

DIN 45642**DIN**

ICS 03.220.01; 17.140.30

Ersatz für
die 1991-02 zurückgezogene
Norm
DIN 45642:1974-10

Messung von Verkehrsgeräuschen

Measurement of traffic noise

Mesurage du bruit de trafic

Gesamtumfang 31 Seiten

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

Inhalt

Seite

Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	3
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Formelzeichen	6
5 Messgeräte	9
6 Witterungsbedingungen	9
7 Emissionsmessungen	10
7.1 Allgemeines	10
7.2 Straßenverkehrsgeräusche	11
7.3 Schienenverkehrsgeräusche	12
7.4 Wasserstraßenverkehrsgeräusche	13
8 Immissionsmessungen	15
8.1 Allgemeines	15
8.2 Messort.....	15
8.3 Messbedingungen für Straßenverkehrsgeräusche	15
8.4 Messbedingungen für Schienenverkehrsgeräusche	16
8.5 Messbedingungen für Wasserstraßenverkehrsgeräusche.....	17
Anhang A (normativ) Berechnungsverfahren für den Straßenverkehr	18
A.1 Berechnung des Emissionspegels $L_{m,E}$ eines Fahrstreifens aus Einzelereignispegeln L_{T_0} oder maximalen Vorbeifahrtpegeln L_{max}	18
A.2 Abhängigkeit der Einzelereignispegel L_{T_0} bzw. maximalen Vorbeifahrtpegel L_{max} von der Geschwindigkeit v	19
A.3 Umrechnung des Ergebnisses einer Immissionsmessung auf andere Verkehrssituationen	21
Anhang B (normativ) Berechnungsverfahren für den Schienenverkehr	23
B.1 Berechnung des Emissionspegels $L_{m,E}$ eines Gleises aus Einzelereignispegeln L_{T_0}	23
B.2 Berechnung des Basiswertes L_B aus Einzelereignispegeln L_{T_0}	24
B.3 Berechnung des Emissionspegels $L_{m,E}$ eines Gleises aus mittleren Basiswerten $L_{B,k}$ von Zugarten	26
B.4 Berechnung der Schallimmission aus gemessenen Einzelereignispegeln L_{T_0}	26
Anhang C (normativ) Berechnungsverfahren für den Wasserstraßenverkehr	28
C.1 Berechnung des Emissionspegels $L_{m,E}$ einer Wasserstraße aus Einzelereignispegeln L_{T_0}	28
C.2 Berechnung der Schallimmission aus gemessenen Einzelereignispegeln L_{T_0}	29

Vorwort

Diese Norm wurde im Arbeitsausschuss NALS A 2 „Geräuschimmission — Ermittlung, Bewertung, Beurteilung“ unter maßgeblicher Beteiligung des Arbeitsausschusses NALS A 5 „Geräuschemissionsmessungen an Fahrzeugen inklusive Messungen im Fahrgastraum und am Arbeitsplatz“ erstellt. Sie ist die Folgeausgabe der im Februar 1991 zurückgezogenen Ausgabe vom Oktober 1974.

Zu dieser Norm war der Entwurf DIN 45642:1997-03 „Messung von Verkehrsgeräuschen“ veröffentlicht.

Änderungen

Gegenüber der im Februar 1991 zurückgezogenen DIN 45642:1974-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Inhalt vollständig überarbeitet;
- b) Anpassung an die zwischenzeitlich eingeführten Verordnungen und Vorschriften.

Frühere Ausgaben

DIN 45642: 1974-10

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt Verfahren fest zur Ermittlung der Schallemission und der Schallimmission des Straßen-, Schienen- und Wasserstraßenverkehrs auf bestehenden Verkehrswegen durch Messung von Einzelereignispegeln oder maximalen Vorbeifahrtpegeln von Fahrzeugen oder des Mittelungspegels.

Die Schallemission wird dabei in dieser Norm nicht durch den Pegel der längenbezogenen Schallleistung, sondern durch den für Verkehrsgeräusche gebräuchlichen Emissionspegel und die Schallimmission durch den Mittelungspegel (äquivalenten Dauerschallpegel) beschrieben.

Die Messungen dienen

- der Ermittlung von Geräuschimmissionen (z. B. für Anwendungsfälle nach DIN 4109, DIN 18005-1 und DIN 45682 und zur Fortschreibung von Berechnungsverfahren);
- der Ermittlung von Geräuschemissionen von Verkehrswegen und auf ihnen verkehrenden (Arten von) Fahrzeugen im praktischen Fahrbetrieb;
- der Ermittlung von Geräuschemissionen und -immissionen von Verkehrswegen vor und nach der Durchführung von Schutzmaßnahmen.

Diese Norm gilt nicht für

- Bauartprüfungen von Fahrzeugen;
- Geräuschmessungen des Flugverkehrs (siehe hierzu DIN 45643-1 bis DIN 45643-3);
- die Ermittlung von Verkehrsgeräuschimmissionen nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz, BImSchG.

ANMERKUNG Grundsätzlich müssen Straßen- und Schienen-Verkehrsgeräusche nach den entsprechenden Vorschriften, Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) in Verbindung mit der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV), der Magnetschwebbahnverordnung (MBV), den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90) und der Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen (Schall 03) berechnet werden. Eine Messung ist dort ausdrücklich nicht vorgesehen.

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).

DIN 45641:1990-06, *Mittelung von Schallpegeln*.

DIN 45643-1, *Messung und Beurteilung von Flugzeuggeräuschen — Mess- und Kenngrößen*.

DIN 45643-2, *Messung und Beurteilung von Flugzeuggeräuschen — Fluglärmüberwachungsanlagen im Sinne von § 19a Luftverkehrsgesetz*.

DIN 45643-3, *Messung und Beurteilung von Flugzeuggeräuschen — Ermittlung des Beurteilungspegels für Fluglärmimmissionen*.

DIN 45645-1, *Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen — Teil 1: Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft*.

DIN 45657, *Schallpegelmesser — Zusatzanforderungen für besondere Messaufgaben*.

DIN EN 60942, *Elektroakustik — Schallkalibratoren (IEC 60942:2003); Deutsche Fassung EN 60942:2003*.

DIN EN 61672-1, *Elektroakustik — Schallpegelmesser — Teil 1: Anforderungen (IEC 61672-1:2002); Deutsche Fassung EN 61672-1:2003*.

BImSchG, *Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz) vom 15. März 1974 in der Fassung vom 14. Mai 1990*.

16. BImSchV, *Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung) vom 12. Juni 1990*.

RLS-90, *Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen; Ausgabe 1990; Bundesminister für Verkehr (Bezugsquelle: Geschäftsstelle der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Alfred-Schütte-Allee 10, 50679 Köln)*.

Schall 03, *Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen; Information Akustik 03; Ausgabe 1990; Deutsche Bundesbahn; Bundesbahn-Zentralamt München (Bezugsquelle: Drucksachenzentrale BD Karlsruhe, Stuttgarter Str. 61 a, 76137 Karlsruhe)*.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Begriffe:

3.1

Messdauer

T_M

Länge des Zeitintervalls zwischen Beginn und Ende einer einzelnen Messung

3.2

Kennzeichnungszeit

Menge aller für eine bestimmte Beurteilungsaufgabe existierenden Beurteilungszeiten

ANMERKUNG 1 Kennzeichnungszeiten können sein:

- Zeiten mit schallausbreitungsgünstigen Wetterlagen;
- Zeiten mit besonderen Emissionsbedingungen;
- alle Tage;
- alle Nächte;
- Werktage tagsüber;
- Werktage nachts;
- Wochenenden eines Jahres;
- Tage mit besonderen Ereignissen, wie Markt, Sportveranstaltungen, besondere Arbeits- und Verkehrsbedingungen.

[DIN 45645-1:1996]

ANMERKUNG 2 Bei Verkehrsgeräuschen wird in der Regel der Tag definiert als die Zeit zwischen 6.00 Uhr und 22.00 Uhr und die Nacht als die Zeit zwischen 22.00 Uhr und 6.00 Uhr. (Siehe zur Definition der Kennzeichnungszeit auch VDI 3723 Blatt 1.)

3.3

Einzelereignispegel

L_{T_0}

über die Messdauer T_M gebildete und auf 1 s umgerechnete Mittelungspegel L_m des von der Vorbeifahrt eines Fahrzeuges am Messort verursachten Geräusches:

$$L_{T_0} = L_m + 10 \lg (T_M/T_0) \text{ dB} \quad (1)$$

Dabei ist

T_0 die Bezugsdauer 1 s.

ANMERKUNG In der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (16. BImSchV — Verkehrslärmschutzverordnung) vom 12. Juni 1990 wird für die Berechnung des Einzelereignispegels eine Bezugsdauer von $T_0 = 1 \text{ h}$ definiert.

3.4

maximaler Vorbeifahrpegel

$L_{\max}$

höchster Wert des AF-bewerteten Schalldruckpegels $L_{AF}(t)$, der während der Vorbeifahrt eines Fahrzeuges am Messort beobachtet wird

ANMERKUNG Bei Schienenwegen gilt hier auch ein ganzer Zug als Fahrzeug.

3.5

Mittelungspegel

L_m

zehnfacher dekadischer Logarithmus des Verhältnisses des über die Zeit T gemittelten Schalldruckquadrates zum Quadrat des Bezugsschalldruckes p_0

ANMERKUNG Diese Größe wird meist äquivalenter Dauerschallpegel $L_{\text{peq},T}$ genannt. Nach DIN 1320 lautet die Benennung „äquivalenter Dauerschallpegel (Mittelungspegel)“. In dieser Norm wird in Anlehnung an die Verkehrslärmschutzverordnung die Benennung „Mittelungspegel L_m “ verwendet.

3.6

Emissionspegel

$L_{m,E}$

Kenngröße für die Geräuschemission eines Fahrstreifens einer Straße, eines Gleises oder einer Wasserstraße

ANMERKUNG Geräuschemissionen können auch durch Schallleistungspegel beschrieben werden.

3.7

Beurteilungspegel

L_r

Maß für die Belastung durch die Geräuschemission. Er setzt sich aus dem Mittelungspegel L_m und Korrekturwerten für bestimmte Geräusche und Situationen zusammen (vgl. RLS-90, Schall 03 und DIN 45645-1)

4 Formelzeichen

In dieser Norm werden die folgenden Formelzeichen verwendet.

Im Rahmen dieser Norm werden nur A-bewertete Schalldruckpegel verwendet. Darum werden die Indizes A und p in dieser Norm weggelassen.

a, b, c, d	Regressionskoeffizienten
$i = 1, 2, \dots, n$	Anzahl der gemessenen Fahrzeuge
$j = 1, 2, \dots, G$	Anzahl der Gleise
$k = 1, 2, \dots, N$	Anzahl der Fahrzeugarten
l_0	Bezugslänge 100 m
l_z	vom Messort mindestens einsehbare Länge des Verkehrsweges
l_{zug}	Zuglänge
p_0	Bezugsschalldruck
p_D	Scheibenbremsanteil
p_{Lkw}	Lkw-Anteil am Gesamtverkehr auf dem Fahrstreifen
$p_{Lkw,1}$	während der Messung vorhandener Lkw-Anteil am Gesamtverkehr auf dem Fahrstreifen
$p_{Lkw,2}$	für die Kennzeichnungszeit maßgebender Lkw-Anteil am Gesamtverkehr auf dem Fahrstreifen
s	Abstand
s_L	Standardabweichung der auf die mittlere Geschwindigkeit bezogenen Werte L_{T_0} bzw. L_{max}
$s_{\perp}$	Abstand zwischen Fahrweg und Messort
s_v	Standardabweichung der Fahrzeuggeschwindigkeiten von der mittleren Geschwindigkeit v
v	Geschwindigkeit des vorbeifahrenden Fahrzeugs

$\bar{v}$	mittlere Geschwindigkeit aller gemessenen Fahrzeuge
v_0	Bezugsgeschwindigkeit 100 km/h
$\overline{v_{Lkw}}$	arithmetischer Mittelwert der Lkw-Geschwindigkeiten
$\overline{v_{Pkw}}$	arithmetischer Mittelwert der Pkw-Geschwindigkeiten
v_{soll}	vorgegebene Geschwindigkeit
v_{Zug}	Geschwindigkeit des Zuges
$\overline{v_{1,Lkw}}$	während der Messung herrschende mittlere Lkw-Geschwindigkeit
$\overline{v_{1,Pkw}}$	während der Messung herrschende mittlere Pkw-Geschwindigkeit
$\overline{v_{2,Lkw}}$	für die Kennzeichnungszeit maßgebende mittlere Lkw-Geschwindigkeit
$\overline{v_{2,Pkw}}$	für die Kennzeichnungszeit maßgebende mittlere Pkw-Geschwindigkeit
A_1	Zwischenrechnungsgröße nach Gleichung (A.13a), für die Geräuschsituation während der Messung
A_2	Zwischenrechnungsgröße nach Gleichung (A.13b), maßgebend für die Kennzeichnungszeit
D_D	Einfluss des Scheibenbremsanteils p_D
D_{Fb}	Korrektur für unterschiedliche Fahrbahnarten bei durchschnittlichem Schienenzustand
D_{Fz}	Korrektur für unterschiedliche Zugarten
D_l	Einfluss der Zuglänge l
D_v	Einfluss der Geschwindigkeit v des Zuges
K	Fremdgeräuschkorrektur
ΔL	Differenz zwischen Mittelungspegel des Fremdgeräusches und Mittelungspegel des Gesamtgeräusches
L_{AF}	AF-bewerteter Schalldruckpegel
L_B	Basiswert
L_{OB}	immissionortbezogener Basiswert
$\overline{L_{B,k}}$	mittlerer Basiswert einer Zugart k
$L_{B,k,i}$	Basiswert des i -ten Zuges der Zugart k
L_m	Mittelungspegel

$L_{m,1}$	Mittelungspegel, der für die vorhandene Geräuschsituation direkt ermittelt wurde
$L_{m,2}$	Mittelungspegel, der für die Kennzeichnungszeit maßgebend ist
$L_{m,k}$	verkehrsstärkebezogener Mittelungspegel der Schiffsart k
$L_{m,E}$	Emissionspegel
$L_{m,E,k}$	verkehrsstärkebezogener Emissionspegel der Fahrzeugart k
$L_{\max}$	maximaler Vorbeifahrtpegel
$L_{\max}(v_{\text{soll}})$	mittlerer maximaler Vorbeifahrtpegel bei vorgegebener Geschwindigkeit v_{soll}
$L_{\max, \text{Lkw}}$	mittlerer maximaler Vorbeifahrtpegel der Lkw
$L_{\max, \text{Pkw}}$	mittlerer maximaler Vorbeifahrtpegel der Pkw
L_r	Beurteilungspegel
L_{T0}	Einzelereignispegel
$L_{T0}(v_{\text{soll}})$	mittlerer Einzelereignispegel bei vorgegebener Geschwindigkeit v_{soll}
$L_{T0,25\text{m}}$	Einzelereignispegel in 25 m Entfernung
$L_{T0,25\text{m},k}$	mittlerer Einzelereignispegel der Schiffsart k in 25 m Entfernung
$L_{T0,25\text{m},k,i}$	Einzelereignispegel des i -ten Schiffes der Schiffsart k in 25 m Entfernung
$L_{T0,k}$	mittlerer Einzelereignispegel der Fahrzeugart k
$L_{T0,k,i}$	Einzelereignispegel des i -ten Fahrzeuges der Fahrzeugart k
$L_{T0,k,j}$	mittlerer Einzelereignispegel der Zugart k auf Gleis j
$L_{T0,k,j,i}$	Einzelereignispegel des i -ten Zuges der Zugart k auf Gleis j
$L_{T0,\text{Lkw}}$	mittlerer Einzelereignispegel der Lkw
$L_{T0,\text{Lkw},25\text{m},4\text{m}}$	mittlerer Einzelereignispegel der Lkw in 25 m Entfernung zur Fahrstreifenmitte in 4 m Höhe
$L_{T0,\text{Pkw}}$	mittlerer Einzelereignispegel der Pkw
$L_{T0,\text{Pkw},25\text{m},4\text{m}}$	mittlerer Einzelereignispegel der Pkw in 25 m Entfernung zur Fahrstreifenmitte in 4 m Höhe

$L_{T_0, Pkw, i}$	Einzelereignispegel des i -ten Pkw
$L_{T_0, s}$	im Abstand s gemessener Einzelereignispegel
M	Verkehrsstärke (Anzahl der Vorbeifahrten je Zeiteinheit)
M_1	während der Messung vorhandene Verkehrsstärke
M_2	für die Kennzeichnungszeit maßgebende Verkehrsstärke
M_k	Verkehrsstärke der Fahrzeugart k
R_1	Zwischenrechnungsgröße nach Gleichung (A.12a), für die Geräuschsituation während der Messung
R_2	Zwischenrechnungsgröße nach Gleichung (A.12b), maßgebend für die Kennzeichnungszeit
T_0	Bezugsdauer 1 s
T_M	Messdauer

5 Messgeräte

Schallpegelmesser, Schallpegelmesseinrichtungen und Schallkalibratoren müssen den jeweils zutreffenden Normen DIN 45657, DIN EN 61672-1 und DIN EN 60942 entsprechen.

Das Mikrofon sollte mit einem Windschirm versehen werden, um Beeinflussungen der Messwerte durch Strömungsgeräusche niedrig zu halten. Hierbei sind die entsprechenden Hinweise des Herstellers zu beachten.

Das Mikrofon ist mit seiner Bezugsrichtung horizontal senkrecht zum Verkehrsweg anzuordnen.

Die Messgeräte sind vor und nach jeder Messreihe nach den Angaben des Herstellers auf Funktionstüchtigkeit zu prüfen und zu kalibrieren.

Festlegungen für Zusatzgeräte finden sich in DIN 45645-1.

Für die von den Messgeräten herrührenden Beiträge zur Messunsicherheit können erfahrungsgemäß (bei einem Vertrauensniveau von 0,8) folgende Werte angesetzt werden:

- ± 1 dB für Geräte der Klasse 1 und
- $\pm 1,5$ dB für Geräte der Klasse 2.

6 Witterungsbedingungen

Alle Messungen sind vorzugsweise bei Windgeschwindigkeiten unter 5 m/s durchzuführen.

Bei Immissionsmessungen kann die Aufgabenstellung eine Messung bei einer Wetterlage erforderlich machen, die die Schallausbreitung begünstigt (Mitwind oder Temperaturinversion).

Eine Mitwindwetterlage liegt vor, wenn der Wind vom dem Messort nächstliegenden Punkt der Mittelachse des Verkehrsweges in Richtung Messort in einem Sektor bis zu $\pm 60^\circ$ weht und wenn die Windgeschwindigkeit im Bereich weitgehend ungestörter Windströmung (z. B. auf freiem Feld) in mindestens 5 m Höhe etwa zwischen 0,5 m/s und 3 m/s liegt.

Leichte Temperaturinversion liegt in der Regel in den Morgenstunden vor Sonnenaufgang und in den Abendstunden nach Sonnenuntergang und in der Nacht bei Windgeschwindigkeiten unter 1 m/s vor.

Bei Niederschlägen, bei nasser Fahrbahn (bei Straßen), bei Temperaturen unter 0 °C, über gefrorenem oder schneebedecktem Boden und bei Windgeschwindigkeiten über 10 m/s darf nicht gemessen werden.

ANMERKUNG Bei Windgeschwindigkeiten über 10 m/s kann die Schallausbreitung gestört sein, und erhebliche Windgeräusche am Mikrofon sind zu erwarten.

7 Emissionsmessungen

7.1 Allgemeines

Der Verkehrsweg, an dem Emissionsmessungen durchgeführt werden, muss, vom Messort aus gesehen, „lang und gerade“, entsprechend der Definition in der sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (16. BImSchV — Verkehrslärmschutzverordnung) vom 12. Juni 1990 sein.

Danach ist ein Verkehrsweg „lang und gerade“, wenn z. B. für einen Fahrstreifen oder ein Gleis folgende Bedingungen erfüllt sind (siehe Bild 1):

Der Verkehrsweg kann vom Messort nach beiden Seiten von dem ihm nächstgelegenen Punkt mindestens auf die Länge

$$l_z = 48 \frac{s_{\perp}}{\sqrt{100 + \frac{s_{\perp}}{m}}} \quad (2)$$

eingesehen werden.

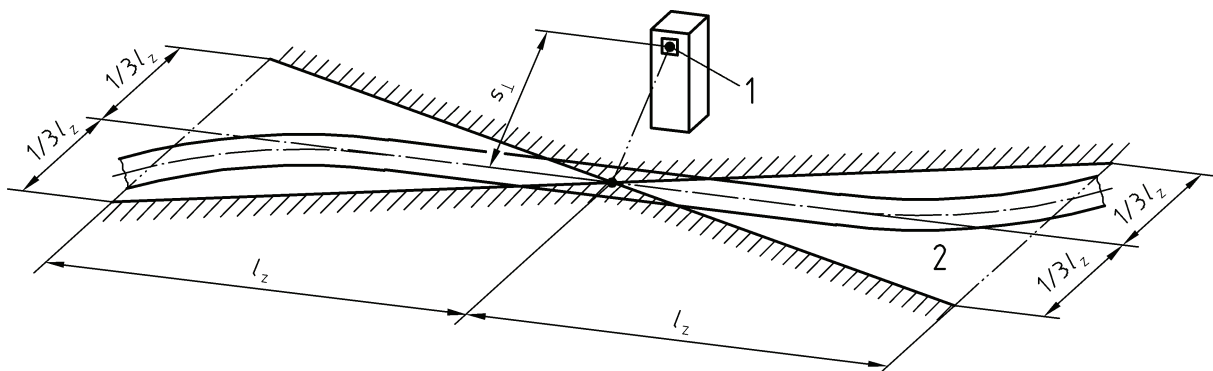
Dabei ist

l_z die vom Messort mindestens einsehbare Länge des Verkehrsweges (nach Bild 1);

$s_{\perp}$ der Abstand zwischen Fahrweg und Messort.

Der Verkehrsweg verläuft innerhalb des in Bild 1 durch Schraffur begrenzten Bereiches.

Die Emission ist über die gesamte Länge konstant, und es herrscht freie (ungehinderte) Schallausbreitung.



Legende

- 1 Messort
- 2 Verkehrsweg

Bild 1 — Definition des langen geraden Verkehrsweges