

DIN EN ISO 8528-10

ICS 17.140.20; 27.020; 29.160.40

**Stromerzeugungsaggregate mit Hubkolben-Verbrennungsmotor –
Teil 10: Messung von Luftschall mit der Hüllflächenmethode
(ISO 8528-10:2022);
Deutsche Fassung EN ISO 8528-10:2022**

Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generating sets –
Part 10: Measurement of airborne noise (ISO 8528-10:2022);
German version EN ISO 8528-10:2022

Groupes électrogènes à courant alternatif entraînés par moteurs alternatifs à combustion
interne –
Partie 10: Mesurage du bruit aérien (ISO 8528-10:2022);
Version allemande EN ISO 8528-10:2022

Gesamtumfang 66 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Ab dem Zeitpunkt der Veröffentlichung der Fundstelle dieser Norm im Amtsblatt der Europäischen Union kann der Hersteller bei ihrer Anwendung davon ausgehen, dass er die von der Norm behandelten Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG („Maschinenrichtlinie“) eingehalten hat (so genannte Vermutungswirkung). Hinweise hierzu erhalten die Anwender der Norm auf den entsprechenden Webseiten der Europäischen Union.

Diese Norm konkretisiert einschlägige Anforderungen von Anhang I der Maschinenrichtlinie an erstmals im Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) in Verkehr gebrachte Maschinen, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

Dieses Dokument (EN ISO 8528-10:2022) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 70 „Internal combustion engines“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 270 „Verbrennungsmotoren“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Arbeitsausschuss NA 060-10-10 AA „Lenkungsausschuss Verbrennungsmotoren (SpA CEN/TC 270 und ISO/TC 70)“ im Fachbereich Power systems des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Verbrennungsmotoren für industrielle Anwendungen sowie der Berufsgenossenschaften waren an der Erarbeitung beteiligt.

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

IEC 60942:2017	siehe	DIN EN IEC 60942:2018-07
IEC 61260-1:2014	siehe	DIN EN 61260-1:2014-10
IEC 61672-1:2013	siehe	DIN EN 61672-1:2014-07
ISO 3740:2019	siehe	DIN EN ISO 3740:2019-08
ISO 3741:2010	siehe	DIN EN ISO 3741:2011-01
ISO 3743-1:2010	siehe	DIN EN ISO 3743-1:2011-01
ISO 3743-2:2018	siehe	DIN EN ISO 3743-2:2022-11
ISO 3744:2010	siehe	DIN EN ISO 3744:2011-02
ISO 3745:2012	siehe	DIN EN ISO 3745:2012-07
ISO 3746:2010	siehe	DIN EN ISO 3746:2011-03
ISO 3747:2010	siehe	DIN EN ISO 3747:2011-03
ISO 5725-2:2019	siehe	DIN ISO 5725-2:2022-05
ISO 5725-3:1994		
ISO 5725-3:1994/Cor 1:2001	siehe	DIN ISO 5725-3:2003-02

ISO 5725-5:1998	siehe	DIN ISO 5725-5:2002-11*
ISO 5725-6:1994		
ISO 5725-6:1994/Cor 1:2001	siehe	DIN ISO 5725-6:2002-08
ISO 8528-13:2016	siehe	DIN EN ISO 8528-13:2017-03
ISO 9614-1:1993	siehe	DIN EN ISO 9614-1:1995-06
ISO 9614-2:1996	siehe	DIN EN ISO 9614-2:1996-12
ISO 11201:2010	siehe	DIN EN ISO 11201:2010-10
ISO 12001:1996	siehe	DIN EN ISO 12001:1997-07

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

* Korrigiert durch DIN ISO 5725-5 Berichtigung 1:2006-04, *Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Messverfahren und Messergebnissen — Teil 5: Alternative Methoden für die Ermittlung der Präzision eines vereinheitlichten Messverfahrens (ISO 5725-5:1998)*, Berichtigungen zu DIN ISO 5725-5:2002-11 (ISO 5725-5:1998/Cor. 1:2005).

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 61260-1:2014-10, *Elektroakustik — Bandfilter für Oktaven und Bruchteile von Oktaven — Teil 1: Anforderungen (IEC 61260-1:2014); Deutsche Fassung EN 61260-1:2014*

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

DIN EN IEC 60942:2018-07, *Elektroakustik — Schallkalibratoren (IEC 60942:2017); Deutsche Fassung EN IEC 60942:2018*

DIN EN ISO 3740:2019-08, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen — Leitlinien zur Anwendung der Grundnormen (ISO 3740:2019); Deutsche Fassung EN ISO 3740:2019*

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

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

DIN EN ISO 3743-2:2022-11, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 für kleine, transportable Quellen in Hallfeldern — Teil 2: Verfahren für Sonder-Hallräume (ISO 3743-2:2018); Deutsche Fassung EN ISO 3743-2:2019*

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

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

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

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

DIN EN ISO 8528-13:2017-03, *Stromerzeugungsaggregate mit Hubkolben-Verbrennungsmotor — Teil 13: Sicherheit (ISO 8528-13:2016, korrigierte Fassung 2016-10-15); Deutsche Fassung EN ISO 8528-13:2016*

DIN EN ISO 9614-1:1995-06, *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 9614-2:1996-12, *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*

DIN EN ISO 11201:2010-10, *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 (ISO 11201:2010); Deutsche Fassung EN ISO 11201:2010*

DIN EN ISO 12001:1997-07, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Regeln für die Erstellung und Gestaltung einer Geräuschmeßnorm (ISO 12001:1996); Deutsche Fassung EN ISO 12001:1996*

DIN ISO 5725-2:2022-05, *Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Messverfahren und Messergebnissen — Teil 2: Grundlegende Methode für die Ermittlung der Wiederhol- und Vergleichpräzision eines vereinheitlichten Messverfahrens (ISO 5725-2:2019); Text Deutsch und Englisch*

DIN ISO 5725-3:2003-02, *Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Messverfahren und Messergebnissen — Teil 3: Präzisionsmaße eines vereinheitlichten Messverfahrens unter Zwischenbedingungen (ISO 5725-3:1994 einschließlich Technisches Korrigendum 1:2001)*

DIN ISO 5725-5:2002-11, *Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Messverfahren und Messergebnissen — Teil 5: Alternative Methoden für die Ermittlung der Präzision eines vereinheitlichten Messverfahrens (ISO 5725-5:1998)*

DIN ISO 5725-6:2002-08, *Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Messverfahren und Messergebnissen — Teil 6: Anwendung von Genauigkeitswerten in der Praxis (ISO 5725-6:1994 einschließlich Technisches Korrigendum 1:2001)*

— Leerseite —

Deutsche Fassung

**Stromerzeugungsaggregate mit
Hubkolben-Verbrennungsmotor —
Teil 10: Messung von Luftschall mit der Hüllflächenmethode
(ISO 8528-10:2022)**

Reciprocating internal combustion engine driven
alternating current generating sets —
Part 10: Measurement of airborne noise
(ISO 8528-10:2022)

Groupes électrogènes à courant alternatif entraînés par
moteurs alternatifs à combustion interne —
Partie 10: Mesurage du bruit aérien
(ISO 8528-10:2022)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 1. Oktober 2022 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 diesem Dokument und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2006/42/EG	6
Vorwort	7
Einleitung	9
1 Anwendungsbereich	10
2 Normative Verweisungen	10
3 Begriffe	11
4 Symbole	12
5 Auswahl des am besten geeigneten Verfahrens	13
5.1 Allgemeines	13
5.2 Genauigkeitsklassen von Messungen des Schallleistungspegels	14
5.2.1 Allgemeines	14
5.2.2 Technische Klasse (Klasse 2)	15
5.2.3 Analyseklasse (Klasse 3)	15
6 Messgeräte	15
6.1 Allgemeines	15
6.2 Kalibrierung	15
7 Messumgebung	15
7.1 Allgemeines	15
7.2 Überprüfung der akustischen Eignung der Prüfumgebung	15
7.3 Kriterien für das Fremdgeräusch	16
8 Definition der Geräuschquellen- und Betriebsbedingungen des Stromerzeugungsaggregats	16
8.1 Definition der zu prüfenden Geräuschquelle	16
8.2 Standort, Installation des Stromerzeugungsaggregats	17
8.3 Montage des Stromerzeugungsaggregats	17
8.4 Betrieb des Stromerzeugungsaggregats während der Prüfung	17
9 Bezugsquader und Messfläche	18
9.1 Bezugsquader	18
9.2 Festlegung des Bezugsquaders in Spezialfällen	18
9.2.1 Erhöhtes Stromerzeugungsaggregat auf einem Anhänger oder Fahrgestellsatz	18
9.2.2 Stromerzeugungsaggregat mit verlängertem Abgasrohr	18
9.2.3 Stromerzeugungsaggregat mit Hilfseinrichtungen	19
9.3 Messfläche	19
9.3.1 Allgemeines	19
9.3.2 Mikrofonausrichtung	19
9.3.3 Halbkugel-Messfläche	20
9.3.4 Quaderförmige Messfläche	20
9.3.5 Verringerung der Anzahl der Mikrofonpositionen	20
10 Messung von Schalldruckpegeln	20

11	Bestimmung des A-bewerteten Schallleistungspegels	21
11.1	Berechnung des Mittelwerts der zeitlich gemittelten Schalldruckpegel	21
11.2	Korrektur des Fremdgeräuscheinflusses	21
11.3	Berechnung der zeitlich gemittelten Messflächenschalldruckpegel	21
11.4	Berechnung der Schallleistungspegel	21
11.5	Berechnung des Messflächenschalldruckpegel-Scheininhomogenitätsmaßes	21
11.6	A-bewerteter Schallleistungspegel	21
12	Messunsicherheit	21
13	Garantierter Schallleistungspegel	22
13.1	Allgemeines	22
13.2	Arithmetisches Mittel von Schallleistungspegeln	22
13.3	Erweiterte Messunsicherheit	23
13.4	Erweiterungsfaktor	23
13.5	Bestimmung von σ_{R0}	23
13.6	Bestimmung von σ_{omc}	23
13.7	Bestimmung von σ_p	23
13.8	Berechnung des garantierten Schallleistungspegels	23
14	Prüfbericht	24
15	Bestimmung des Emissions-Schalldruckpegels am Arbeitsplatz	24
15.1	Allgemeines	24
15.2	Bestimmung des Standorts des Arbeitsplatzes/der Arbeitsplätze	24
15.3	Eignungskriterien der Prüfumgebung	24
15.4	Korrektur des Fremdgeräuscheinflusses	25
15.5	Messgröße	25
15.6	Berechnung des A-bewerteten Emissions-Schalldruckpegels	25
15.7	Normierung auf meteorologische Referenzbedingungen	25
15.8	Zu bestimmende Größen	26
15.9	Betrieb des Stromerzeugungsaggregats	26
15.10	Mikrofonpositionen	26
15.10.1	Allgemeines	26
15.10.2	Mikrofonposition für einen stehenden Bediener	26
15.10.3	Mikrofonposition für einen gebückten, kauernenden oder knienden Bediener	26
15.10.4	Mikrofonpositionen, wenn keine klare Bedienerposition erkennbar ist oder bei Maschinen ohne Bediener	27
15.11	Messunsicherheit	27
15.12	Prüfbericht	27
Anhang A (normativ)	Anwendung von ISO 3744:2010 für Stromerzeugungsaggregate	28
A.1	Allgemeines	28
A.2	Messgeräte	32
A.2.1	Allgemeines	32
A.2.2	Kalibrierung	33
A.3	Betriebsbedingungen während der Prüfung	34
A.3.1	Allgemeines	34
A.3.2	Strom des Stromerzeugungsaggregats während der Geräuschmessungen	34
A.3.3	Stromerzeugungsaggregate mit Motoren mit variabler Drehzahl	34
A.3.4	Gebälse	34
A.3.5	Schweißgeneratorstrom während Geräuschmessungen	35
A.3.6	Strom von Lichtmasten während Geräuschmessungen	35
A.4	Bezugsquader	35
A.5	Messfläche	36
A.5.1	Allgemeines	36
A.5.2	Halbkugelförmige Messfläche	37

A.5.3	Quaderförmige Messfläche	40
A.6	Interessierender Frequenzbereich	43
A.7	Berechnung des A-bewerteten Schalleistungspegels	44
A.8	Messunsicherheit.....	45
A.8.1	Allgemeines	45
A.8.2	Methodik.....	45
A.8.3	Bestimmung von σ_{omc}	46
A.8.4	Bestimmung von σ_{R0}	46
A.8.5	Erweiterte Messunsicherheit U	48
A.9	Prüfbericht.....	49
A.9.1	Allgemeines	49
A.9.2	Daten des zu prüfenden Stromerzeugungsaggregats.....	49
A.9.3	Einzelheiten der Messbedingungen.....	50
A.9.4	Verwendete Messeinrichtung	51
A.9.5	Akustische Daten	51
Anhang B (normativ) Anwendung von ISO 3746:2010 für Stromerzeugungsaggregate		53
B.1	Allgemeines	53
B.2	Verringerung der Anzahl der Mikrofonpositionen.....	56
Anhang C (informativ) Schallintensitätsverfahren.....		57
Literaturhinweise.....		59

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 8528-10:2022) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 70 „Internal combustion engines“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 270 „Verbrennungsmotoren“ 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 Juni 2023, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2023 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 wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie(n)/-Verordnung(en).

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinie(n)/-Verordnung(en) siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

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 8528-10:2022 wurde von CEN als EN ISO 8528-10:2022 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Anhang ZA (informativ)

Zusammenhang zwischen diesem Dokument und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2006/42/EG

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines von der Europäischen Kommission erteilten Normungsauftrages „M/396 Auftrag an CEN und CENELEC betreffend die Normung im Bereich Maschinen“ 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 zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG (Neufassung) bereitzustellen.

Sobald dieses Dokument 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 dieses Dokuments innerhalb der Grenzen des Anwendungsbereiches dieses Dokuments zur Vermutung der Konformität mit den entsprechenden grundlegenden Anforderungen der Richtlinie und den zugehörigen EFTA-Vorschriften.

Tabelle ZA.1 — Übereinstimmung zwischen diesem Dokument und Anhang I der Richtlinie 2006/42/EG

Die relevanten grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG	Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieses Dokuments	Anmerkungen/Hinweise
1.7.4.2. (u)	6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15.	

WARNHINWEIS 1 — Die Konformitätsvermutung bleibt nur bestehen, solange die Fundstelle dieses Dokuments in der im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlichten Liste erhalten bleibt. Anwender dieses Dokuments sollten regelmäßig die im Amtsblatt der Europäischen Union zuletzt veröffentlichte Liste einsehen.

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

Vorwort

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

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

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

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

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

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 70, *Internal combustion engines*, in Zusammenarbeit mit dem Europäischen Komitee für Normung (CEN), Technisches Komitee CEN/TC 270, *Verbrennungsmotoren*, in Übereinstimmung mit der Vereinbarung zur technischen Zusammenarbeit zwischen ISO und CEN (Wiener Vereinbarung) erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 8528-10:1998), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen sind:

- die normativen Verweisungen wurden aktualisiert;
- die neuesten Anforderungen aus ISO 3744:2010 und ISO 3746:2010 wurden unter Beachtung der Anforderungen in ISO 12001:1996 eingebunden;
- die Messflächen wurden aktualisiert;
- die Festlegung des Bezugsquaders in Sonderfällen wurde hinzugefügt;
- der garantierte Schallleistungspegel wurde hinzugefügt;
- Anforderungen bezüglich Stromerzeugungsaggregaten mit variabler Drehzahl, Gebläsen und Beleuchtungstürmen wurden hinzugefügt;
- die Anforderungen an Schweißgeneratoren wurden aktualisiert;
- die Bestimmung des Emissions-Schalldruckpegels am Arbeitsplatz wurde aktualisiert.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 8528 ist auf der ISO-Internetseite abrufbar.

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

Einleitung

Dieses Dokument legt Geräuschemessnormen für die Bestimmung der grundlegenden Geräuschemissions-Deskriptoren fest.

Für viele Hersteller von Stromerzeugungsaggregaten ist die Lärmkontrolle ein wichtiges Thema, das einen wirksamen Austausch von akustischen Informationen, besonders in Bezug auf die Geräuschemissionen, erfordert. Die grundlegenden Geräuschemissions-Deskriptoren sind der Schallleistungspegel des Stromerzeugungsaggregats selbst und der Schalldruckpegel am Arbeitsplatz.

In diesem Kontext verläuft der Hauptinformationsfluss von dem Hersteller zu dem Käufer. Aber auch Installateure und Anwender von Stromerzeugungsaggregaten möchten umfassende Informationen über die Fähigkeit von Stromerzeugungsaggregaten, Luftschall zu erzeugen, erhalten.

Die Messung der grundlegenden Geräuschemissions-Deskriptoren ermöglicht es Herstellern von Stromerzeugungsaggregaten daher, die Geräuschemissionswerte festzulegen, anzugeben und zu verifizieren.

Deshalb wird der Schallleistungspegel als wichtigster Parameter, um die Maschinen als Geräuschquellen zu charakterisieren, durch Messungen bestimmt. Der Schallleistungspegel ist ein wesentlicher Parameter, weil er eine intrinsische Eigenschaft von Stromerzeugungsaggregaten als Geräuschquellen darstellt. Er ist beispielsweise bei Schalldämmungsprogrammen oder bei der Gestaltung eines Gebäudes, in das das Stromerzeugungsaggregat eingesetzt werden soll, nützlich.

Der Emissions-Schalldruckpegel am Arbeitsplatz wird ebenfalls gemessen. Dies ermöglicht eine Beurteilung des Expositionsrisikos des Anwenders gegenüber Luftschall. Diese Beurteilung ist aus Gründen der Gesundheit und Sicherheit wesentlich.

In diesem Dokument werden Stromerzeugungsaggregate als stetige Geräuschquellen nach ISO 12001:1996 angesehen. Die betroffenen Stromerzeugungsaggregate und der Umfang, in dem das Geräusch abgedeckt wird, werden in diesem Dokument angegeben. Dieses Dokument ermöglicht Messungen in zahlreichen verschiedenen Messumgebungen. Abschnitt 5 kann als allgemeine Richtlinie zur Unterstützung bei der Auswahl der richtigen Geräuschemessnorm verwendet werden. Die Auswahl hängt hauptsächlich von der Prüfumgebung und dem gewünschten Genauigkeitsgrad ab.

Dieses Dokument enthält zwei Methodiken für die Bestimmung der Messunsicherheit. In Abschnitt 12 wird die Unsicherheit U durch Berücksichtigung der Messungen an einem einzelnen Stromerzeugungsaggregat bestimmt. In Abschnitt 13 wird die Unsicherheit K durch die Betrachtung einer Charge von Stromerzeugungsaggregaten bestimmt, was für die Kontrolle zu Produktionszwecken hilfreich sein kann.

Dieses Dokument ist eine Typ-C-Norm nach ISO 12001:1996. Wenn die Bestimmungen dieser Typ-C-Norm von Bestimmungen in Typ-A- oder Typ-B-Normen abweichen, haben die Bestimmungen dieser Typ-C-Norm Vorrang.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Geräuschemessnormen für die Bestimmung des Schallleistungspegels und des Emissions-Schalldruckpegels am Arbeitsplatz von Stromerzeugungsaggregaten mit Hubkolben-Verbrennungsmotor fest.

Dieses Dokument ist für Wechselstrom- (AC) und Gleichstrom- (DC) Stromerzeugungsaggregate mit Hubkolben-Verbrennungsmotor mit konstanter und variabler Drehzahl für feste und mobile Anwendungen mit starrer oder flexibler Montage anwendbar. Es ist anwendbar für die Nutzung an Land und zur See, außer für an Luftfahrzeugen oder zum Antrieb von Landfahrzeugen und Lokomotiven verwendeten Stromerzeugungsaggregaten.

ANMERKUNG 1 Für einige spezifische Anwendungen (z. B. wichtige Betriebsmittel in Krankenhäusern, Hochhäuser) können zusätzliche Anforderungen erforderlich sein. Die Bestimmungen dieses Dokuments können als Grundlage angesehen werden.

ANMERKUNG 2 Auf dieses Dokument wird im Hinblick auf Geräusch in ISO 8528-13:2016 Bezug genommen, die Anforderungen im Hinblick auf die Konstruktion von Stromerzeugungsaggregaten, Überprüfung von Geräuschniveaus, Informationen mit Bezug zu Geräusch in Betriebs- und Wartungsanleitungen enthält.

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 3046-1:2002, *Reciprocating internal combustion engines — Performance — Part 1: Declarations of power, fuel and lubricating oil consumptions, and test methods — Additional requirements for engines for general use*

ISO 3744:2010, *Acoustics — Determination of sound power levels and sound energy levels of noise sources using sound pressure — Engineering methods for an essentially free field over a reflecting plane*

ISO 3746:2010, *Acoustics — Determination of sound power levels and sound energy levels of noise sources using sound pressure — Survey method using an enveloping measurement surface over a reflecting plane*

ISO 8528-1:2018, *Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generating sets — Part 1: Application, ratings and performance*

ISO 8528-2:2018, *Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generating sets — Part 2: Engines*

ISO 15619:2013, *Reciprocating internal combustion engines — Measurement method for exhaust silencers — Sound power level of exhaust noise and insertion loss using sound pressure and power loss ratio*

IEC 60942:2017, *Electroacoustics — Sound calibrators*

IEC 60974-1:2021, *Arc welding equipment — Part 1: Welding power sources*

IEC 61260-1:2014, *Electroacoustics — Octave-band and fractional-octave-band filters — Part 1: Specifications*

IEC 61672-1:2013, *Electroacoustics — Sound level meters — Part 1: specifications*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 3046-1:2002, ISO 8528-1:2018 und ISO 8528-2:2018 sowie die folgenden Begriffe.

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

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

3.1

Emission

<Akustik> durch das zu prüfende Stromerzeugungsaggregat ausgestrahlter Luftschall

3.2

Emissionsschalldruck

p_e

Schalldruckpegel an einem Arbeitsplatz oder einer anderen festgelegten Position in der Nähe einer Geräuschquelle, während diese Geräuschquelle auf einer reflektierenden Ebene unter festgelegten Aufstellungs- und Betriebsbedingungen betrieben wird, aber ohne Einfluss von Hintergrundgeräuschen

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Emissionsschalldruck wird in Pascal angegeben.

3.3

Emissionsschalldruckpegel

L_{pe}

zehnfacher dekadischer Logarithmus des Verhältnisses des quadrierten Emissionsschalldrucks p_e zum Quadrat des Referenzwerts p_0 , ausgedrückt in Dezibel durch Gleichung (1):

$$L_{pe} = 10 \lg \frac{p_e^2}{p_0^2} \quad (1)$$

dabei ist der Bezugswert $p_0 = 20 \mu\text{Pa}$

3.4

zeitlich gemittelter Emissions-Schalldruckpegel

$L_{pe,T}$

zehnfacher dekadischer Logarithmus des Verhältnisses des über die Zeit gemittelten Quadrates des Emissionsschalldrucks p_e innerhalb eines festgelegten Zeitintervalls T (beginnend mit t_1 und endend mit t_2), zum Quadrat des Referenzwerts, p_0 , ausgedrückt in Dezibel durch Gleichung (2):

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

dabei ist der Bezugswert $p_0 = 20 \mu\text{Pa}$

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

Anmerkung 2 zum Begriff: L_{peA} gibt den A-bewerteten Emissions-Schalldruckpegel an.

3.5

Arbeitsplatz Bedienerplatz

Position in der Nähe des zu prüfenden Stromerzeugungsaggregats, die für den Bediener vorgesehen ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Position ist als Ort in der Nähe des Geräts/der Geräte definiert, das/die für Arbeitsaufgaben an dem Stromerzeugungsaggregat montiert ist/sind.

Anmerkung 2 zum Begriff: Solche Geräte können ein Bedienpult, eine Not-Halt-Taste oder das Gerät an der Einrichtung, mit dem der Bediener höchstwahrscheinlich interagieren wird, sein.

Anmerkung 3 zum Begriff: Ein Stromerzeugungsaggregat kann mehr als einen Arbeitsplatz haben.

3.6

Bediener

Person, deren Arbeitsplatz sich in der Nähe einer Maschine befindet und die eine mit dieser Maschine verbundene Arbeitsaufgabe ausführt

4 Symbole

$\cos\varphi$	Leistungsfaktor
d	Messabstand, in Meter
D_{li}^*	scheinbares Richtwirkungsmaß, in Dezibel
i	Index, der einen bestimmten Messpunkt angibt
K	erweiterte Messunsicherheit des Schallleistungspegels oder des Emissionsschalldruckpegels am Arbeitsplatz für eine Charge von Stromerzeugungsaggregaten, in Dezibel
K_{1A}	A-bewertete Fremdgeräuschkorrektur, in Dezibel
K_{2A}	A-bewertete Umgebungskorrektur, in Dezibel
L_p	Schalldruckpegel, in Dezibel
$\overline{L_p}$	zeitlich gemittelter Messflächen-Schalldruckpegel, in Dezibel
L_{pe}	Emissions-Schalldruckpegel, in Dezibel
L_{peA}	A-bewerteter Emissionsschalldruckpegel, in Dezibel
$L_{pe,T}$	zeitlich gemittelter Emissions-Schalldruckpegel, in Dezibel
$L_{pi,T}$	zeitlich gemittelter Schalldruckpegel an der i -ten Mikrofonposition auf der Messfläche, in Dezibel
$L_{p,T}$	zeitlich gemittelter Schalldruckpegel, in Dezibel
L_W	Schallleistungspegel, in Dezibel
L_{WA}	A-bewerteter Schallleistungspegel, in Dezibel

ΔL_p	Differenz zwischen dem zeitlich gemittelten Schalldruckpegel des an den Mikrofonpositionen gemessenen und über diese gemittelten Fremdgeräuschs und dem entsprechenden zeitlich gemittelten Schalldruckpegel der geprüften Geräuschquelle bei Messung in Anwesenheit dieses Fremdgeräuschs, in Dezibel
p	Schalldruck, in Pascal
r	Messradius, in Meter
S	Messfläche, in Quadratmeter
T	Messzeitintervall, in Sekunden
U	erweiterte Messunsicherheit des Schallleistungspegels oder des Emissions-Schalldruckpegels am Arbeitsplatz für ein einzelnes Stromerzeugungsaggregat, in Dezibel
V_1^*	scheinbares Messflächen-Schalldruckpegel-Ungleichmäßigkeitsmaß, in Dezibel

5 Auswahl des am besten geeigneten Verfahrens

5.1 Allgemeines

Tabelle 1 enthält einen ausführlichen Überblick der technischen Kennwerte der Messverfahren in diesem Dokument. Tabelle 1 beschreibt Geräuschmessnormen mit zwei Genauigkeitsgraden (Klassen 2 und 3). Sie kann die Auswahl der geeigneten Geräuschmessnorm unterstützen.

Tabelle 1 — Technische Kennwerte in diesem Dokument

Parameter	Messverfahren		
	Messung des Schallleistungspegels nach ISO 8528-10 Klasse 2	Messung des Schallleistungspegels nach ISO 8528-10 Klasse 3	Messung des Emissions-Schalldruckpegels am Arbeitsplatz nach ISO 8528-10 Klasse 2
In Bezug genommene Grundnormen	ISO 3744:2010	ISO 3746:2010	ISO 11201:2010
Genauigkeit	Genauigkeitsklasse 2 technisch	Genauigkeitsklasse 3 Analyse	Genauigkeitsklasse 2 technisch
Prüfumgebung	Innenraum oder Außenraum	Innenraum oder Außenraum	Innenraum oder Außenraum
Art der Umgebung	Für Prüfungen	In situ	Für Prüfungen
Umgebungsmerkmale	Reflexionsarme Halbräume, große Räume oder hindernisfreie Außenbereiche	Nicht speziell für Akustikprüfungen konstruiert	Reflexionsarme Halbräume, große Räume oder hindernisfreie Außenbereiche
Akustikfeld	Im Wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene	Nicht festgelegtes Feld mit einer oder mehreren reflektierenden Ebenen	Im Wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene
Lautstärke des Stromerzeugungsaggregats	Unbegrenzt	Unbegrenzt	Unbegrenzt

Parameter	Messverfahren		
	Messung des Schalleistungspegels nach ISO 8528-10 Klasse 2	Messung des Schalleistungspegels nach ISO 8528-10 Klasse 3	Messung des Emissions-Schalldruckpegels am Arbeitsplatz nach ISO 8528-10 Klasse 2
Anwendungen nach ISO 12001:1996	Geräuschdeklaration technische Studie zur Geräuschminderung	Vergleichsprüfungen	Geräuschdeklaration technische Studie zur Geräuschminderung
Ermittelbare Größen	A-bewerteter Schalleistungspegel	A-bewerteter Schalleistungspegel	A-bewerteter Schalldruckpegel
	Frequenzbänder (Oktave) Schalleistungspegel		Frequenzbänder (Oktave) Schalldruckpegel
	Frequenzbänder (Terz) Schalleistungspegel		Frequenzbänder (Terz) Schalldruckpegel
Kriterium für Fremdgeräusch	$\Delta L_p \geq 6 \text{ dB}$ $K_{1A} \leq 1,3 \text{ dB}$	$\Delta L_p \geq 3 \text{ dB}$ $K_{1A} \leq 3 \text{ dB}$	$\Delta L_p \geq 6 \text{ dB}$ $K_{1A} \leq 1,3 \text{ dB}$
Kriterium für die akustische Eignung der Prüfumgebung	$K_{2A} \leq 4 \text{ dB}$	$K_{2A} \leq 7 \text{ dB}$	$K_{2A} \leq 4 \text{ dB}^a$
Technische Ausstattung	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 1
Übliche obere Grenzwerte der Vergleichsstandard-abweichung ^b	1,5 dB	4 dB	1,5 dB
^a Nur für Messungen in Innenräumen. ^b Spezifische Studien, die an Stromerzeugungsaggregaten durchgeführt werden, können zu niedrigeren Werten führen.			

5.2 Genauigkeitsklassen von Messungen des Schalleistungspegels

5.2.1 Allgemeines

Für Messungen des Schalleistungspegels:

- Klasse 2 liefert präzisere Ergebnisse als Klasse 3, erfordert aber auch größere Messanstrengungen.
- Das Verfahren der Klasse 2 basiert auf ISO 3744:2010. Die in Anhang A aufgeführten Anforderungen müssen erfüllt werden.
- Die auf Stromerzeugungsaggregate anwendbaren Begriffe in ISO 3744:2010 sind in Tabelle A.1 angegeben.
- Das Verfahren der Klasse 3 basiert auf ISO 3746:2010. Die in Anhang B aufgeführten Anforderungen müssen erfüllt werden.
- Die auf Stromerzeugungsaggregate anwendbaren Begriffe in ISO 3746:2010 sind in Tabelle B.1 angegeben.