

DIN EN ISO 3743-2



ICS 17.140.01

Ersatz für
DIN EN ISO 3743-2:2009-11

**Akustik –
Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen aus
Schalldruckmessungen –
Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 für kleine, transportable Quellen in
Hallfeldern –
Teil 2: Verfahren für Sonder-Hallräume (ISO 3743-2:2018);
Deutsche Fassung EN ISO 3743-2:2019**

Acoustics –

Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure –
Engineering methods for small, movable sources in reverberant fields –
Part 2: Methods for special reverberation test rooms (ISO 3743-2:2018);
German version EN ISO 3743-2:2019

Acoustique –

Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit à partir de
la pression acoustique –
Méthodes d'expertise en champ réverbéré applicables aux petites sources transportables –
Partie 2: Méthodes en salle d'essai réverbérante spéciale (ISO 3743-2:2018);
Version allemande EN ISO 3743-2:2019

Gesamtumfang 56 Seiten

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

Nationales Vorwort

Dieses Dokument beinhaltet die Deutsche Fassung der Europäischen Norm EN ISO 3743-2:2019. Die als diese Europäische Norm übernommene Internationale Norm ISO 3743-2:2018 wurde in der Arbeitsgruppe 28 „Basic machinery noise emission standards“ des ISO/TC 43/SC 1 „Noise“ (Sekretariat: DIN, Deutschland) unter deutscher Mitarbeit erstellt.

Auf europäischer Ebene fällt die Norm in den Arbeitsbereich des CEN/TC 211 „Akustik“ (Sekretariat: DIN, Deutschland).

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 001-01-04 AA „Geräuschemission von Maschinen und Anlagen; Messung, Minderung, Datensammlung“ des DIN/VDI-Normenausschusses Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS).

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

IEC 60942	siehe	DIN EN IEC 60942
IEC 61260 (all parts)	siehe	DIN EN 61260 (alle Teile)
IEC 61672-1	siehe	DIN EN 61672-1
ISO 354:2003	siehe	DIN EN ISO 354:2003-12
ISO 3740	siehe	DIN EN ISO 3740
ISO 3741	siehe	DIN EN ISO 3741
ISO 3743-1	siehe	DIN EN ISO 3743-1
ISO 3744	siehe	DIN EN ISO 3744
ISO 3745	siehe	DIN EN ISO 3745
ISO 3746	siehe	DIN EN ISO 3746
ISO 3747	siehe	DIN EN ISO 3747
ISO 4871	siehe	DIN EN ISO 4871
ISO 5725 (all parts)	siehe	DIN ISO 5725 (alle Teile)
ISO 6926	siehe	DIN EN ISO 6926
ISO 7574-1	siehe	DIN EN 27574-1
ISO 7574-2	siehe	DIN EN 27574-2
ISO 7574-4	siehe	DIN EN 27574-4
ISO 11201	siehe	DIN EN ISO 11201
ISO 12001	siehe	DIN EN ISO 12001

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 3743-2:2009-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Tabelle 0.1 (Übersicht über die verschiedenen Verfahren zur Schallleistungsbestimmung) gestrichen;
- b) Inhalt von Abschnitt 1 neu strukturiert;
- c) Abschnitt zur Messunsicherheit (jetzt Abschnitt 11) vollständig überarbeitet;
- d) Abschnitt 2 „Normative Verweisungen“ aktualisiert;

- e) bei Messungen in Höhenlagen über 500 m über dem Meeresspiegel sind die Messergebnisse auf meteorologische Bezugsbedingungen umzurechnen;
- f) Anhang D mit Leitfaden zur Herleitung von Angaben über die Messunsicherheit aufgenommen;
- g) Anhang E zur Umrechnung der Messergebnisse auf meteorologische Bezugsbedingungen aufgenommen;
- h) Anhang F zur Berechnung von A-bewerteten Schallleistungspegeln aus Messungen in Oktavbändern aufgenommen;
- i) Literaturhinweise aktualisiert;
- j) Norm strukturell und redaktionell vollständig überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 45635-3: 1985-11

DIN EN ISO 3743-2: 1996-12, 2009-11

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 27574-1, *Akustik — Statistische Verfahren zur Festlegung und Nachprüfung angegebener (oder vorgegebener) Geräuschemissionswerte von Maschinen und Geräten — Teil 1: Allgemeines und Begriffe*

DIN EN 27574-2, *Akustik — Statistische Verfahren zur Festlegung und Nachprüfung angegebener (oder vorgegebener) Geräuschemissionswerte von Maschinen und Geräten — Teil 2: Verfahren für Angaben (oder Vorgaben) für Einzelmaschinen*

DIN EN 27574-4, *Akustik — Statistische Verfahren zur Festlegung und Nachprüfung angegebener (oder vorgegebener) Geräuschemissionswerte von Maschinen und Geräten — Teil 4: Verfahren für Angaben (oder Vorgaben) für Maschinenlose*

DIN EN 61260 (alle Teile), *Elektroakustik — Bandfilter für Oktaven und Bruchteile von Oktaven*

DIN EN 61672-1, *Elektroakustik — Schallpegelmesser — Teil 1: Anforderungen*

DIN EN IEC 60942, *Elektroakustik — Schallkalibratoren*

DIN EN ISO 354:2003-12, *Akustik — Messung der Schallabsorption in Hallräumen (ISO 354:2003); Deutsche Fassung EN ISO 354:2003*

DIN EN ISO 3740, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen — Leitlinien zur Anwendung der Grundnormen*

DIN EN ISO 3741, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hallraumverfahren der Genauigkeitsklasse 1*

DIN EN ISO 3743-1, *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*

DIN EN ISO 3744, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene*

DIN EN ISO 3745, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 für reflexionsarme Räume und Halbräume*

DIN EN ISO 3746, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 3 über einer reflektierenden Ebene*

DIN EN ISO 3747, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Verfahren der Genauigkeitsklassen 2 und 3 zur Anwendung in situ in einer halligen Umgebung*

DIN EN ISO 4871, *Akustik — Angabe und Nachprüfung von Geräuschemissionswerten von Maschinen und Geräten*

DIN EN ISO 6926, *Akustik — Anforderungen an die Eigenschaften und die Kalibrierung von Vergleichsschallquellen für die Bestimmung von Schallleistungspegeln*

DIN EN ISO 11201, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Bestimmung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten in einem im Wesentlichen freien Schallfeld über einer reflektierenden Ebene mit vernachlässigbaren Umgebungskorrekturen*

DIN EN ISO 12001, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Regeln für die Erstellung und Gestaltung einer Geräuschemessnorm*

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

— Leerseite —

Deutsche Fassung

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 3743-2:2018)

Acoustics —
Determination of sound power levels
of noise sources using sound pressure —
Engineering methods for small, movable sources
in reverberant fields —
Part 2: Methods for special reverberation test rooms
(ISO 3743-2:2018)

Acoustique —
Détermination des niveaux de puissance acoustique
émis par les sources de bruit à partir
de la pression acoustique —
Méthodes d'expertise en champ réverbéré applicables
aux petites sources transportables —
Partie 2: Méthodes en salle d'essai réverbérante
spéciale (ISO 3743-2:2018)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 29. Januar 2018 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, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, 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	5
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2006/42/EG	6
Vorwort	7
Einleitung	8
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	9
4 Kurzbeschreibung	10
5 Geräuschquelle	10
6 Anforderungen an den Sonder-Hallraum	10
6.1 Allgemeines	10
6.2 Volumen des Prüfraumes	10
6.3 Nachhallzeit des Prüfraumes	11
6.4 Oberflächen des Prüfraumes	11
6.5 Kriterium für das Fremdgeräusch	11
6.6 Temperatur und Luftfeuchte	12
6.7 Eignungsprüfung des Prüfraumes	12
7 Messgeräte	13
7.1 Allgemeines	13
7.2 Mikrofon und Mikrofonkabel	14
7.3 Verstärker und Bewertungsfilter	14
7.4 Oktavfilter	14
7.5 Schaltung für das Quadrieren und Mitteln sowie Anzeigegeräte	14
7.6 Frequenzgang des Messsystems	14
7.7 Kalibrierung	15
8 Aufstellung und Betriebszustand der zu prüfenden Quelle	15
8.1 Allgemeines	15
8.2 Aufstellung der Quelle	15
8.3 Befestigung der Quelle	15
8.4 Hilfseinrichtungen	16
8.5 Betrieb der Quelle während der Messung	16
9 Messungen im Prüfraum	16
9.1 Allgemeines	16
9.2 Messdauer	16
9.3 Mikrofonpositionen	17
9.4 Anzahl der Mikrofone und Quellenpositionen	17
9.5 Kriterien für das Auftreten von spektralen Unregelmäßigkeiten	18
9.6 Ermittlung des Mittelwertes bei bewegten Mikrofonen	19
9.6.1 Allgemeines	19
9.6.2 Pfadlänge für kontinuierliches Mitteln	19
9.6.3 Anordnung des Pfades innerhalb des Prüfraumes	19

9.6.4	Geschwindigkeit der Mikrofonbewegung	19
9.7	Array feststehender Mikrofone.....	19
9.8	Korrektur für Fremdgeräusch-Schalldruckpegel.....	20
10	Berechnung der Schallleistungspegel.....	20
10.1	Berechnung der mittleren Band-Schalldruckpegel	20
10.2	Direktverfahren für die Bestimmung von Schallleistungspegeln	21
10.3	Vergleichsverfahren für die Bestimmung der Band-Leistungspegel	21
10.4	Durch das Vergleichsverfahren bestimmte A-bewertete Schallleistungspegel	22
11	Messunsicherheit	22
11.1	Methodik.....	22
11.2	Bestimmung von σ_{omc}	23
11.3	Bestimmung von σ_{R0}	24
11.3.1	Allgemeines	24
11.3.2	Ringversuch.....	24
11.3.3	Modellieransatz für σ_{R0}	25
11.4	Typische obere Grenzwerte von σ_{R0}	25
11.5	Gesamtstandardabweichung σ_{tot} und erweiterte Unsicherheit U	26
12	Aufzuzeichnende Informationen	26
12.1	Allgemeines	26
12.2	Zu prüfende Schallquelle	26
12.3	Akustische Umgebung	26
12.4	Messtechnik.....	27
12.5	Akustische Daten	27
13	Ergebnisbericht.....	27
Anhang A (normativ)	Merkmale und Kalibrierung der Vergleichsschallquelle	28
A.1	Merkmale der Vergleichsschallquelle	28
A.2	Kalibrierung der Vergleichsschallquelle.....	28
Anhang B (informativ)	Leitlinien für die Ausführung von Sonder-Hallräumen	29
B.1	Allgemeines	29
B.2	Größe und Form des Prüfraumes.....	29
B.3	Schallabsorption des Prüfraumes	29
B.4	Schallisolierung.....	31
B.5	Beispiel für die Bestimmung der Nenn-Nachhallzeit eines Raumes	31
Anhang C (informativ)	Beispiele geeigneter Messsysteme.....	34
C.1	Allgemeines	34
C.2	RC-Glättung, Schallpegelmesser.....	34
C.3	Analoge Integratoren	34
C.4	Digitale Systeme.....	35
C.5	Pegelschreiber	35
Anhang D (informativ)	Richtlinien zur Entwicklung von Informationen zur Messunsicherheit.....	36
D.1	Allgemeines	36
D.2	Überlegungen zur Gesamtstandardabweichung σ_{tot}	36
D.3	Überlegungen zu σ_{omc}	37
D.4	Überlegungen zu σ_{R0}	38
D.4.1	Allgemeines	38
D.4.2	Beiträge zur Unsicherheit σ_{R0}	39
D.5	Kombinierte Standardunsicherheit	46
D.6	Messunsicherheit basierend auf Vergleichpräzisionsdaten	47
Anhang E (normativ)	Schallleistungspegel unter meteorologischen Referenzbedingungen	48

Anhang F (normativ) Berechnung A-bewerteter Schallleistungspegel aus Oktavband-Schalldruckpegeln..... 49

F.1 A-bewertete Schallleistungspegel 49

F.2 k und C_k für die Verwendung in Berechnungen 49

Literaturhinweise..... 50

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 3743-2:2019) 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 März 2020, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis März 2020 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 3743-2:2009.

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.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, 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 3743-2:2018 wurde von CEN als EN ISO 3743-2:2019 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Anhang ZA (informativ)

Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2006/42/EG

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen eines von der Europäischen Kommission erteilten Mandats M/396 (Maschinensystem) erarbeitet, um ein freiwilliges Mittel zur Erfüllung der grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und der Änderung der Richtlinie 95/16/EG (Neufassung) bereitzustellen.

Sobald diese Norm im Amtsblatt der Europäischen Union im Sinne dieser Richtlinie in Bezug genommen worden ist, berechtigt die Übereinstimmung mit den in Tabelle ZA.1 aufgeführten normativen Abschnitten dieser Norm innerhalb der Grenzen des Anwendungsbereiches dieser Norm zur Konformitätsvermutung mit den entsprechenden grundlegenden Anforderungen dieser Richtlinie und der zugehörigen EFTA-Vorschriften.

Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und Richtlinie 2006/42/EG

Grundlegende Anforderungen der Richtlinie	Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser Europäischen Norm	Erläuterungen/Anmerkungen
1.7.4.2. u)	Abschnitt 5 bis Abschnitt 13, Anhang A, Anhang E und Anhang F	

WARNHINWEIS 1 — Die Konformitätsvermutung bleibt nur bestehen, so lange die Fundstelle dieser Europäischen Norm in der im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlichten Liste erhalten bleibt. Anwender dieser Norm sollten regelmäßig die im Amtsblatt der Europäischen Union zuletzt veröffentlichte Liste einsehen.

WARNHINWEIS 2 — Für Produkte, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, können weitere Rechtsvorschriften der EU anwendbar sein.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees 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 Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen 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. Im Besonderen sollten die für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten notwendigen Annahmekriterien 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 empfangenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname wird als Information zum Nutzen der Anwender angegeben und stellt keine Anerkennung dar.

Eine Erläuterung zum freiwilligen Charakter von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen, sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT) berücksichtigt, enthält der folgende Link: www.iso.org/iso/foreword.html.

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

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 3743-2:1994), von der sie eine geringfügige Überarbeitung darstellt. Folgende wesentliche Änderungen wurden vorgenommen:

- Tabelle 0.1 in der Einleitung wurde gelöscht;
- der Inhalt von Abschnitt 1 wurde umstrukturiert;
- Verweisungen wurden aktualisiert;
- der Abschnitt zur Messunsicherheit wurde überarbeitet, um mit den übrigen Normen der Reihe ISO 3740 im Einklang zu sein (nun Abschnitt 11);
- neuer Anhang D, neuer Anhang E und neuer Anhang F wurden hinzugefügt;
- neue Einträge wurden in die Literaturhinweise aufgenommen.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 3743 ist auf der ISO-Internetseite abrufbar.

Einleitung

ISO 3743 ist eine Norm der Reihen ISO 3741 bis ISO 3747, in welcher verschiedene Verfahren zur Bestimmung der Schallleistungspegel von Maschinen, Geräten und Baugruppen festgelegt werden. Diese Grundnormen legen die akustischen Anforderungen für Messungen in unterschiedlichen Messumgebungen fest. Bei der Auswahl eines dieser Verfahren der Reihen ISO 3741 bis ISO 3747 muss entschieden werden, welches sich für die Randbedingungen und Zwecke der Geräuschemessung am besten eignet. Allgemeine Leitlinien zur Hilfe bei dieser Auswahl werden in ISO 3740 gegeben. Bezüglich der Betriebs- und Aufstellungsbedingungen der zu untersuchenden Maschinen oder Geräte sind in den Normen der Reihen ISO 3741 bis ISO 3747 nur allgemeine Grundsätze aufgeführt. Hinsichtlich weiterer Details über Betriebs- und Aufstellungsbedingungen sollte Bezug auf die Geräuschemessnormen für bestimmte Maschinentypen oder Geräte genommen werden, sofern solche existieren.

Das in diesem Dokument beschriebene Verfahren ermöglicht Schalldruckpegelmessungen mit A-Bewertung und in Oktavbändern an festgelegten Mikrofonpositionen oder entlang festgelegter Pfade. Es ermöglicht die Bestimmung von A-bewerteten Schallleistungspegeln oder von Schallleistungspegeln mit anderer Bewertung sowie von Oktav-Schallleistungspegeln. Größen, die nicht bestimmt werden können, sind die Richtcharakteristik der Quelle und der Zeitverlauf des Geräusches von Quellen mit nicht-stationärer Abstrahlung.

ISO 3743-1 und dieses Dokument legen Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 zur Bestimmung der A-bewerteten Schallleistungspegel und der Oktav-Schallleistungspegel kleiner Geräuschemessquellen fest. Die Verfahren eignen sich für kleine Maschinen, Geräte, Bauteile und Baugruppen, welche in einem Sonder-Hallraum oder in einem Prüfraum mit schallharten Wänden und vorgeschriebenen akustischen Eigenschaften aufgestellt werden können. Die Verfahren sind besonders für kleine, transportable Geräte geeignet; sie sind nicht für größere, stationäre Maschinen gedacht, welche, bedingt durch ihre Betriebsart oder Aufstellung, nicht leicht in einen Prüfraum gebracht und dort unter in der Praxis üblichen Bedingungen betrieben werden können. Die Verfahren sind zur Anwendung vorgesehen, wenn die Genauigkeitsklasse 2 gewünscht ist, ohne dass Laborräume benötigt werden.

In ISO 3743-1 wird zur Bestimmung der Oktav-Schallleistungspegel der Quelle ein Vergleichsverfahren verwendet. Dabei werden die räumlichen Mittelwerte der von der zu untersuchenden Quelle erzeugten (Oktavband-)Schalldruckpegel mit jenen einer Vergleichsschallquelle bekannter Schallleistung verglichen. Die Differenz der Schalldruckpegel ist gleich jener der Schallleistungspegel, sofern die Messbedingungen für beide Messungen gleich sind. Der A-bewertete Schallleistungspegel wird aus den Oktav-Schallleistungspegeln berechnet.

Die Anforderungen an den Sonder-Hallraum für Messungen in Übereinstimmung mit diesem Dokument sind erheblich einschränkender als jene, die für das Vergleichsverfahren nach ISO 3743-1 an den Prüfraum mit schallharten Wänden gestellt werden.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument beschreibt ein verhältnismäßig einfaches Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 zur Bestimmung der Schallleistungspegel kleiner, transportabler Geräuschquellen. Die in diesem Dokument festgelegten Verfahren eignen sich für Messungen aller Geräuscharten innerhalb eines festgelegten Frequenzbereichs, mit Ausnahme von impulshaltigem Geräusch, das aus Einzel-Schallimpulsen besteht, das von ISO 3744 und ISO 3745 behandelt wird.

ANMERKUNG Eine Klassifizierung unterschiedlicher Geräuscharten ist in ISO 12001 angegeben.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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).

ISO 3741, *Acoustics — Determination of sound power levels and sound energy levels of noise sources using sound pressure — Precision methods for reverberation test rooms*

ISO 3743-1, *Acoustics — Determination of sound power levels and sound energy levels of noise sources using sound pressure — Engineering methods for small movable sources in reverberant fields — Part 1: Comparison method for a hard-walled test room*

ISO 3745, *Acoustics — Determination of sound power levels and sound energy levels of noise sources using sound pressure — Precision methods for anechoic rooms and hemi-anechoic rooms*

ISO 5725 (all parts), *Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results*

ISO 6926, *Acoustics — Requirements for the performance and calibration of reference sound sources used for the determination of sound power levels*

ISO/IEC Guide 98-3, *Uncertainty of measurement — Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)*

IEC 60942, *Electroacoustics — Sound calibrators*

IEC 61260 (all parts), *Electroacoustics — Octave-band and fractional-octave-band filters*

IEC 61672-1, *Electroacoustics — Sound level meters — Part 1: Specifications*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 3743-1 und die folgenden Begriffe.

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

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

3.1

Sonder-Hallraum

Raum, der die Anforderungen nach ISO 3743-2, Abschnitt 6, erfüllt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Anforderungen an den Prüfraum nach diesem Dokument sind erheblich einschränkender als jene, die für das Vergleichsverfahren nach ISO 3743-1 an den Prüfraum mit schallharten Wänden gestellt werden.

4 Kurzbeschreibung

Für die Messungen wird die Quelle in einem speziell gestalteten Raum aufgestellt, der im interessierenden Frequenzbereich eine vorgegebene Nachhallzeit aufweist. Der A-bewertete Schallleistungspegel der zu untersuchenden Quelle wird direkt aus der Messung der A-bewerteten Schalldruckpegel an jeder Mikrofonposition bestimmt und nicht über eine Aufsummierung der Oktavbandpegel. Dieses direkte Verfahren benötigt keine Vergleichsschallquelle, erfordert aber einen Sonder-Hallraum. Es setzt voraus, dass der räumlich und zeitlich gemittelte Schalldruckpegel im Prüfraum zur Bestimmung des Schallleistungspegels der Quelle verwendet werden kann. Die Eigenschaften des Sonder-Hallraumes sind so gewählt, dass der Einfluss des Raumes auf die von der zu untersuchenden Quelle abgestrahlte Schallleistung klein bleibt. Die erforderliche Anzahl von Mikrofonpositionen und Aufstellungsorten der Quelle im Prüfraum ist festgelegt. Leitlinien für die Ausführung von Sonder-Hallräumen sind in Anhang B aufgeführt.

In Ergänzung zu dem direkten Verfahren wird ebenfalls ein Vergleichsverfahren beschrieben (siehe 10.3). Da jedoch die Anforderungen an den Prüfraum für das Vergleichsverfahren nach ISO 3743-1 beträchtlich geringer sind, wird daher die Anwendung des Vergleichsverfahrens nach ISO 3743-1 empfohlen, falls kein Sonder-Hallraum zur Verfügung steht.

ANMERKUNG Verfahren der Genauigkeitsklasse 1 zur Bestimmung der Schallleistungspegel kleiner Geräuschquellen sind in ISO 3741 und ISO 3745 festgelegt.

5 Geräuschquelle

Die Geräuschquelle darf ein Gerät, eine Maschine, eine Komponente oder eine Baugruppe sein.

Die zulässige maximale Größe der zu untersuchenden Quelle und die untere Grenze des Frequenzbereiches, für die die Verfahren anwendbar sind, hängen von der Größe des für die akustischen Messungen verwendeten Raumes ab. Das Volumen der Geräuschquellen sollte 1 % des Volumens des Sonder-Hallraumes nicht überschreiten. Für das Mindest-Prüfraumvolumen von 70 m³ beträgt die empfohlene maximale Größe der Quelle 0,7 m³. Messungen an Quellen, die Einzeltöne unterhalb 200 Hz abstrahlen, sind in solch kleinen Räumen oft schwierig durchzuführen.

6 Anforderungen an den Sonder-Hallraum

6.1 Allgemeines

Leitlinien für die Ausführung eines geeigneten Prüfraumes und ein Beispiel für die Bestimmung der Nenn-Nachhallzeit des Raumes sind in Anhang B enthalten. Verfahren zur Messung der Nachhallzeit sind in ISO 354 aufgeführt.

6.2 Volumen des Prüfraumes

Der Prüfraum muss ein Volumen von mindestens 70 m³ haben und er muss vorzugsweise größer sein, falls das 125-Hz-Oktavband innerhalb des interessierenden Frequenzbereiches liegt. Liegen die 4-kHz- und 8-kHz-Oktavbänder innerhalb des interessierenden Frequenzbereiches, darf das Volumen 300 m³ nicht überschreiten.

ANMERKUNG Falls das Vergleichsverfahren angewendet wird, ist ein größeres Raumvolumen zulässig.

6.3 Nachhallzeit des Prüfraumes

Die Berechnung der Schalleistungspegel aus den gemessenen Werten der Schalldruckpegel erfordert einen Ausgleich für die frequenzabhängige Konzentration der Schallenergie in der Nähe der Wände des Prüfraumes. Um einen solchen Ausgleich zu erleichtern, sollte die Nachhallzeit bei niedrigen Frequenzen etwas höher sein. Die Nachhallzeit des Prüfraumes muss innerhalb der durch die Gleichungen $T = 0,9 RT_{\text{nom}}$ und $1,1 RT_{\text{nom}}$ gegebenen Grenzkurven liegen, der Nachhallparameter R ist dabei gegeben durch

$$R = 1 + \frac{257}{fV^{1/3}} \quad (1)$$

Dabei ist

f die Frequenz, in Hertz;

V das Volumen, in Kubikmeter.

ANMERKUNG Nachstehend ist eine robustere Gleichung für R angeführt, die nicht auf Räume beschränkt ist, die beinahe quadratisch sind.

$$R = 1 + \frac{c \cdot S}{f \cdot 8V}$$

Dabei ist

c die Schallgeschwindigkeit, in Meter je Sekunde;

S die Fläche des Prüfraums, in Quadratmeter.

Für Frequenzen über 6,3 kHz sind die Konstanten 0,9 bzw. 1,1 durch 0,8 bzw. 1,2 zu ersetzen. Die Nenn-Nachhallzeit des Prüfraumes T_{nom} wird durch Einmitten der gemessenen Werte von T (normiert auf die Nachhallzeit bei 1 000 Hz) innerhalb der oben angegebenen Grenzkurven bestimmt und muss zwischen 0,5 s und 1,0 s liegen (siehe Beispiel in Anhang B). Für einen Raum mit einem Volumen V von 70 m³ kann R aus Bild 1 entnommen werden.

Falls bei den Messungen schallabsorbierende Teile als Unterlage der Quelle verwendet werden oder die Quelle selbst schallabsorbierende Oberflächen besitzt, muss die Nachhallzeit T bei Anwesenheit dieser Teile gemessen werden.

6.4 Oberflächen des Prüfraumes

Der Boden des Prüfraumes muss reflektierend sein mit einem Schallabsorptionsgrad von weniger als 0,06. Mit Ausnahme des Bodens darf keine der Oberflächen des Raumes Absorptionseigenschaften besitzen, die signifikant von denen der anderen Oberflächen abweichen. Für jedes Oktavband im interessierenden Frequenzbereich muss der Mittelwert des Absorptionsgrades jeder Wand und der Decke im Bereich des 0,5- bis 1,5-Fachen des Mittelwertes des Absorptionsgrades sämtlicher Wände und der Decke liegen.

6.5 Kriterium für das Fremdgeräusch

An jeder Mikrofonposition muss der Schalldruckpegel des Fremdgeräusches mindestens 4 dB und vorzugsweise mehr als 10 dB unter dem A-bewerteten Schalldruckpegel oder den Band-Schalldruckpegeln, die von der Quelle erzeugt werden, liegen.