

Akustik
Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen
aus Schalldruckmessungen
Vergleichsverfahren zur Verwendung unter Einsatzbedingungen
(ISO 3747:2000) Deutsche Fassung EN ISO 3747:2000

DIN
EN ISO 3747

ICS 17.140.01

Acoustics — Determination of sound power levels
of noise sources using sound pressure —
Comparison method for use in situ (ISO 3747:2000);
German version EN ISO 3747:2000

Acoustique — Détermination des niveaux de puissance
acoustique émis par les sources de bruit à partir
de la pression acoustique —
Méthode de comparaison pour une utilisation in situ
(ISO 3747:2000);
Version allemande EN ISO 3747:2000

Die Europäische Norm EN ISO 3747:2000 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Die der Europäischen Norm EN ISO 3747 zu Grunde liegende Internationale Norm ISO 3747 wurde in der WG 28 „Sound power levels of noise sources“ von ISO/TC 43/SC 1 „Noise“ unter deutscher Mitarbeit erstellt und im Parallel-Verfahren in ISO und CEN abgestimmt.

Auf europäischer Ebene fällt die Norm in den Bereich des CEN/TC 211 „Akustik“. Der zuständige nationale Arbeitsausschuss ist der NALS A 4 „Geräuschemission von Maschinen und Anlagen: Messung, Minderung, Datensammlung“.

Für die im Abschnitt 2 und in den Literaturhinweisen zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 3740	siehe E DIN EN ISO 3740
ISO 3741	siehe E DIN EN ISO 3741
ISO 3743-1	siehe DIN EN ISO 3743-1
ISO 3743-2	siehe DIN EN ISO 3743-2
ISO 3744	siehe DIN EN ISO 3744
ISO 3745	siehe E DIN EN ISO 3745
ISO 4871	siehe DIN EN ISO 4871
ISO 6926	siehe E DIN ISO 6926
ISO 7574-1	siehe DIN EN 27574-1
ISO 7574-4	siehe DIN EN 27574-4
ISO 9614-1	siehe DIN EN ISO 9614-1
ISO 9614-2	siehe DIN EN ISO 9614-2
ISO 14257	siehe E DIN ISO 14257
IEC 60942	siehe DIN IEC 60942
IEC 61260	siehe DIN EN 61260
IEC 61672-1	siehe E DIN IEC 29/362/CDV

Fortsetzung Seite 2
und 21 Seiten EN

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

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 (Identisch mit ISO 7574-1:1985); Deutsche Fassung EN 27574-1:1988.*

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.*

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

E DIN EN ISO 3740, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen — Leitlinien zur Anwendung der Grundnormen (ISO/DIS 3740:1998); Deutsche Fassung prEN ISO 3740:1998.*

E DIN EN ISO 3741, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hallraumverfahren der Genauigkeitsklasse 1 (ISO/DIS 3741:1996); Deutsche Fassung prEN ISO 3741:1996.*

DIN EN ISO 3743-1, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungspegel 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 ISO 3743-2, *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 3743-2:1996.*

DIN EN ISO 3744, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungspegel 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.*

E DIN EN ISO 3745, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Verfahren der Genauigkeitsklasse 1 für reflexionsarme Räume und Halbräume (ISO/DIS 3745:2000); Deutsche Fassung prEN ISO 3745:2000.*

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

DIN EN ISO 9614-1, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen aus Schallintensitätsmessungen — Teil 1: Messungen an diskreten Punkten (ISO 9614-1:1993); Deutsche Fassung EN ISO 9614-1:1995.*

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

E DIN ISO 6926, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen — Anforderungen an die Eigenschaften und die Kalibrierung von Vergleichsschallquellen (ISO/DIS 6926:1995).*

E DIN ISO 14257, *Akustik — Messung und Modellbildung der Schallausbreitungskurven in Arbeitsräumen zum Zweck der Beurteilung ihrer akustischen Qualität (ISO/DIS 14257:1999).*

DIN IEC 60942, *Schallkalibratoren; Identisch mit IEC 60942:1988.*

E DIN IEC 29/362/CDV, *Elektroakustik — Schallpegelmesser (IEC 29/362/CDV:1997).*

Deutsche Fassung

Akustik

Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen
aus Schalldruckmessungen
Vergleichsverfahren zur Verwendung unter Einsatzbedingungen
(ISO 3747:2000)

Acoustics — Determination of sound power levels of
noise sources using sound pressure — Comparison
method for use in situ
(ISO 3747:2000)

Acoustique — Détermination des niveaux de
puissance acoustique émis par les sources de bruit à
partir de la pression acoustique — Méthode de
comparaison pour une utilisation in situ
(ISO 3747:2000)

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 2000-07-01 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, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.



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

Zentralsekretariat: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	2	11 Berechnung von Schallleistungspegeln	11
Einleitung	3	11.1 Für eine Position der Vergleichsschallquelle	11
1 Anwendungsbereich	3	11.2 Für mehrere Positionen der Vergleichsschallquelle	11
2 Normative Verweisungen	3	11.3 A-bewerteter Schallleistungspegel ...	12
3 Begriffe	4	12 Messbericht	12
4 Prüfmethode	5	13 Ergebnisbericht	13
4.1 Allgemeines	5	Anhang A (normativ)	
4.2 Genauigkeit	5	Auswertung von ΔL_f und der Messunsicherheit	14
5 Messunsicherheit	6	Anhang B (informativ)	
6 Messgeräte	7	Empfehlungen für die Anordnung der Vergleichsschallquelle und Mikrofone, sofern nur eine Position für die Vergleichsschallquelle verwendet wird ..	16
6.1 Messeinrichtung	7	Anhang ZA (informativ)	
6.2 Kalibrierung	7	Abschnitte dieser Europäischen Norm, die wesentliche Anforderungen oder andere Festlegungen von EU-Richtlinien betreffen	20
7 Betriebszustand der zu untersuchenden Quelle	7	Anhang ZB (normativ)	
8 Voruntersuchung	8	Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	20
8.1 Fremdgeräusche	8	Literaturhinweise	21
8.2 Charakterisierung der zu untersuchenden Quelle	8		
9 Positionen der Vergleichsschallquelle	8		
9.1 Eine Position	8		
9.2 Mehr als eine Position	9		
10 Messdurchführung	9		
10.1 Auswahl von Mikrofonpositionen	9		
10.2 Messungen	10		
10.3 Fremdgeräuschkorrektur	11		
10.4 Auswertung der Messunsicherheit ...	11		

Vorwort

Der Text der Internationalen Norm ISO 3747:2000 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 43 „Acoustics“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 211 „Akustik“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DS geführt wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis 2001-01, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis 2001-01 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 EU-Richtlinien.

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

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm ISO 3747:2000 wurde von CEN als Europäische Norm ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

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

Einleitung

Diese Internationale Norm gehört zu der Reihe ISO 3740 und folgende, die zusammen mit ISO 9614 verschiedene Verfahren zur Bestimmung der Schallleistungspegel von Maschinen, Geräten und deren Baugruppen festlegt. Bei der Auswahl eines der Verfahren aus den Normen ISO 3740 und folgende ist zu entscheiden, welches für die Randbedingungen und Zwecke der Messung am besten geeignet ist. Allgemeine Leitlinien zur Hilfestellung bei dieser Auswahl werden in ISO 3740 gegeben. Hinsichtlich der Betriebs- und Aufstellungsbedingungen der zu untersuchenden Maschinen oder Geräte enthalten die Normen ISO 3740 und folgende lediglich allgemeine Grundsätze. Sofern vorhanden, sollte die jeweilige maschinen- oder gerätespezifische Messnorm hinsichtlich der Festlegungen zu den Aufstellungs- und Betriebsbedingungen in Bezug genommen werden.

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Internationale Norm legt ein Verfahren zur Bestimmung der Schallleistungspegel von insbesondere ortsfesten Schallquellen unter Einsatzbedingungen fest. Es wird ein Vergleichsverfahren verwendet, und alle Messungen werden in Oktavbändern durchgeführt. Die Messunsicherheit hängt von der Prüfumgebung ab. Die Messunsicherheit wird durch Vergleich mit einem Indikator beurteilt, der die räumliche Schallverteilung beschreibt. Die Genauigkeit des Verfahrens entspricht entweder Genauigkeitsklasse 2 oder Genauigkeitsklasse 3.

Der Schallleistungspegel der zu untersuchenden Quelle wird aus den gemessenen Werten der Schalldruckpegel berechnet, die von der Quelle bzw. einer Vergleichsschallquelle an festgelegten Messpunkten erzeugt werden. Zur Berechnung des Schallleistungspegels werden die kalibrierten Werte der Vergleichsschallquelle verwendet sowie die Differenzen zwischen den Werten, die mit der zu untersuchenden Quelle und der Vergleichsschallquelle ermittelt wurden. Alle Berechnungen werden in Oktavbändern durchgeführt, aus welchen der A-bewertete Schallleistungspegel bestimmt wird.

ANMERKUNG Für transportable Schallquellen können entsprechende andere Normen aus der Reihe ISO 3740 und folgende angewendet werden.

1.2 Diese Internationale Norm ist in allen Prüfumgebungen außerhalb von Laboren anwendbar, sofern der Fremdgeräuschpegel ausreichend niedrig ist und der Schalldruckpegel an den Mikrofonpositionen hauptsächlich von Reflexionen an den Raumwänden abhängt.

ANMERKUNG In ISO 3744 oder ISO 9614 werden alternative Verfahren angeboten.

1.3 Diese Internationale Norm ist in erster Linie für Quellen anwendbar, die breitbandigen Schall abstrahlen. Sie kann jedoch auch für Quellen verwendet werden, die Schmalbandgeräusch oder Einzeltöne abstrahlen, obwohl die Messunsicherheit dann größer als hier angegeben ausfallen könnte.

ANMERKUNG Für Geräuschquellen, die ein stationäres Geräusch abstrahlen, darf alternativ ISO 9614 angewendet werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil der vorliegenden Internationalen Norm sind. Bei datierten Verweisungen gelten spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikation nicht. Anwender dieser Internationalen Norm werden jedoch gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, die jeweils neuesten Ausgaben der nachfolgend angegebenen normativen Dokumente anzuwenden. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen normativen Dokuments. Mitglieder von ISO und IEC führen Verzeichnisse der gültigen Internationalen Normen.

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

ISO 7574-1, *Acoustics — Statistical methods for determining and verifying stated noise emission values of machinery and equipment — Part 1: General considerations and definitions.*

IEC 60942, *Electroacoustics — Sound calibrators.*

IEC 61260:1995, *Electroacoustics — Octave-band and fractional-octave-band filters.*

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

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Internationalen Norm gelten die folgenden Begriffe:

3.1

Vergleichsschallquelle

RSS

stabile und gleichförmige Quelle, die ein konstantes Breitbandgeräusch mit geeignetem Schallleistungspegel abstrahlt, in Übereinstimmung mit und kalibriert nach ISO 6926

3.2

Kalibrierposition

in Bezug auf reflektierende Oberflächen exakt definierte Position, in der die Vergleichsschallquelle kalibriert wurde

3.3

Bezugsquader

gedachte Fläche in der Form des kleinsten Quaders, der die Quelle gerade einschließt und auf der (den) reflektierenden Ebene(n) endet

3.4

diffuses Schallfeld

der Bereich des Schallfeldes im Prüfraum, in dem der Einfluss des von der Quelle empfangenen Direktschalls vernachlässigbar ist

3.5

Messabstand

d_m

kürzester Abstand vom Bezugsquader zu einer Mikrofonposition

3.6

Fremdgeräusch

Geräusch sämtlicher Quellen mit Ausnahme der zu untersuchenden Quelle

ANMERKUNG Fremdgeräusch kann Luftschall, Körperschall und elektrisches Rauschen der Messeinrichtung beinhalten.

¹⁾ Erscheint demnächst (Überarbeitung von IEC 60651 und IEC 60804).

3.7

interessierender Frequenzbereich

im Allgemeinen umfasst der interessierende Frequenzbereich die Oktavbänder mit den Mittenfrequenzen von 125 Hz bis 8 000 Hz

ANMERKUNG 1 Für besondere Anwendungen darf der interessierende Frequenzbereich an beiden Seiten erweitert oder eingeschränkt werden, vorausgesetzt, die Prüfumgebung, die Vergleichsschallquelle und die Messgenauigkeit der Messgeräte sind für die Anwendung in dem erweiterten oder reduzierten Frequenzbereich geeignet. Bei Quellen, die vorwiegend hoch- oder tieffrequenten Schall abstrahlen, darf der interessierende Frequenzbereich erweitert oder reduziert werden, um die Messvorgänge zu optimieren.

ANMERKUNG 2 Bei der Bestimmung von A-bewerteten Schallleistungspegeln (oder anderen frequenzbewerteten Pegeln) dürfen Frequenzkomponenten innerhalb dieses Bereiches, die nicht zu dem A-bewerteten Schallleistungspegel beitragen, unberücksichtigt bleiben.

3.8

Vergleichsverfahren

Verfahren zur Berechnung des Schallleistungspegels, indem die gemessenen Schalldruckpegel, die von der zu untersuchenden Quelle in einer Umgebung erzeugt werden, mit den Schalldruckpegeln verglichen werden, die in derselben Umgebung von einer Vergleichsschallquelle mit bekannter Schallleistung erzeugt werden

3.9

Schalldruckpegelüberhöhung in einem gegebenen Abstand

L_f

Differenz in Dezibel, die für eine Vergleichsschallquelle mit Bezugskalibrierung in einem gegebenen Abstand zwischen der räumlichen Schallausbreitungskurve des Raumes und der räumlichen Schallausbreitungskurve für ein Freifeld (6 dB je Abstandsverdopplung) auftritt, wie in Anhang A beschrieben

ANMERKUNG Dieser Begriff und seine Definition unterscheiden sich von derjenigen in ISO 14257, die sich auf eine mittlere Differenz innerhalb eines gegebenen Abstandsbereiches bezieht.

4 Prüfmethode

4.1 Allgemeines

Die Prüfmethode ist ein Vergleichsverfahren, d. h. die abgestrahlte Schallleistung der zu untersuchenden Quelle wird mit derjenigen einer Vergleichsschallquelle verglichen, deren Schallleistungspegel bekannt ist. Um eine gute Vergleichbarkeit zu erreichen, muss zumindest die folgende Bedingung erfüllt sein: die Prüfumgebung ist ausreichend hallig, damit die Richtwirkung der zu untersuchenden Quelle nur einen unerheblichen Einfluss auf die gemessenen Schalldruckpegel hat.

Je besser diese Bedingung erfüllt wird, umso niedriger wird die Messunsicherheit ausfallen. Um eine objektive Beurteilung der Messbedingungen zu erhalten, ist es notwendig, einen Indikator für die Prüfumgebung, ΔL_f zu bestimmen. Weitere Informationen über diesen Indikator werden in Anhang A gegeben.

4.2 Genauigkeit

ΔL_f wird von der Wahl der Positionen der Vergleichsschallquelle und der Mikrofone beeinflusst. Es kann daher in einigen Fällen möglich sein, die Messgenauigkeit von der Genauigkeitsklasse 3 auf die Genauigkeitsklasse 2 zu verbessern, indem diese Positionen geändert werden; siehe Anhang A.