

Akustik
Bestimmung der Schalleistungspegel von
Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen
Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 3 über einer reflektierenden Ebene
(ISO 3746 : 1995) Deutsche Fassung EN ISO 3746 : 1995

DIN
EN ISO 3746

ICS 17.140.10

Teilweise Ersatz für
DIN 45635-1 : 1984-04

Deskriptoren: Akustik, Schalleistungspegel, Geräuschquelle, Hüllflächen-Verfahren,
Geräuschmessung

Acoustics – Determination of sound power levels of
noise sources using sound pressure – Survey method using an enveloping measurement
surface over a reflecting plane (ISO 3746 : 1995);
German version EN ISO 3746 : 1995

Acoustique – Détermination des niveaux de puissance
acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique –
Méthode de contrôle employant une surface de mesure enveloppante au-dessus d'un plan
réfléchissant (ISO 3746 : 1995);
Version allemande EN ISO 3746 : 1995

Die Europäische Norm EN ISO 3746 : 1995 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Diese Norm beinhaltet die Deutsche Fassung der Europäischen Norm EN ISO 3746 : 1995. Die dieser Europäischen Norm zugrundeliegende Internationale Norm ISO 3746 : 1995 ist in der Arbeitsgruppe 28 "Sound power levels of noise sources" von ISO/TC 43/SC 1 "Noise" unter deutscher Mitarbeit erstellt worden.

Auf europäischer Ebene fällt die Norm in den Bereich des CEN/TC 211 "Akustik". Das zuständige deutsche Arbeitsgremium ist der A4 "Geräuschemissionsmessung von Maschinen und Anlagen" des Normenausschusses Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI.

Diese Norm stellt den Ersatz für das Rahmenverfahren der Genauigkeitsklasse 3 zur Bestimmung von Schalleistungspegeln in DIN 45635-1 dar. Mit der vorgesehenen Übernahme der Internationalen Normen ISO 3744 und ISO 3745 (nach der Fertigstellung ihrer Überarbeitung) werden auch die Verfahren der Genauigkeitsklasse 1 und 2 von DIN 45635-1 ersetzt werden.

Der in der zugrundeliegenden ISO-Norm verwendete emissionsrelevante Ausdruck "time-averaged sound pressure level" wird in dieser Norm mit "zeitlich gemittelter Schalldruckpegel" übersetzt, um eine Verwechslung mit dem gebräuchlichen, identisch definierten immissionsrelevanten Begriff "äquivalenter Dauerschallldruckpegel" zu vermeiden.

Der Entwurf zu dieser Deutschen Norm wurde als E DIN ISO 3746 : 1993-03 veröffentlicht.

Fortsetzung Seite 2 und 3
und 24 Seiten EN

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

Für die im Abschnitt 2 und in Anhang E zitierten Internationalen Normen wird im folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 354	siehe DIN EN 20354	ISO 7574-1	DIN EN 27574-1
ISO 3740	siehe DIN 45635-1 (teilweise)	ISO 7574-2	siehe DIN EN 27574-2
ISO 3741	siehe DIN EN 23741	ISO 7574-3	siehe DIN EN 27574-3
ISO 3742	siehe DIN EN 23742	ISO 7574-4	siehe DIN EN 27574-4
ISO 3743-1	siehe DIN EN ISO 3743-1	ISO 9614-1	siehe DIN EN ISO 9614-1
ISO 3743-2	siehe DIN 45635-3	ISO 9614-2	siehe E DIN EN 29614-2
ISO 3744	siehe DIN EN ISO 3744	ISO 12001	siehe E DIN ISO 12001
ISO 3745	siehe DIN 45635-1 (teilweise)	IEC 651	siehe DIN EN 60651
ISO 3747	siehe DIN 45635-1 (teilweise)	IEC 804	siehe DIN EN 60804
ISO 4871	siehe E DIN ISO 4871	IEC 942	siehe DIN IEC 942
ISO 6926	siehe E DIN ISO 6926	IEC 1260	siehe E DIN IEC 29(CO)186

Änderungen

Gegenüber DIN 45635-1 : 1984-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Die Norm wurde inhaltlich und redaktionell vollständig überarbeitet und mit der Gliederung der Internationalen Normen ISO 3744 bis ISO 3746, die sachlich bisher im wesentlichen in DIN 45635-1 zusammengefaßt waren, in Übereinstimmung gebracht.
- Es wird nur das Verfahren der Genauigkeitsklasse 3 beschrieben.

Frühere Ausgaben

DIN 45635: 1970-03; DIN 45635-1: 1972-01, 1984-04

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN 45635-1

Geräuschmessung an Maschinen – Luftschallemission, Hüllflächen-Verfahren – Rahmenverfahren für 3 Genauigkeitsklassen

DIN 45635-3

Geräuschmessung an Maschinen – Luftschallemission, Sonder-Hallraum-Verfahren – Rahmen-Meßverfahren (Genauigkeitsklasse 2)

DIN EN ISO 3743-1

Akustik – Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen – Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 für kleine, transportable Quellen in Hallfeldern – Teil 1: Vergleichsverfahren in Prüfräumen mit schallharten Wänden (ISO 3743-1 : 1994); Deutsche Fassung EN ISO 3743-1 : 1995

DIN EN 20354

Akustik – Messung der Schallabsorption im Hallraum (ISO 354 : 1985); Deutsche Fassung EN 20354 : 1993

DIN EN 23741

Akustik – Ermittlung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen – Hallraumverfahren der Genauigkeitsklasse 1 für breitbandige Quellen (ISO 3741 : 1988); Deutsche Fassung EN 23741 : 1991

DIN EN 23742

Akustik – Ermittlung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen – Hallraumverfahren der Genauigkeitsklasse 1 für tonale und schmalbandige Quellen (ISO 3742 : 1988); Deutsche Fassung EN 23742 : 1991

DIN EN 27574-1

Akustik – Statistische Verfahren zur Festlegung und Nachprüfung angegebener (oder vorgegebener) Geräuschemissionswerte von Maschinen und Geräten – Teil 1: Allgemeines und Begriffe (Identisch mit ISO 7574-1 : 1985); Deutsche Fassung EN 27574-1 : 1988

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 (Identisch mit ISO 7574-2 : 1985); Deutsche Fassung EN 27574-2 : 1988

DIN EN 27574-3

Akustik – Statistische Verfahren zur Festlegung und Nachprüfung angegebener (oder vorgegebener) Geräuschemissionswerte von Maschinen und Geräten – Teil 3: Einfaches Verfahren (Übergangsregelung) für Maschinenlose (Identisch mit ISO 7574-3 : 1985); Deutsche Fassung EN 27574-3 : 1988

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 (Identisch mit ISO 7574-4 : 1985); Deutsche Fassung EN 27574-4 : 1988

E DIN EN 29614-2

Akustik – Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen durch Schallintensitätsmessung – Teil 2: Messung mit kontinuierlicher Abtastung (ISO/DIS 9614-2 : 1994); Deutsche Fassung prEN 29614-2 : 1994

DIN EN 60651

Schallpegelmesser (IEC 651 : 1979 + A1 : 1993); Deutsche Fassung EN 60651 : 1994 + A1 : 1994

DIN EN 60804

Integrierende mittelwertbildende Schallpegelmesser (IEC 804 : 1985 + A1 : 1989 + A2 : 1993); Deutsche Fassung EN 60804 : 1994 + A2 : 1994

DIN EN ISO 3744

Akustik – Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen – Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene (ISO 3744 : 1994); Deutsche Fassung EN ISO 3744 : 1995

DIN EN ISO 9614-1

Akustik – Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen aus Schallintensitätsmessungen – Teil 1: Messungen an diskreten Punkten (ISO 9614-1 : 1993); Deutsche Fassung EN ISO 9614-1 : 1995

E DIN IEC 29(CO)186

Elektroakustik – Bandfilter für Oktaven und Bruchteile von Oktaven (Entwurf IEC 225, Zweite Ausgabe) (IEC 29(CO)186); Deutsche Fassung prEN 60225 : 1992

E DIN ISO 6926

Akustik – Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen – Anforderungen an die Eigenschaften und die Kalibrierung von Vergleichsschallquellen (ISO/DIS 6926 : 1995)

DIN IEC 942

Schallkalibratoren; Identisch mit IEC 942 : 1988

E DIN ISO 4871

Akustik – Angabe und Nachprüfung von Geräuschemissionswerten von Maschinen und Geräten; Identisch mit ISO/DIS 4871 : 1992

E DIN ISO 12001

Akustik – Geräuschemission von Maschinen und Geräten – Regeln für die Erstellung und Gestaltung einer Geräuschemissions-Test-Norm; Identisch mit ISO/DIS 12001 : 1993

ICS 17.140.10

Deskriptoren: Akustik, Schallquelle, Geräusch (Schall), Maschinengeräusch, Prüfung, Akustische Prüfung, Bestimmung, Schalldruck, Schalleistung, Schallmessung

Deutsche Fassung

Akustik

Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen

Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 3 über einer reflektierenden Ebene
(ISO 3746 : 1995)

Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure — Survey method using an enveloping measurement surface over a reflecting plane (ISO 3746 : 1995)

Acoustique — Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique — Méthode de contrôle employant une surface de mesure enveloppante au-dessus d'un plan réfléchissant (ISO 3746 : 1995)

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 1995-05-12 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 Zentralsekretariat 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 Zentralsekretariat 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 und dem Vereinigten Königreich.

CEN

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

Vorwort

Der Text der Internationalen Norm ISO 3746 : 1995 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 43 "Acoustics" in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 211 "Akustik" erarbeitet.

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Februar 1996, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 1996 zurückgezogen werden.

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 EG-Richtlinien.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind folgende Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen:

Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und das Vereinigte Königreich.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm ISO 3746 : 1995 wurde von CEN als Europäische Norm ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

ANMERKUNG: Die normativen Verweisungen auf Internationale Normen sind im Anhang ZA (normativ) aufgeführt.

Inhalt

	Seite		Seite
Einleitung	2	Anhang A (normativ) Eignungsprüfungen der	
1 Anwendungsbereich	3	akustischen Umgebung	12
2 Normative Verweisungen	5	Anhang B (normativ) Mikrofonanordnung auf der	
3 Begriffe	5	Halbkugel-Meßfläche	15
4 Akustische Umgebung	6	Anhang C (normativ) Mikrofonanordnung auf der	
5 Meßgeräte	6	quaderförmigen Meßfläche	18
6 Aufstellung und Betrieb		Anhang D (informativ) Leitfaden zur Erkennung	
der zu untersuchenden Quelle	6	von impulshaltigem Geräusch	23
7 Messung der Schalldruckpegel	8	Anhang E (informativ) Literaturhinweise	23
8 Berechnung des A-bewerteten Meßflächen-		Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen	
Schalldruckpegels und des A-bewerteten Schall-		auf internationale Publikationen	
leistungspegels	10	mit ihren entsprechenden europäischen	
9 Meßbericht	11	Publikationen	24
10 Ergebnisbericht	12		

Einleitung

0.1 Diese Internationale Norm gehört zu der Reihe ISO 3740 und folgende, in welcher verschiedene Verfahren zur Bestimmung der Schalleistungspegel von Maschinen, Geräten und Baugruppen festgelegt werden. Bei der Auswahl eines dieser Verfahren der Reihe ISO 3740 und folgende muß entschieden werden, welches sich für die Randbedingungen und Zwecke der Geräuschmessung 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 Reihe ISO 3740 und folgende nur allgemeine Grundsätze aufgeführt. Hinsichtlich weiterer Details über Betriebs- und Aufstellungsbedingungen sollte Bezug auf die Meßnormen für bestimmte Maschinentypen oder Geräte genommen werden, sofern solche existieren.

0.2 Diese Internationale Norm legt ein Verfahren fest zum Messen der Schalldruckpegel auf einer die Quelle einhüllenden Meßfläche und zur Berechnung des zugehörigen Schalleistungspegels. Das Hüllflächenverfahren kann für alle 3 Genauigkeitsklassen (siehe Tabelle 0.1) verwendet werden und wird in dieser Internationalen Norm für die Genauigkeitsklasse 3 angewendet.

Die Anwendung dieser Internationalen Norm erfordert die Erfüllung gewisser Eignungsvoraussetzungen, wie sie in Tabelle 0.1 beschrieben werden. Falls die entsprechenden Voraussetzungen nicht erfüllt werden können, kann möglicherweise ISO 3747 oder ISO 9614 angewendet werden.

Geräuschmeßnormen für bestimmte Maschinenarten oder Geräte sollten widerspruchsfrei den Anforderungen einer oder mehrerer der Grundnormen der Reihe ISO 3740 und folgende oder ISO 9614 entsprechen.

Werden Messungen in typischen Maschinenräumen, in denen die Quellen üblicherweise aufgestellt sind, durchgeführt, können Korrekturen zur Berücksichtigung von Fremdgeräuschen oder unerwünschten Reflexionen notwendig sein.

Die in dieser Internationalen Norm aufgeführten Verfahren erlauben die Bestimmung des Schalleistungspegels als A-bewerteten Wert direkt aus Messungen des A-bewerteten Schalldruckpegels.

0.3 In dieser Internationalen Norm basiert die Berechnung des Schalleistungspegels aus den gemessenen Schalldruckpegeln auf der Voraussetzung, daß die Schalleistung der Quelle direkt proportional zu dem über die Zeit und Fläche gemittelten Schalldruckquadrat ist.

Tabelle 0.1: Übersicht über Internationale Normen verschiedener Genauigkeitsklassen zur Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen nach dem Hüllflächenverfahren über einer reflektierenden Ebene

	ISO 3745 Genauigkeitsklasse 1	ISO 3744 Genauigkeitsklasse 2	ISO 3746 Genauigkeitsklasse 3
Meßumgebung	reflexionsarmer Raum	im Freien oder in Räumen	
Kriterium für Eignung der Meßumgebung ¹⁾	$K_2 \leq 0,5 \text{ dB}$	$K_2 \leq 2 \text{ dB}$	$K_2 \leq 7 \text{ dB}$
Volumen der Schallquelle	vorzugsweise kleiner als 0,5% des Prüf-raumvolumens	keine Beschränkung; eingeschränkt nur durch die verfügbare Meßumgebung	
Geräuschart	alle Arten (breitbandig, schmalbandig, tonal, stationär, nichtstationär, impulshaltig)		
Begrenzung des Fremdgeräusches ¹⁾	$\Delta L \geq 10 \text{ dB}$ (möglichst mehr als 15 dB) $K_1 \leq 0,4 \text{ dB}$	$\Delta L \geq 6 \text{ dB}$ (möglichst mehr als 15 dB) $K_1 \leq 1,3 \text{ dB}$	$\Delta L \geq 3 \text{ dB}$ $K_1 \leq 3 \text{ dB}$
Anzahl der Meßpunkte	≥ 10	$\geq 9^2)$	$\geq 4^2)$
Meßgeräte: a) Schallpegelmesser mindestens nach b) Integrierende Schall-pegelmesser mindestens nach c) Filter mindestens nach	a) IEC 651, Klasse 1 b) IEC 804, Klasse 1 c) IEC 1260, Klasse 1	a) IEC 651, Klasse 1 b) IEC 804, Klasse 1 c) IEC 1260, Klasse 1	a) IEC 651, Klasse 2 b) IEC 804, Klasse 2 —
Präzision des Verfahrens zur Bestimmung von L_{WA} , ausgedrückt als Vergleichs-standardabweichung	$\sigma_R \leq 1 \text{ dB}$	$\sigma_R \leq 1,5 \text{ dB}$	$\sigma_R \leq 3 \text{ dB}$ (für $K_2 < 5 \text{ dB}$) $\sigma_R \leq 4 \text{ dB}$ (für $5 \text{ dB} \leq K_2 \leq 7 \text{ dB}$) Bei deutlich hörbaren Einzeltönen ist σ_R um 1 dB größer.
¹⁾ Die in der Tabelle angegebenen Werte von K_1 und K_2 müssen zur Bestimmung des Schalleistungsspektrums in jedem Frequenzband innerhalb des interessierenden Frequenzbereichs erfüllt sein. Zur Bestimmung der A-bewerteten Schalleistungspegel gelten die gleichen Kriterien für K_{1A} und K_{2A} . ²⁾ Unter bestimmten Umständen ist es möglich, eine verminderte Anzahl von Mikrofonpositionen zu verwenden.			

1 Anwendungsbereich

1.1 Allgemeines

Diese Internationale Norm beschreibt ein Verfahren zur Messung der Schalldruckpegel auf einer die Geräuschquelle einhüllenden Meßfläche sowie zur Berechnung des von der Quelle erzeugten Schalleistungspegels. Sie enthält Anforderungen bezüglich der Meßumgebung und der Meßgeräte sowie Verfahren zur Bestimmung des Meßflächen-Schalldruckpegels, aus welchem der Schalleistungspegel der Quelle berechnet wird, die zu Ergebnissen der Genauigkeitsklasse 3 führen.

Es ist wichtig, daß für verschiedene Maschinenarten spezifische Geräuschmeßnormen nach dieser Internationalen Norm erarbeitet und angewendet werden. Solche Geräuschmeßnormen enthalten für jede spezielle Maschinenart genaue Festlegungen hinsichtlich der während der

Messung einzuhaltenden Aufstellungs-, Last- und Betriebsbedingungen sowie der Wahl der Meßfläche und der Mikrofonanordnung, wie sie in dieser Internationalen Norm vorgegeben sind.

ANMERKUNG 1: Die Geräuschmeßnorm für eine spezielle Maschinenart sollte die gewählte Meßfläche genau festlegen, da die Benutzung verschiedener Meßflächenformen zu unterschiedlichen Schalleistungspegeln für dieselbe Schallquelle führen kann.

1.2 Geräuscharten und Quellen

Das in dieser Internationalen Norm festgelegte Verfahren ist für die Messung aller Geräuscharten geeignet.

ANMERKUNG 2: Eine Charakterisierung unterschiedlicher Geräuscharten (stationär, nichtstationär, quasistationär, impulshaltig usw.) ist in ISO 12001 angegeben.



Diese Internationale Norm ist auf Geräuschquellen jeder Art und Größe anwendbar (z. B. Gerät, Maschine, Komponente, Baugruppe).

ANMERKUNG 3: Messungen nach dieser Internationalen Norm können für sehr hohe oder sehr lange Quellen, wie Schornsteine, Kanäle, Förderbänder und Industrieanlagen mit vielen Quellen, zu Schwierigkeiten in der Praxis führen.

1.3 Meßumgebung

Messungen nach dieser Internationalen Norm können in geschlossenen Räumen oder im Freien durchgeführt werden, wobei eine oder mehrere reflektierende Ebenen vorhanden sind und festgelegte Anforderungen erfüllt sein müssen.

1.4 Meßunsicherheit

Die Bestimmung des A-bewerteten Schalleistungspegels nach dieser Internationalen Norm weist, von wenigen Ausnahmen abgesehen, für Quellen, die ein stationäres breitbandiges Geräusch abstrahlen, eine Vergleichstandardabweichung von kleiner oder gleich 3 dB (wenn K_{2A} , bestimmt nach Anhang A, kleiner 5 dB ist) oder 4 dB (wenn K_{2A} im Bereich zwischen 5 dB und 7 dB liegt) auf. Für tonale Geräuschquellen ist die Vergleichstandardabweichung üblicherweise 1 dB größer (siehe Tabelle 1).

Ein in Übereinstimmung mit den Verfahren dieser Internationalen Norm ermittelter Einzelwert des Schalleistungspegels einer Geräuschquelle kann vom wahren Wert um einen Betrag, der innerhalb des Bereiches der Meßunsicherheit liegt, abweichen. Die Unsicherheit bei der Bestimmung des Schalleistungspegels hängt von mehreren Faktoren ab, welche das Ergebnis beeinflussen. Einige betreffen die Umgebungsbedingungen am Prüfort, andere die Meßtechniken.

Falls eine bestimmte Geräuschquelle an eine Anzahl verschiedener Prüforte gebracht und an jedem dieser Orte der Schalleistungspegel der Quelle in Übereinstimmung mit dieser Internationalen Norm ermittelt würde, würden die Ergebnisse eine gewisse Streuung aufweisen. Die Standardabweichung der gemessenen Pegel könnte berechnet werden (siehe Beispiele in Anhang B von ISO 7574-4 : 1985). Von wenigen Ausnahmen abgesehen, würden diese Standardabweichungen diejenigen in Tabelle 1 nicht überschreiten. Die Werte in Tabelle 1 sind Vergleichstandardabweichungen σ_R , wie sie in ISO 7574-1 festgelegt sind. Die Werte in Tabelle 1 berücksichtigen kumulative Effekte in der Meßunsicherheit bei der Anwendung der Verfahren dieser Internationalen Norm, jedoch unter Ausschluß von Schwankungen der Schalleistung, die durch Änderungen der Betriebsbedingungen (z. B. Drehzahl, Netzspannung) oder der Aufstellungsbedingungen verursacht werden.

Tabelle 1: Geschätzte Größtwerte für die Vergleichstandardabweichungen von A-bewerteten Schalleistungspegeln, die nach dieser Internationalen Norm bestimmt wurden

Anwendung	Größte Vergleichstandardabweichung σ_R dB
Quelle, deren Geräusch ein relativ "glattes" Spektrum im interessierenden Frequenzbereich aufweist	3
Quelle, die tonales Geräusch abstrahlt	4

Die Meßunsicherheit hängt von der in Tabelle 1 dargestellten Vergleichstandardabweichung und dem gewünschten Vertrauensbereich ab. Beispielsweise liegt bei einer Normalverteilung der Schalleistungspegel der Erwartungswert des Schalleistungspegels einer Quelle mit einer Wahrscheinlichkeit von 90% im Bereich von $\pm 1,645 \sigma_R$ um den gemessenen Wert und mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% im Bereich von $\pm 1,96 \sigma_R$ um den gemessenen Wert. Weitere Beispiele können der ISO 7574-Reihe und ISO 9296 entnommen werden.

ANMERKUNG 4: Wenn K_{2A} größer gleich 5 dB ist, kann σ_R 1 dB größer als die in Tabelle 1 angegebenen Werte sein.

ANMERKUNG 5: Eine Geräuschmeßnorm für eine spezielle Maschinenart kann niedrigere Werte für die Vergleichstandardabweichung angeben (siehe Anmerkung 8).

ANMERKUNG 6: Die Standardabweichungen in Tabelle 1 hängen mit den in dieser Internationalen Norm festgelegten Meßbedingungen und -verfahren und nicht mit der Geräuschquelle selbst zusammen. Sie ergeben sich teilweise aus Unterschieden zwischen den Prüforten, Schwankungen der atmosphärischen Bedingungen bei Messungen im Freien, der Geometrie des Prüfraumes oder der Umgebung im Freien, den akustischen Eigenschaften der reflektierenden Ebene, der Absorption an den Begrenzungen des Prüfraumes bei Messungen in geschlossenen Räumen, dem Fremdgeräusch und der Art und Kalibrierung der Meßgeräte. Desweiteren sind sie auf unterschiedliche Meßtechniken einschließlich Größe und Form der Meßfläche, Zahl und Position der Mikrofone, Aufstellungsort der Schallquelle, Integrationszeit und Bestimmung eventueller Umgebungskorrekturen zurückzuführen. Die Standardabweichungen werden außerdem von Fehlern, die durch Messungen im Nahfeld der Quelle auftreten, beeinflusst; solche Fehler hängen von der Art der Schallquelle ab, nehmen jedoch grundsätzlich mit kleineren Meßabständen und tieferen Frequenzen (unter 250 Hz) zu.

ANMERKUNG 7: Wenn Messungen an verschiedenen Prüforten durchgeführt werden, können die Ergebnisse der Schalleistungsbestimmungen von einer bestimmten Quelle besser übereinstimmen, als es die Standardabweichungen in Tabelle 1 erwarten lassen.

ANMERKUNG 8: Für eine bestimmte Gruppe von Schallquellen mit vergleichbarer Größe, ähnlichem Schalleistungsspektrum und gleichartigen Betriebsbedingungen können die Vergleichstandardabweichungen kleiner als die Werte in Tabelle 1 sein. Daher darf eine Geräuschmeßnorm für eine bestimmte Art von Maschinen oder Geräten, welche auf diese Internationale Norm Bezug nimmt, kleinere Standardabweichungen als in Tabelle 1 angeben festlegen, falls dies durch die Ergebnisse geeigneter Messungen in unterschiedlichen Laboren belegt werden kann.

ANMERKUNG 9: Die Vergleichstandardabweichungen in Tabelle 1 beinhalten die Unsicherheiten, die bei wiederholten Messungen derselben Geräuschquelle unter denselben Bedingungen auftreten (Wiederholstandardabweichung, siehe ISO 7574-1). Diese Unsicherheit ist üblicherweise wesentlich kleiner als die Unsicherheit, die mit der Verwendung unterschiedlicher Prüforten verbunden ist. Falls es jedoch schwierig ist, stabile Betriebs- und Aufstellungsbedingungen für eine bestimmte Quelle aufrechtzuerhalten, kann die Wiederhol-

standardabweichung auch nicht gering im Vergleich zu den Werten in Tabelle 1 ausfallen. In derartigen Fällen sollten die Schwierigkeiten bei der Erlangung wiederholbarer Werte des Schalleistungspegels für die Quelle im Ergebnisbericht angegeben werden.

ANMERKUNG 10: Die Verfahren dieser Internationalen Norm und die Standardabweichungen in Tabelle 1 sind auf Messungen an einer einzelnen Maschine anwendbar. Die Charakterisierung der Schalleistungspegel von Maschinenlosen derselben Art oder desselben Typs erfordert die Verwendung von Stichprobenverfahren mit festgelegten Vertrauensintervallen, wobei die Ergebnisse als statistische Obergrenzen ausgedrückt werden. Bei der Anwendung dieser Verfahren muß die Gesamtstandardabweichung bekannt sein oder geschätzt werden, einschließlich der Produktionsstandardabweichung als Maß der Schwankungen der abgegebenen Schalleistung zwischen einzelnen Maschinen innerhalb eines Loses, wie in ISO 7574-1 definiert. Statistische Verfahren zur Charakterisierung von Maschinenlosen sind in ISO 7574-4 beschrieben.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil der vorliegenden Internationalen Norm sind. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Internationalen Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung. Vertragspartner, deren Vereinbarungen auf dieser Internationalen Norm basieren, werden gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, ob die jeweils neuesten Ausgaben der im folgenden genannten Normen angewendet werden können. Die Mitglieder von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gegenwärtig gültigen Internationalen Normen.

ISO 354 : 1985

Acoustics — Measurement of sound absorption in a reverberation room

ISO 3744 : 1994

Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure — Engineering method in an essentially free field over a reflecting plane

ISO 3745 : 1977

Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources — Precision methods for anechoic and semi-anechoic rooms

ISO 3747 : 1987

Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources — Survey method using a reference sound source

ISO 4871 : —¹⁾

Acoustics — Declaration and verification of noise emission values of machinery and equipment

ISO 6926 : 1990

Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources — Requirements for the performance and calibration of reference sound sources

ISO 7574-1 : 1985

Acoustics — Statistical methods for determining and verifying stated noise emission values of machinery and equipment — Part 1: General considerations and definitions

ISO 7574-4 : 1985

Acoustics — Statistical methods for determining and verifying stated noise emission values of machinery and equipment — Part 4: Methods for stated values for batches of machines

IEC 651 : 1979

Sound level meters
and Amendment 1:1993

IEC 804 : 1985

Integrating-averaging sound level meters
and Amendment 1 : 1989
and Amendment 2 : 1993

IEC 942 : 1988

Sound calibrators

3 Begriffe

Für den Zweck dieser Internationalen Norm gelten folgende Begriffe:

3.1 Schalldruck p : Der durch Schall hervorgerufene Wecheldruck, welcher dem statischen Luftdruck überlagert ist. Er wird in Pascal angegeben.

ANMERKUNG 11: Die Größe des Schalldruckes kann auf mehrere Arten angegeben werden, etwa als momentaner Schalldruck, maximaler Schalldruck, oder als der über die Zeit und den Raum (d. h. über die Meßfläche) gebildete Effektivwert des Schalldruckes.

3.2 Schalldruckpegel L_p : Der zehnfache dekadische Logarithmus des Verhältnisses des quadrierten Schalldruckes zum Quadrat des Bezugsschalldruckes. Schalldruckpegel werden in Dezibel angegeben.

Die Frequenzbewertung oder die Breite des verwendeten Frequenzbandes und die Zeitbewertung (S, F oder I, siehe IEC 651) sind anzugeben. Der Bezugsschalldruck beträgt 20 μPa ($2 \cdot 10^{-5} \text{ Pa}$).

ANMERKUNG 12: Beispielsweise wird der A-bewertete Schalldruckpegel mit der Zeitbewertung S mit L_{pAS} bezeichnet.

3.2.1 Zeitlich gemittelter Schalldruckpegel $L_{peq,T}$: Der Schalldruckpegel eines kontinuierlichen, stationären Geräusches, welches innerhalb der Meßdauer T denselben quadratischen Mittelwert des Schalldruckes aufweist wie das zu untersuchende, zeitlich veränderliche Geräusch:

$$L_{peq,T} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \int_0^T 10^{0,1L_p(t)} dt \right] \text{ dB} \quad (1)$$

$$= 10 \lg \left[\frac{1}{T} \int_0^T \frac{p^2(t)}{p_0^2} dt \right] \text{ dB}$$

Zeitlich gemittelte Schalldruckpegel werden in Dezibel angegeben und sind mit einem Meßgerät zu messen, das den Anforderungen von IEC 804 entspricht.

ANMERKUNG 13: Zeitlich gemittelte Schalldruckpegel sind üblicherweise A-bewertet und werden mit $L_{pAeq,T}$ bezeichnet, was allgemein mit L_{pA} abgekürzt wird.

ANMERKUNG 14: Üblicherweise werden die Indizes "eq" und "T" weggelassen, da zeitlich gemittelte Schalldruckpegel ohnehin über ein gewisses Zeitintervall bestimmt werden.

3.2.2 Einzelereignis-Schalldruckpegel $L_{p,1s}$: Der zeitlich gemittelte Schalldruckpegel eines isolierten, einzelnen Schallereignisses der Dauer T (oder einer festgelegten Meßdauer T), bezogen auf $T_0 = 1 \text{ s}$. Er wird in Dezibel angegeben und ist durch die folgende Gleichung gegeben:

$$L_{p,1s} = 10 \lg \left[\frac{1}{T_0} \int_0^T \frac{p^2(t)}{p_0^2} dt \right] \text{ dB} \quad (2)$$

$$= L_{peq,T} + 10 \lg \left(\frac{T}{T_0} \right) \text{ dB}$$

¹⁾ Erscheint demnächst (Überarbeitung von ISO 4871 : 1984)