähnlichen großen Objekten neben der Schiene beeinflusst wird.

Bei in Tunneln betriebenen Fahrzeugen (wie U-Bahnen) muss die Messung bei den üblichen Betriebsbedingungen durchgeführt werden.

In unmittelbarer Nähe der Schienen dürfen sich keine zusätzlichen absorbierenden Oberflächen oder Schnee befinden.

6.1.2 Meteorologische Voraussetzungen

Die meteorologischen Voraussetzungen (wie Temperatur, Wind, Regen, Nebel usw.) müssen derart beschaffen sein, dass sie die Messungen nicht beeinflussen.

6.1.3 Fremdgeräuschpegel

Es ist darauf zu achten, dass Geräusche von anderen Schallquellen (z. B. andere Fahrzeuge oder Industrieanlagen) ebenso wie von externen Einflüssen herrührende Störsignale (z. B. Schwingungen des Messgerätes und elektromagnetische Felder) die Messungen nicht beeinflussen.

Bei Abnahmeprüfungen von stehenden Fahrzeugen muss der A-bewertete Fremdgeräuschpegel, der im stehenden Fahrzeug am Messort gemessen wird, wenn alle Haupt- und Nebenaggregate ausgeschaltet sind, mindestens 10 dB unter dem A-bewerteten Schallruckpegel liegen, der während der Innengeräuschemessung im Fahrzeug bei vorhandenem Fremdgeräusch ermittelt wird.

Falls bei Abnahmeprüfungen von bewegten Fahrzeugen einer der während einer Frequenzanalyse gemessenen Terzbandpegel oder bei Kontrollmessungen die Differenz zwischen der Anzeige des A-bewerteten Schallruckpegels, der während der Innengeräuschemessung im Fahrzeug bei vorhandenem Fremdgeräusch ermittelt wird, und dem A-