

DIN CEN ISO/TS 7849-2



ICS 17.140.20

**Akustik –
Bestimmung der von Maschinen abgestrahlten Luftschallleistungspegel
durch Schwingungsmessung –
Teil 2: Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 einschließlich Bestimmung
des geeigneten Abstrahlgrads (ISO/TS 7849-2:2009);
Deutsche Fassung CEN ISO/TS 7849-2:2022**

Acoustics –

Determination of airborne sound power levels emitted by machinery using vibration measurement –

Part 2: Engineering method including determination of the adequate radiation factor (ISO/TS 7849-2:2009);

German version CEN ISO/TS 7849-2:2022

Acoustique –

Détermination des niveaux de puissance acoustique aériens émis par les machines par mesurage des vibrations –

Partie 2: Méthode d'expertise incluant la détermination d'un facteur de rayonnement approprié (ISO/TS 7849-2:2009);

Version allemande CEN ISO/TS 7849-2:2022

Gesamtumfang 42 Seiten

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

Nationales Vorwort

Der Text von ISO/TS 7849-2:2009 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 43 „Acoustics“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als CEN ISO/TS 7849-2:2022 durch das Technische Komitee CEN/TC 211 „Akustik“ übernommen, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

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

Technische Spezifikationen sind nicht Bestandteil des Deutschen Normenwerks.

Eine Technische Spezifikation ist das Ergebnis einer Normungsarbeit, das wegen bestimmter Vorbehalte zum Inhalt oder wegen des gegenüber einer Norm abweichenden Aufstellungsverfahrens von DIN noch nicht als Norm herausgegeben wird.

Zur vorliegenden Technischen Spezifikation wurde kein Entwurf veröffentlicht.

Erfahrungen mit dieser Technischen Spezifikation sind erbeten:

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an naakustiklaermminderungundschwingungstechnik@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss NALS, 10772 Berlin.

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

ISO 1683	siehe	DIN EN ISO 1683
ISO 3740	siehe	DIN EN ISO 3740
ISO 3741	siehe	DIN EN ISO 3741
ISO 3743 (alle Teile)	siehe	DIN EN ISO 3743 (alle Teile)
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 5348	siehe	DIN ISO 5348
ISO 5725-1	siehe	DIN ISO 5725-1
ISO 5725-2	siehe	DIN ISO 5725-2
ISO 5725-3	siehe	DIN ISO 5725-3
ISO 5725-5	siehe	DIN ISO 5725-5
ISO 5725-6	siehe	DIN ISO 5725-6
ISO 7574-1	siehe	DIN EN 27574-1
ISO 7779:1999	siehe	DIN EN ISO 7779:2002-10
ISO 9614 (alle Teile)	siehe	DIN EN ISO 9614 (alle Teile)
ISO 16063-16	siehe	DIN ISO 16063-16
ISO 16063-21	siehe	DIN ISO 16063-21
ISO 16063-22	siehe	DIN ISO 16063-22

ISO 16063-43	siehe	DIN ISO 16063-43
ISO 16063-44	siehe	DIN ISO 16063-44
IEC 61400-11	siehe	DIN EN 61400-11 (VDE 0127-11)
IEC 61672-1	siehe	DIN EN 61672-1

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

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

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 61400-11 (VDE 0127-11), *Windenergieanlagen — Teil 11: Schallmessverfahren*

DIN EN ISO 1683, *Akustik — Bevorzugte Bezugswerte für Pegel in der Akustik und Schwingungstechnik*

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 (alle Teile), *Akustik — Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 für kleine, transportable Quellen in Hallfeldern*

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 1 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 7779:2002-10, *Akustik — Geräuschemissionsmessung an Geräten der Informations- und Telekommunikationstechnik (ISO 7779:1999); Deutsche Fassung EN ISO 7779:2001*

DIN EN ISO 9614 (alle Teile), *Akustik — Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen aus Schallintensitätsmessungen*

DIN ISO 5348, *Mechanische Schwingungen und Stöße — Mechanische Ankopplung von Beschleunigungsaufnehmern*

DIN ISO 5725-1, *Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Meßverfahren und Meßergebnissen — Teil 1: Allgemeine Grundlagen und Begriffe*

DIN ISO 5725-2, *Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Messverfahren und Messergebnissen — Teil 2: Grundlegende Methode für die Ermittlung der Wiederhol- und Vergleichpräzision eines vereinheitlichten Messverfahrens*

DIN ISO 5725-3, *Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Messverfahren und Messergebnissen — Teil 3: Präzisionsmaße eines vereinheitlichten Messverfahrens unter Zwischenbedingungen*

DIN ISO 5725-5, *Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Messverfahren und Messergebnissen — Teil 5: Alternative Methoden für die Ermittlung der Präzision eines vereinheitlichten Messverfahrens*

DIN ISO 5725-6, *Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Messverfahren und Messergebnissen — Teil 6: Anwendung von Genauigkeitswerten in der Praxis*

DIN ISO 16063-16, *Verfahren zur Kalibrierung von Schwingungs- und Stoßaufnehmern — Teil 16: Kalibrierung mittels der Erdbeschleunigung*

DIN ISO 16063-21, *Verfahren zur Kalibrierung von Schwingungs- und Stoßaufnehmern — Teil 21: Schwingungskalibrierung durch Vergleich mit einem Referenzaufnehmer*

DIN ISO 16063-22, *Verfahren zur Kalibrierung von Schwingungs- und Stoßaufnehmern — Teil 22: Stoßkalibrierung durch Vergleich mit einem Referenzaufnehmer*

DIN ISO 16063-43, *Verfahren zur Kalibrierung von Schwingungs- und Stoßaufnehmern — Teil 43: Kalibrierung von Beschleunigungsaufnehmern durch modellgestützte Parameteridentifikation*

DIN ISO 16063-44, *Verfahren zur Kalibrierung von Schwingungs- und Stoßaufnehmern — Teil 44: Kalibrierung von Schwingungskalibratoren für den Einsatz vor Ort*

– Leerseite –

Deutsche Fassung

Akustik —
Bestimmung der von Maschinen abgestrahlten
Luftschallleistungspegel durch Schwingungsmessung —
Teil 1: Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 einschließlich
Bestimmung des geeigneten Abstrahlgrads
(ISO/TS 7849-2:2009)

Acoustics —

Determination of airborne sound power levels emitted
by machinery using vibration measurement —
Part 2: Engineering method including determination of
the adequate radiation factor (ISO/TS 7849-2:2009)

Acoustique —

Détermination des niveaux de puissance acoustique
aériens émis par les machines par mesurage des
vibrations —
Partie 2: Méthode d'expertise incluant la détermination
d'un facteur de rayonnement approprié
(ISO/TS 7849-2:2009)

Diese Technische Spezifikation (CEN/TS) wurde vom CEN am 7. Februar 2022 als eine künftige Norm zur vorläufigen Anwendung angenommen.

Die Gültigkeitsdauer dieser CEN/TS ist zunächst auf drei Jahre begrenzt. Nach zwei Jahren werden die Mitglieder des CEN gebeten, ihre Stellungnahmen abzugeben, insbesondere über die Frage, ob die CEN/TS in eine Europäische Norm umgewandelt werden kann.

Die CEN Mitglieder sind verpflichtet, das Vorhandensein dieser CEN/TS in der gleichen Weise wie bei einer EN anzukündigen und die CEN/TS verfügbar zu machen. Es ist zulässig, entgegenstehende nationale Normen bis zur Entscheidung über eine mögliche Umwandlung der CEN/TS in eine EN (parallel zur CEN/TS) beizubehalten.

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	4
Vorwort	5
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	8
4 Kurzbeschreibung	11
5 Messgeräte	12
5.1 Allgemeines	12
5.2 Schwingungsaufnehmer	12
5.3 Berührungslose Aufnehmer	13
5.4 Verstärker und Filter	13
5.5 Integrator	13
5.6 Kalibrierung	13
6 Installation und Betrieb der zu prüfenden Quelle	14
6.1 Allgemeines	14
6.2 Beschreibung der Maschine	14
6.3 Installation	14
6.4 Betriebsbedingungen	14
7 Bestimmung der Schnelle auf der Schwingungsmessfläche	15
7.1 Allgemeines	15
7.2 Schwingungsmessfläche	15
7.2.1 Allgemeines	15
7.2.2 Gleichmäßig wiederholte Strukturen	15
7.2.3 Gleichmäßig verteilte Messpositionen	15
7.2.4 Ungleichmäßig verteilte Messpositionen	15
7.3 Anzahl der Messpositionen	16
7.4 Umgebungsbedingungen	16
7.4.1 Allgemeines	16
7.4.2 Kriterien für die Fremdschnelle	16
7.5 Messverfahren	16
7.6 Montage des Schwingungsaufnehmers	17
8 Bestimmung des maschinenspezifischen Abstrahlgrads im Frequenzband	17
9 Berechnungen	19
9.1 Korrektur für die Fremdschnelle	19
9.2 Bestimmung des mittleren Schnellepegels auf der Schwingungsmessfläche	19
9.3 Berechnung des Luftschallschallleistungspegels des durch Abstrahlung von Körperschall verursachten Schalls	20
10 Messunsicherheit	21
11 Aufzuzeichnende Informationen	22
11.1 Zu prüfende Maschine	22
11.2 Messbedingungen	22
11.3 Messgeräte	23
11.4 Akustische Daten	23
Anhang A (informativ) Verwendung von Schwingungsaufnehmern	24
A.1 Empfehlungen für die Montage von Schwingungsaufnehmern	24
A.2 Empfehlungen für die Positionierung des Kabels des Schwingungsaufnehmers	25
A.3 Empfehlungen für berührungslose Geräte	26
Anhang B (normativ) Verfahren zur Berechnung der A-bewerteten Schallleistungspegel aus Oktavband- oder Terzbandpegeln	27
Anhang C (informativ) Empfehlungen zu den relevanten Frequenzbändern	29

Anhang D (informativ) Bestimmung des Schnellepegels aus dem Schwingbeschleunigungspegel .	30
Anhang E (informativ) Leitfaden zur Herleitung von Angaben über die Messunsicherheit	32
E.1 Allgemeines	32
E.2 Ausdruck für die Berechnung des Schallleistungspegels	32
E.3 Beiträge zur Messunsicherheit	33
E.4 Bestimmung der Gesamtstandardabweichung	33
E.5 Erweiterte Messunsicherheit	34
Literaturhinweise	35

Bilder

Bild A.1 — Maximale Haftkraft als Funktion der Plattendicke für einen üblichen Magneten	25
Bild A.2 — Kabelbefestigung	25

Tabellen

Tabelle 1 — Ausgangswert für die Anzahl der Messpositionen	16
Tabelle 2 — Erwartete Vergleichsstandardabweichung des Verfahrens $\sigma_{R,M}$ für Schallleistungspegel, die nach diesem Teil von ISO/TS 7849 bestimmt werden	22
Tabelle B.1 — Werte von j und C_j für Oktavbanddaten	27
Tabelle B.2 — Werte von j und C_j für Terzbanddaten	27

Europäisches Vorwort

Der Text von ISO/TS 7849-1:2009 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 43 „Acoustics“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als CEN ISO/TS 7849-1:2022 durch das Technische Komitee CEN/TC 211 „Akustik“ übernommen, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

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.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

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/TS 7849-2:2009 wurde von CEN als CEN ISO/TS 7849-2:2022 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

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.

Internationale Normen werden in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet.

Die Hauptaufgabe der Technischen Komitees besteht in der Erarbeitung Internationaler Normen. Die von den Technischen Komitees angenommenen Norm-Entwürfe werden den Mitgliedsorganisationen zur Umfrage zur Verfügung gestellt. Für eine Veröffentlichung als Internationale Norm wird eine Zustimmung von mindestens 75 % der abstimmenden Mitgliedsländer benötigt.

Andernfalls, besonders wenn seitens des Marktes ein dringender Bedarf an diesen Dokumenten besteht, kann sich das Technische Komitee für eine Veröffentlichung in Form einer anderen Dokumentenart entscheiden:

- eine Öffentlich Verfügbare Spezifikation der ISO (ISO/PAS) stellt eine Einigung zwischen technischen Sachverständigen in einer ISO-Arbeitsgruppe dar und wird zur Veröffentlichung angenommen, wenn eine Zustimmung von mehr als 50 % der abstimmenden Mitglieder des übergeordneten Komitees vorliegt;
- eine Technische Spezifikation der ISO (ISO/TS) stellt eine Einigung zwischen den Mitgliedern eines Technischen Komitees dar und wird zur Veröffentlichung angenommen, wenn eine Zustimmung von zwei Dritteln der abstimmenden Mitglieder des Komitees vorliegt.

Eine ISO/PAS oder ISO/TS wird nach drei Jahren überprüft, um entweder für weitere drei Jahre bestätigt, als Internationale Norm übernommen oder zurückgezogen zu werden. Werden die ISO/PAS oder die ISO/TS bestätigt, so erfolgt die nächste Überprüfung nach drei Jahren. Zu diesem Zeitpunkt muss das Dokument dann entweder in eine Internationale Norm überführt oder zurückgezogen werden.

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.

ISO/TS 7849-2 wurde vom Technical Committee ISO/TC 43, *Acoustics*, Unterkomitee SC 1, *Noise* erarbeitet.

Diese erste Ausgabe von ISO/TS 7849-2, zusammen mit ISO/TS 7849-1, ersetzt die erste Ausgabe von ISO/TR 7849:1987, die technisch überarbeitet wurde.

ISO/TS 7849 besteht unter dem allgemeinen Titel *Acoustics — Determination of airborne sound power levels emitted by machinery using vibration measurement* aus den folgenden Teilen:

- *Part 1: Survey method using a fixed radiation factor*
- *Part 2: Engineering method including determination of the adequate radiation factor*

Der folgende Teil ist in Vorbereitung:

— *Part 3: Amplitude and phase measurements*^{N1}

N1 Nationale Fußnote: Die Bearbeitung von Teil 3 wurde auf ISO-Ebene ohne Veröffentlichung eingestellt.

Einleitung

Dieser Teil von ISO/TS 7849 beschreibt ein Verfahren zur Bestimmung der Schallleistung des durch Maschinenschwingungen verursachten Luftschalls, einschließlich der Bestimmung und Anwendung des angemessenen Abstrahlgrads.

Die Bestimmung von Luftschallemissionen einer Maschine durch Messung der Schwingungen an der Außenfläche der Maschine darf^{N2} von Bedeutung sein, wenn

- unerwünschte Fremdgeräusche (z. B. Geräusche von anderen Maschinen oder Schallreflexionen von Raumbegrenzungen) hoch sind im Vergleich zu den direkt von der zu prüfenden Maschine abgestrahlten Geräuschen,
- das durch Körperschall abgestrahlte Geräusch vom Geräusch aerodynamischen Ursprungs zu trennen ist,
- durch Körperschall abgestrahlte Geräusche im Vergleich zur aerodynamischen Komponente hoch sind, so dass die gesamte Geräuschabstrahlung überwiegend durch den Körperschall beeinflusst wird,
- Verfahren zur Messung der Schallintensität [ISO 9614 (alle Teile) [14]] nicht einfach angewendet werden können und
- durch Körperschall verursachte Geräusche, die nur von einem Teil einer Maschine oder von einer Komponente einer Maschinengruppe erzeugt werden, zusammen mit den Geräuschen der anderen Teile der gesamten Quelle zu bestimmen sind.

ISO/TS 7849 (alle Teile) beschreibt Verfahren zur Bestimmung der Luftschallemission einer Maschine, die durch Schwingungen ihrer Außenfläche verursacht wird, ausgedrückt durch die zugehörige Luftschallleistung unter meteorologischen Bezugsbedingungen. Diese Luftschallleistung wird unter der Annahme bestimmt, dass diese Größe proportional dem Mittelwert des Quadrates der Normalkomponente der über die Fläche der schwingenden Außenfläche der Maschine gemittelten Geschwindigkeit und direkt proportional zur Fläche der schwingenden Fläche ist.

Die Berechnung der Luftschallleistung erfordert Daten des Abstrahlgrads ε als Funktion der Frequenz für die zu prüfende Maschine. Diese Werte können unabhängig von der Frequenz als eins ($\varepsilon = 1$) angenommen werden, was eine obere Grenze für die Schallleistung ergibt (siehe ISO/TS 7849-1); oder sie können für konkrete Maschinen bestimmt werden, wie in diesem Teil von ISO/TS 7849 beschrieben.

Einzelheiten zu ISO/TS 7849 (alle Teile) sind im Vorwort enthalten.

N2 Nationale Fußnote: Hier ist eigentlich „kann“ gemeint.