

DIN EN ISO 3740

ICS 17.140.01

Ersatz für
DIN EN ISO 3740:2001-03

**Akustik –
Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen –
Leitlinien zur Anwendung der Grundnormen (ISO 3740:2019);
Deutsche Fassung EN ISO 3740:2019**

Acoustics –
Determination of sound power levels of noise sources –
Guidelines for the use of basic standards (ISO 3740:2019);
German version EN ISO 3740:2019

Acoustique –
Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit –
Lignes directrices pour l'utilisation des normes de base (ISO 3740:2019);
Version allemande EN ISO 3740:2019

Gesamtumfang 51 Seiten

DIN/VDI-Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 3740:2019) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 43 „Acoustics“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 211 „Akustik“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NA 001-01-04 AA „Geräuschemission von Maschinen und Anlagen; Messung, Minderung, Datensammlung“ im DIN/VDI-Normenausschuss Akustik, Lärmmin- derung und Schwingungstechnik (NALS) verantwortlich.

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entspre- chenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 3741:2010	siehe DIN EN ISO 3741:2011-01
ISO 3743-1:2010	siehe DIN EN ISO 3743-1:2011-01
ISO 3743-2:1994	siehe DIN EN ISO 3743-2:2009-11
ISO 3744:2010	siehe DIN EN ISO 3744:2011-02
ISO 3745:2012	siehe DIN EN ISO 3745:2012-07
ISO 3746:2010	siehe DIN EN ISO 3746:2011-03
ISO 3747:2010	siehe DIN EN ISO 3747:2011-03
ISO 4871	siehe DIN EN ISO 4871
ISO 5725 (all Parts)	siehe DIN ISO 5725 (alle Teile)
ISO 9295:2015	siehe DIN EN ISO 9295:2015-09
ISO 9614-1:1993	siehe DIN EN ISO 9614-1:2009-11
ISO 9614-2:1996	siehe DIN EN ISO 9614-2:1996-12
ISO 9614-3:2002	siehe DIN EN ISO 9614-3:2009-09
ISO 12001:1996	siehe DIN EN ISO 12001:2010-01
IEC 60942	siehe DIN EN 60942
IEC 61043	siehe DIN EN 61043
IEC 61672-1:2013	siehe DIN EN 61672-1:2014-07
ISO 80000-8:2007	siehe DIN EN ISO 80000-8:2008-01

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 3740:2001-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Ausführungen zu den behandelten Normen an deren neueste Ausgaben angepasst;
- b) weitere Normen zur Bestimmung von Schallleistungspegeln (ISO/TS 7849-1, -2, ISO 9295, ISO 9614-3) aufgenommen;
- c) Begriffe ergänzt;
- d) Ausführungen zur Messunsicherheit erweitert;
- e) Anhang mit Anwendungsbeispiel aufgenommen;
- f) Norm strukturell und redaktionell vollständig überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 45635: 1970-03
 DIN 45635-1: 1972-01, 1984-04
 DIN EN ISO 3740: 2001-03

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60942, *Elektroakustik — Schallkalibratoren*

DIN EN 61043, *Elektroakustik; Geräte für die Messung der Schallintensität; Messung mit Paaren von Druckmikrofonen*

DIN EN 61672-1:2014-07, *Elektroakustik — Schallpegelmesser — Teil 1: Anforderungen (IEC 61672-1:2013); Deutsche Fassung EN 61672-1:2013*

DIN EN ISO 3741:2011-01, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hallraumverfahren der Genauigkeitsklasse 1 (ISO 3741:2010); Deutsche Fassung EN ISO 3741:2010*

DIN EN ISO 3743-1:2011-01, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 für kleine, transportable Quellen in Hallfeldern — Teil 1: Vergleichsverfahren in einem Prüfraum mit schallharten Wänden (ISO 3743-1:2010); Deutsche Fassung EN ISO 3743-1:2010*

DIN EN ISO 3743-2:2009-11, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 für kleine, transportable Quellen in Hallfeldern — Teil 2: Verfahren für Sonder-Hallräume (ISO 3743-2:1994); Deutsche Fassung EN ISO 3743-2:2009*

DIN EN ISO 3744:2011-02, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene (ISO 3744:2010); Deutsche Fassung EN ISO 3744:2010*

DIN EN ISO 3745:2012-07, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Verfahren der Genauigkeitsklasse 1 für reflexionsarme Räume und Halbräume (ISO 3745:2012); Deutsche Fassung EN ISO 3745:2012*

DIN EN ISO 3746:2011-03, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 3 über einer reflektierenden Ebene (ISO 3746:2010); Deutsche Fassung EN ISO 3746:2010*

DIN EN ISO 3747:2011-03, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Verfahren der Genauigkeitsklassen 2 und 3 zur Anwendung in situ in einer halligen Umgebung (ISO 3747:2010); Deutsche Fassung EN ISO 3747:2010*

DIN EN ISO 4871, *Akustik — Angabe und Nachprüfung von Geräuschemissionswerten von Maschinen und Geräten (ISO 4871:1996); Deutsche Fassung EN ISO 4871:2009*

DIN EN ISO 9295:2015-09, *Akustik — Bestimmung der hochfrequenten Schallleistungspegel von Maschinen und Geräten (ISO 9295:2015); Deutsche Fassung EN ISO 9295:2015*

DIN EN ISO 9614-1:2009-11, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen aus Schallintensitätsmessungen — Teil 1: Messungen an diskreten Punkten (ISO 9614-1:1993); Deutsche Fassung EN ISO 9614-1:2009*

DIN EN ISO 9614-2:1996-12, *Akustik — Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen aus Schallintensitätsmessungen — Teil 2: Messung mit kontinuierlicher Abtastung (ISO 9614-2:1996); Deutsche Fassung EN ISO 9614-2:1996*

DIN EN ISO 9614-3:2009-09, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen aus Schallintensitätsmessungen — Teil 3: Scanning-Verfahren der Genauigkeitsklasse 1 (ISO 9614-3:2002); Deutsche Fassung EN ISO 9614-3:2009*

DIN EN ISO 12001:2010-01, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Regeln für die Erstellung und Gestaltung einer Geräuschmessnorm (ISO 12001:1996); Deutsche Fassung EN ISO 12001:2009*

DIN EN ISO 80000-8:2008-01, *Größen und Einheiten — Teil 8: Akustik (ISO 80000-8:2007, berichtigt 2007-08-15); Deutsche Fassung EN ISO 80000-8:2007*

DIN ISO 5725 (alle Teile), *Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Messverfahren und Messergebnissen*

Deutsche Fassung

Akustik —
Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen —
Leitlinien zur Anwendung der Grundnormen
(ISO 3740:2019)

Acoustics —
Determination of sound power levels of
noise sources —
Guidelines for the use of basic standards
(ISO 3740:2019)

Acoustique —
Détermination des niveaux de puissance acoustique
émis par les sources de bruit —
Lignes directrices pour l'utilisation des normes de base
(ISO 3740:2019)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 8. Februar 2019 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 CEN-CENELEC-Management-Zentrum 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, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	4
Vorwort.....	5
Einleitung.....	6
1 Anwendungsbereich.....	8
2 Normative Verweisungen.....	8
3 Begriffe.....	8
4 Schallleistungspegel.....	14
4.1 Grundlegende Information.....	14
4.2 Gründe für die Bestimmung des Schallleistungspegels.....	14
4.3 Grundlegende Verfahren zur Bestimmung der Schallleistungspegel.....	15
4.4 Qualität der bestimmten Schallleistungspegel.....	16
4.5 Geräuschemissionsangabe.....	16
5 Auswahl des am besten geeigneten Verfahrens aus der Normengruppe.....	17
5.1 Verfahren und Kenngrößen, die zu messen und bestimmen sind.....	17
5.2 Kriterien bei der Wahl eines Verfahrens.....	17
5.3 Prüfumgebung.....	26
5.4 Auswahl der Grundnormen für Messungen in Laborräumen und Sonderprüfräumen.....	26
5.4.1 Allgemeines.....	26
5.4.2 Akustische Anforderungen an das Schallfeld in Laboratorien und Sonderprüfräumen.....	26
5.4.3 Beschränkung der Fremdgeräusche.....	27
5.5 Auswahl der Grundnormen für Messungen unter Einsatzbedingungen.....	27
5.5.1 Allgemeines.....	27
5.5.2 Prüfung des Schallfeldes in einem reflexionsarmen Halbraum.....	29
5.6 Bestimmung der hochfrequenten Schallleistungspegel.....	29
Anhang A (informativ) Internationale Grundnormen mit Verfahren zur Bestimmung von Schallleistungspegeln von Maschinen, Geräten und Produkten – Hauptfakten und Anforderungen.....	30
Anhang B (informativ) Akustische Prüfumgebungen.....	32
B.1 Prüfumgebungen in einem schalltechnischen Labor.....	32
B.1.1 Allgemeines.....	32
B.1.2 Hallräume.....	32
B.1.3 Sonder-Hallräume.....	32
B.1.4 Reflexionsarme Räume und Halbräume.....	32
B.2 Prüfumgebungen am Einsatzort.....	33
B.2.1 Verfahren der Genauigkeitsklasse 1.....	33
B.2.2 Verfahren der Genauigkeitsklasse 2.....	33
B.2.3 Verfahren der Genauigkeitsklasse 3.....	33
Anhang C (informativ) Messunsicherheit.....	34
C.1 Allgemeines.....	34
C.2 Ermittlung der erweiterten Messunsicherheit.....	36
Anhang D (informativ) Fallstudien.....	38
D.1 Allgemeines.....	38

D.2	Fallstudie 1 — Anwendung von ISO 3744 unter Freifeld-Bedingungen (im Freien) — Messaufbau und Quelle	38
D.3	Fallstudie 2 — Anwendung von ISO 3744 unter Einsatzbedingungen — Messaufbau und Quelle	40
D.4	Fallstudie 3 — Anwendung von ISO 3746 unter Einsatzbedingungen — Messaufbau und Quelle	43
	Literaturhinweise	46

Bilder

Bild 1	— Flussdiagramm für die Auswahl geeigneter Internationaler Normen zur Bestimmung der Schallleistungspegel.....	18
Bild 2	— Flussdiagramm für die Auswahl Internationaler Normen zur Bestimmung der Schallleistungspegel, die für Messungen unter Einsatzbedingungen geeignet sind.....	28
Bild C.1	— Flussdiagramm zur Bestimmung von σ_{omc} zusammen mit einer Anleitung für die Auswahl der geeigneten Genauigkeitsklasse	35
Bild D.1	— Draufsicht auf die halbkugelförmige Messfläche, die den Bezugsquader umgibt und die Messpositionen zeigt	38
Bild D.2	— Draufsicht auf die quaderförmige Messfläche, die den Bezugsquader umgibt und die Messpositionen zeigt	40
Bild D.3	— Draufsicht auf die quaderförmige Messfläche, die den Bezugsquader umgibt und die Messpositionen zeigt	43

Tabellen

Tabelle 1	— Überblick über Internationale Normen zur Bestimmung der Schallleistungspegel von Maschinen, Geräten und Produkten mit Hilfe von Schalldruck	20
Tabelle 2	— Überblick über Internationale Normen zur Bestimmung der Schallleistungspegel von Maschinen, Geräten und Produkten mit Hilfe von Messungen der Schallintensität	22
Tabelle 3	— Überblick über Internationale Normen zur Bestimmung der Schallleistungspegel von Maschinen, Geräten und Produkten mit Hilfe von Schwingungsmessungen	24
Tabelle 4	— Anwendbarkeit verschiedener Verfahren unter Berücksichtigung des Fremdgeräuschpegels	29
Tabelle A.1	— Internationale Grundnormen mit verschiedenen Verfahren zur Bestimmung von Schallleistungspegeln von Maschinen, Geräten und Produkten	30
Tabelle C.1	— Erweiterungsfaktor für unterschiedliche Vertrauensgrade bei einseitigen und zweiseitigen Prüfungen	36
Tabelle D.1	— Fallstudie 1 — Anwendung von ISO 3744 unter Freifeld-Bedingungen	39
Tabelle D.2	— Anwendung von ISO 3744 unter Einsatzbedingungen	41

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 3740:2019) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 43 „Acoustics“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 211 „Akustik“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis September 2019, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 2019 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN ISO 3740:2000.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandats erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

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

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 3740:2019 wurde von CEN als EN ISO 3740:2019 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Themen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 43, *Acoustics*, Unterkomitee SC 1, *Noise* erarbeitet.

Diese dritte Ausgabe ersetzt die zweite Ausgabe (ISO 3740:2000), die technisch überarbeitet wurde. Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- alle in diesem Dokument behandelten Grundnormen mit Ausnahme der Normenreihe ISO 9614 wurden überarbeitet.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist zu finden unter www.iso.org/members.html

Einleitung

Für viele Nutzer von Maschinen, Geräten und Produkten ist die Lärmüberwachung ein wichtiges Thema, das einen wirksamen Austausch von Informationen zur Akustik erfordert. In diesem Zusammenhang geht der Hauptinformationsfluss vom Hersteller zum Käufer, Installateur oder Nutzer der Maschinen und Produkte, um den erzeugten Schall zu beschreiben. Insbesondere sind Informationen über die Luftschallemission der Geräuschquelle erwünscht. Deshalb muss der Schallleistungspegel, als wichtigster Parameter zur Bestimmung von Luftschallemission von Geräuschquellen, durch Messungen bestimmt werden.

Allerdings sind solche Messungen nur dann sinnvoll, wenn die Bedingungen, unter denen sie durchgeführt werden, festgelegt sind; sie ermitteln definierte akustische Kenngrößen und sie werden mit genormten Messgeräten durchgeführt.

Schallleistungspegel werden für die folgenden Zwecke verwendet:

- Angabe des unter definierten Bedingungen abgestrahlten Geräuschs;
- Überprüfung der angegebenen Werte;
- Vergleich des von Maschinen verschiedener Art und Größe abgestrahlten Geräuschs;
- Vergleich mit in einem Kaufvertrag oder einer Verordnung festgelegten Grenzwerten;
- konstruktive Maßnahmen zur Minderung der Geräuschemission von Maschinen;
- Prognose der Geräuschpegel für Arbeiter an Arbeitsplätzen in Gebäuden oder im Freien;
- Prognose von Geräusch in der Umgebung.

Internationale Normen, die grundlegende Verfahren zur Bestimmung von Schallleistungspegeln beschreiben, sind:

- ISO 3741 bis ISO 3747 (Bestimmung von Schallleistungspegeln aus Schalldruckpegelmessungen);
- ISO 9614-1 bis ISO 9614-3 (Bestimmung von Schallleistungspegeln aus Schallintensitätsmessungen);
- ISO/TS 7849-1 und ISO/TS 7849-2 (Bestimmung von Schallleistungspegeln aus Schwingungsmessungen).

Diese Normen legen verschiedene Verfahren zur Bestimmung von Schallleistungspegeln und die erreichbare Genauigkeit, die durch die Vergleichsstandardabweichung des Verfahrens gekennzeichnet wird, fest. Aufstellungs- und Betriebsbedingungen und die mit diesen Bedingungen verbundenen Unsicherheiten werden jedoch in sehr allgemeiner Weise berücksichtigt. Spezifische und detaillierte Anforderungen für die zu prüfenden Maschinen oder Geräte sind in maschinenspezifischen Geräuschmessnormen festgelegt, die von den maschinenspezifischen Normungskomitees erstellt werden. Sie bieten nicht nur notwendige detaillierte Informationen über die Aufstellungs-, Installations- und Betriebsbedingungen, sondern bestimmen auch die Normen für die grundlegenden Messungen, die verwendet werden können, und legen fest, wie eine Geräuschemissionsangabe und -überprüfung durchgeführt wird.

Die oben genannten Normen unterscheiden sich in ihrem Anwendungsbereich und ihren Anforderungen an die Prüfumgebung. In der Praxis sind Verfahren, die keine speziellen Laborumgebungen erfordern und zusätzlich die Genauigkeitsklasse 2 erfüllen, besonders vorteilhaft, insbesondere, um die gesetzlichen Anforderungen zu erfüllen. Diese umfassen die Verfahren in den Normen ISO 3744, ISO 3747 und Verfahren in ISO 9614-2.

ISO 3740 führt in die Gruppe von zwölf Internationalen Normen ein, die verschiedene Verfahren zur Bestimmung von Schallleistungspegeln von Maschinen, Geräten und Produkten beschreiben, die die breite Vielfalt von praktischen Situationen, unter denen die Geräuschquellen (verschiedene Maschinen, Geräte und Produkte) überprüft werden, von Prüfumgebungen, Messgeräten und die gewünschte Genauigkeit berücksichtigen. Diese zwölf Normen helfen den Technischen Komitees bei der Ausarbeitung der maschinenspezifischen Geräuschmessnormen oder unterstützen Hersteller von Maschinen und Geräten bei der Bestimmung der Schallleistungspegel, wenn derzeit keine Geräuschmessnormen verfügbar sind.

Einige Maschinen, Geräte und Produkte strahlen hochfrequente Geräusche ab, die breitbandig, schmalbandig oder Einzeltöne sein können. ISO 9295 legt vier Verfahren zur Bestimmung des Schallleistungspegels von Maschinen, Geräten und Produkten in dem Frequenzbereich, der durch das 16-kHz-Oktavband abgedeckt ist, fest. In 5.6 ist ISO 9295 kurz beschrieben.

Weitergehende Definitionen, als die in diesem Dokument festgelegten, können in den Normen ISO 3741, ISO 3743-1, ISO 3743-2, ISO 3744, ISO 3745, ISO 3746 und ISO 3747, in ISO 9614-1 bis ISO 9614-3, ISO/TS 7849-1, ISO/TS 7849-2 und in maschinenspezifischen Geräuschmessnormen für bestimmte Arten von Maschinen und Geräten gefunden werden.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gibt Leitlinien für die Verwendung einer Gruppe von zwölf grundlegenden Internationalen Normen (siehe Tabellen 1, 2 und 3), die verschiedene Verfahren zur Bestimmung von Schallleistungspegeln von allen Arten von Maschinen, Geräten und Produkten beschreiben. Sie gibt Leitlinien zur Auswahl einer oder mehrerer dieser Normen, die für eine bestimmte Art von Schallquelle, Messumgebung und gewünschte Genauigkeit geeignet sind. Die Leitlinien gelten für Luftschall. Sie dient zur Verwendung bei der Erstellung von maschinenspezifischen Geräuschemessnormen (siehe ISO 12001) und auch bei Geräuschemissionsprüfungen, wenn keine maschinenspezifische Geräuschemessnorm existiert. Solche maschinenspezifischen Geräuschemessnormen können die Anwendung bestimmter grundlegender Internationaler Norm(en) empfehlen und detaillierte Anforderungen an die Aufstellungs- und Betriebsbedingungen für eine bestimmte Art, zu der die zu überprüfende Maschine gehört, geben, entsprechend den allgemeinen Grundsätzen, die in den Grundnormen angegeben sind.

Dieses Dokument ist weder dafür vorgesehen, die Einzelheiten der einzelnen Prüfverfahren in den zitierten internationalen Grundnormen zu ersetzen, noch zusätzliche Anforderungen hinzuzufügen.

ANMERKUNG 1 Zur Beschreibung der Geräuschemission von Maschinen, Geräten und Produkten können zwei Größen verwendet werden, die sich gegenseitig ergänzen. Die eine Größe ist der Emissions-Schalldruckpegel an einem festgelegten Ort, und die andere ist der Schallleistungspegel. Die Internationalen Normen, die die grundlegenden Verfahren zur Bestimmung der Emissions-Schalldruckpegel an Arbeitsplätzen und an anderen festgelegten Orten beschreiben, sind ISO 11200 bis ISO 11205. (Literaturhinweise [20] bis [25]).

ANMERKUNG 2 Der in ISO 3741 bis ISO 3747 genannte Schallenergiepegel wird in diesem Dokument nicht behandelt, da er in keiner gesetzlichen Anforderung erwähnt wird. Seine Anwendung beschränkt sich auf ganz besondere Fälle, wie ein einzelner Schallenergieausstoß oder transients Schall nach ISO 12001.

2 Normative Verweisungen

Es gibt keine normativen Verweisungen in diesem Dokument.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

3.1 Emission

<Akustik> von einer genau definierten Geräuschquelle (z. B. von der zu untersuchenden Maschine) abgestrahlter Luftschall bei festgelegten Aufstellungs- und Betriebsbedingungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Emissionswerte können in einer Produktgeräuschangabe, Produktkennzeichnung und/oder in einer Produktbeschreibung enthalten sein. Die grundlegenden Geräuschemissionskenngrößen sind der Schallleistungspegel der Quelle und die Emissions-Schalldruckpegel am Arbeitsplatz und/oder gegebenenfalls an anderen festgelegten Orten in der Nähe der Quelle.

[QUELLE: ISO 12001:1996, 3.3, modifiziert — Anmerkung 1 zum Begriff „Produktgeräuschangabe“ hinzugefügt.]

3.2

Schallleistung

P

Integral des Produkts des Schalldrucks, p , und der Komponente der Teilchengeschwindigkeit, u_n , die an einem Punkt einer Fläche senkrecht zu dieser Fläche steht, über diese Fläche

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Schallleistung wird in Watt angegeben.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Größe bezieht sich auf die von einer Quelle abgestrahlte Luftschallenergie.

[QUELLE: ISO 80000-8:2007, 8-16, modifiziert — Anmerkungen 1 und 2 zum Begriff hinzugefügt.]

3.3

Schallleistungspegel

L_W

zehnfacher dekadischer Logarithmus des Verhältnisses der von einer Schallquelle abgestrahlten *Schallleistung* P (3.2) zu einem Bezugswert P_0 , angegeben in Dezibel

$$L_W = 10 \lg \frac{P}{P_0} \text{ dB}$$

Dabei ist der Bezugswert P_0 gleich 1 pW

Anmerkung 1 zum Begriff: Werden eine spezifische Frequenzbewertung nach IEC 61672-1 und/oder spezifische Frequenzbänder angewendet, so wird dies durch entsprechende Indizes angezeigt; z. B. bezeichnet L_{WA} den A-bewerteten Schallleistungspegel.

Anmerkung 2 zum Begriff: Diese Definition stimmt technisch mit ISO 80000-8:2007, 8-23 überein.

Anmerkung 3 zum Begriff: $\lg () = \lg_{10} ()$ in allen betreffenden Teilen der Norm.

[QUELLE: ISO/TR 25417:2007, 2.9, modifiziert — Anmerkung 3 zum Begriff hinzugefügt.]

3.4

durch Körperschall verursachter Schall

Luftschall, erzeugt durch Körperschall im hörbaren Frequenzbereich

Anmerkung 1 zum Begriff: In der ISO/TS 7849-Reihe wird durch Körperschall verursachter Schall entweder aus der Schwingenschnelle oder aus der Schwingbeschleunigung der Oberfläche der massiven Struktur bestimmt.

[QUELLE: ISO/TS 7849-1:2009, 3.1, modifiziert — Ausdruck „In der ISO/TS 7849-Reihe“ wird zur Erläuterung anstelle von „Für die Zwecke dieses Teils von ISO/TS 7849“ verwendet.]

3.5

Schalldruckpegel

L_p

zehnfacher dekadischer Logarithmus des Verhältnisses des Quadrates des Schalldrucks p zum Quadrat eines Bezugswertes p_0 , angegeben in Dezibel

$$L_p = 10 \lg \frac{p^2}{p_0^2} \text{ dB}$$

Dabei ist der Bezugswert p_0 gleich 20 µPa

[QUELLE: ISO/TR 25417:2007, 2.2, modifiziert — Anmerkungen 1 und 2 zum Begriff entfernt.]

3.6 zeitlich gemittelter Schalldruckpegel

$L_{p,T}$

zehnfacher dekadischer Logarithmus des Verhältnisses des zeitlichen Mittelwertes des Quadrates des Schalldrucks p über ein festgelegtes Zeitintervall T (beginnend bei t_1 und endend bei t_2), zum Quadrat eines Bezugswertes p_0 , angegeben in Dezibel

$$L_{p,T} = 10 \lg \left[\frac{\frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} p^2(t) dt}{p_0^2} \right] \text{ dB}$$

Dabei ist der Bezugswert p_0 gleich $20 \mu\text{Pa}$

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Allgemeinen wird der Index „ T “ weggelassen, da zeitlich gemittelte Schalldruckpegel zwangsläufig über ein bestimmtes Zeitintervall ermittelt werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Zeitlich gemittelte Schalldruckpegel sind oft A-bewertet, in welchem Fall sie mit $L_{pA,T}$ bezeichnet werden, was üblicherweise als L_{pA} abgekürzt wird.

Anmerkung 3 zum Begriff: Übernommen von ISO/TR 25417:2007, 2.3.

[QUELLE: ISO 3744:2010, 3.3]

3.7 zeitlich integrierter Einzelereignis-Schalldruckpegel

L_E

zehnfacher dekadischer Logarithmus des Verhältnisses des Integrals des Quadrates des Schalldrucks p eines isolierten einzelnen Schallereignisses (Schallimpuls oder vorübergehendes Schallereignis) über ein festgelegtes Zeitintervall T (beginnend bei t_1 und endend bei t_2), zum Bezugswert E_0 , angegeben in Dezibel

$$L_E = 10 \lg \left[\frac{\int_{t_1}^{t_2} p^2(t) dt}{E_0} \right] \text{ dB}$$

Dabei ist der Bezugswert E_0 gleich $(20 \mu\text{Pa})^2 \text{ s} = 4 \times 10^{-10} \text{ Pa}^2 \text{ s}$

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Größe kann durch

$$L_{p,T} + 10 \lg \left[\frac{T}{T_0} \right] \text{ dB}$$

erhalten werden, wobei $T_0 = 1 \text{ s}$ ist.

Anmerkung 2 zum Begriff: Bei der Messung der Schallimmission wird diese Größe üblicherweise als „Schall-expositionspegel“ bezeichnet (siehe ISO/TR 25417:2007).

[QUELLE: ISO 3744:2010, 3.4]

3.8 Schallintensität

$\vec{I}$

$$\vec{I} = p \cdot \vec{u}$$

Dabei ist

p der Schalldruck, in Pa

$\vec{u}$ die Schallschnelle, in m/s.

Anmerkung 1 zum Begriff: $\vec{u}$ und $\vec{I}$ sind vektorielle Größen.

3.9 Schwingschnelle

v

Effektivwert der Komponente der Schnelle einer schwingenden Fläche in senkrechter Richtung zu der Fläche

Anmerkung 1 zum Begriff: In ISO/TS 7849-1 wird die Schwingschnelle bei einer A-Bewertung mit v_A bezeichnet.

[QUELLE: ISO/TS 7849-1:2009, 3.3, modifiziert — Frühere Anmerkung 1 zum Begriff entfernt, Ausdruck „In ISO/TS 7849-1“ wird zur Erläuterung anstelle von „In diesem Teil von ISO/TS 7849“ aus früherer Anmerkung 2 verwendet, nun Anmerkung 1.]

3.10 Schwingschnellepegel

L_v

zehnfacher dekadischer Logarithmus des Verhältnisses des Quadrats des Effektivwerts der Schwingschnelle v zum Quadrat des Bezugswerts v_0 , angegeben in Dezibel

$$L_v = 10 \lg \frac{v^2}{v_0^2} \text{ dB}$$

Dabei ist

v der Effektivwert der Schwingschnelle, in Metern je Sekunde;

v_0 der Bezugswert für die Schnelle und ist gleich 5×10^{-8} m/s).

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei Luftschall und durch Körperschall verursachten Schall hat der Bezugswert $v_0 = 50$ nm/s die Eigenschaft, dass er zusammen mit $p_0 = 2 \times 10^{-5}$ Pa zum Bezugswert des Intensitätspegels $I_0 = 1 \times 10^{-12}$ W/m² und zu einer Luftschallkennimpedanz von $p_0/v_0 = 400$ Pa · s/m führt.

Anmerkung 2 zum Begriff: In ISO/TS 7849-1 wird der Schwingschnellepegel als A-bewerteter Schwingschnellepegel L_{vA} angewendet, indem v^2 durch den A-bewerteten Effektivwert v_A^2 in ISO/TS 7849-1:2009, Gleichung (6), ersetzt wird.

Anmerkung 3 zum Begriff: In ISO 1683 werden zwei Bezugswerte für den Schnellepegel erwähnt: $v_0 = 10^{-9}$ m/s und 5×10^{-8} m/s. Der Letztere ist für Luftschall und durch Körperschall verursachte Schallemissionen vorgesehen und wird daher in ISO/TS 7849-1 und ISO/TS 7849-2 verwendet. Wird $v_0 = 10^{-9}$ m/s gewählt, ergibt sich ein Schwingschnellepegel, der 34 dB höher ist als der in beiden Teilen von ISO/TS 7849 verwendete Pegel. Daher gilt: wenn $v_0 = 10^{-9}$ m/s verwendet wird, sind 34 dB von der rechten Seite der ersten Gleichung in 3.10 zu subtrahieren.

3.11 Abstrahlgrad

ε

Größe, die den Wirkungsgrad der von der schwingenden Fläche abgestrahlten *Luftschallleistung* (3.2) ausdrückt

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe ISO/TS 7849-1:2009, 4.4.1 bis 4.4.4.

3.12

Fremdgeräusch

Geräusch sämtlicher Quellen mit Ausnahme der zu untersuchenden Quelle

Anmerkung 1 zum Begriff: Fremdgeräusche können aus Luftschall, Körperschall und elektrischem Rauschen der Messgeräte bestehen.

[QUELLE: ISO 3744:2010, 3.15]

3.13

Fremdgeräuschpegel

gemessener *Schalldruckpegel* (3.5), wenn die zu untersuchende Quelle nicht in Betrieb ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Er wird in Dezibel angegeben.

3.14

Schwingschnellepegel des Fremdgeräuschs

Schwingschnellepegel (3.10) sämtlicher Quellen mit Ausnahme der zu untersuchenden Quelle

Anmerkung 1 zum Begriff: Schwingschnellepegel von Fremdgeräuschen entstehen z. B. bei gekoppelten Baugruppen.

[QUELLE: ISO/TS 7849-1:2009, 3.9]

3.15

Fremdgeräuschkorrektur

K_1

Korrektur, die auf den (energetischen) Mittelwert der *zeitlich gemittelten Schalldruckpegel* (3.6) über alle Mikrofonpositionen auf der Messfläche angewendet wird, um den Einfluss von *Fremdgeräuschen* (3.12) zu berücksichtigen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Fremdgeräuschkorrektur wird in Dezibel angegeben.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Fremdgeräuschkorrektur ist frequenzabhängig; die Korrektur eines Frequenzbandes wird mit K_{1f} bezeichnet, wobei f die jeweilige Mittenfrequenz angibt, und bei A-Bewertung mit K_{1A} .

[QUELLE: ISO 3744:2010, 3.16]

3.16

Umgebungskorrektur

K_2

Korrektur, die auf den (energetischen) Mittelwert der *zeitlich gemittelten Schalldruckpegel* (3.6) über alle Mikrofonpositionen auf der Messfläche angewendet wird, um den Einfluss von reflektiertem oder absorbiertem Schall zu berücksichtigen

Anmerkung 1 zum Begriff: Umgebungskorrektur wird in Dezibel angegeben.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Umgebungskorrektur ist frequenzabhängig; die Korrektur im Falle eines Frequenzbandes wird mit K_{2f} bezeichnet, wobei f die jeweilige Bandmittenfrequenz angibt, und bei A-Bewertung mit K_{2A} .

Anmerkung 3 zum Begriff: Im Allgemeinen hängt die Umgebungskorrektur von der Größe der Messfläche ab und in der Regel erhöht sich K_2 mit S .

[QUELLE: ISO 3744:2010, 3.17]