

DIN EN 12102-1



ICS 17.140.20; 27.080; 91.140.30

Ersatz für
DIN EN 12102-1:2018-02

**Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze, Wärmepumpen, Prozesskühler
und Entfeuchter mit elektrisch angetriebenen Verdichtern –
Bestimmung des Schalleistungspegels –
Teil 1: Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze, Wärmepumpen zur
Raumbeheizung und -kühlung, Entfeuchter und Prozesskühler;
Deutsche Fassung EN 12102-1:2022**

Air conditioners, liquid chilling packages, heat pumps, process chillers and dehumidifiers with electrically driven compressors –

Determination of the sound power level –

Part 1: Air conditioners, liquid chilling packages, heat pumps for space heating and cooling, dehumidifiers and process chillers;

German version EN 12102-1:2022

Climatiseurs, groupes refroidisseurs de liquide, pompes à chaleur, refroidisseurs industriels et déshumidificateurs avec compresseur entraîné par moteur électrique –

Détermination du niveau de puissance acoustique –

Partie 1: Climatiseurs, groupes refroidisseurs de liquide, pompes à chaleur pour le chauffage et le refroidissement, déshumidificateurs et refroidisseurs industriels;

Version allemande EN 12102-1:2022

Gesamtumfang 42 Seiten

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

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 12102-1:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 113 „Wärmepumpen und Luftkonditionierungsgeräte“ erarbeitet, dessen Sekretariat von UNE (Spanien) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 044-00-06 AA „Elektromotorisch angetriebene Wärmepumpen und Luftkonditionierungsgeräte“ im DIN-Normenausschuss Kältetechnik (FNKä).

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

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

ISO 80000-8:2020 siehe DIN EN ISO 80000-8:2020-06

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12102-1:2018-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anhang C, in dem der Schalleistungspegel von Innenraumgeräten von Wasser/Luft- und Luft/Luft-Wärmepumpen und Luftkonditionierern beschrieben wird, wurde hinzugefügt;
- b) Anhang A wurde in Bezug auf besondere Messungen bei Geräten mit abgestufter oder variabler Leistung aktualisiert;
- c) Anhang ZE zur abzudeckenden Verordnung (EU) 2016/2281 der Kommission wurde hinzugefügt;
- d) Dokument wurde redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN 45635-35: 1986-04
DIN V ENV 12102: 1996-05
DIN EN 12102: 2008-09, 2013-10
DIN EN 12102-1: 2018-02

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 80000-8:2020-06, *Größen und Einheiten — Teil 8: Akustik (ISO 80000-8:2020); Deutsche Fassung EN ISO 80000-8:2020*

Deutsche Fassung

Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze,
Wärmepumpen, Prozesskühler und Entfeuchter
mit elektrisch angetriebenen Verdichtern —
Bestimmung des Schalleistungspegels —
Teil 1: Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze,
Wärmepumpen zur Raumbeheizung und -kühlung,
Entfeuchter und Prozesskühler

Air conditioners, liquid chilling packages,
heat pumps, process chillers and dehumidifiers
with electrically driven compressors —
Determination of the sound power level —
Part 1: Air conditioners, liquid chilling packages,
heat pumps for space heating and cooling,
dehumidifiers and process chillers

Climatiseurs, groupes refroidisseurs de liquide,
pompes à chaleur, refroidisseurs industriels et
déshumidificateurs avec compresseur entraîné par
moteur électrique —
Détermination du niveau de puissance acoustique —
Partie 1: Climatiseurs, groupes refroidisseurs de
liquide, pompes à chaleur pour le chauffage et le
refroidissement, déshumidificateurs et refroidisseurs
industriels

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 22. Mai 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	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
3.1 Begriffe	8
3.2 Symbole, Indizes und Einheiten	8
3.2.1 Allgemeines	8
3.2.2 Geräte ohne Kanalanschluss	9
3.2.3 Geräte mit Kanalanschluss	9
4 Allgemeiner Ansatz	9
5 Messgeräte	11
6 Betrieb des Gerätes	12
7 Aufbau des Gerätes	13
7.1 Allgemeines	13
7.2 Geräte mit Kanalanschluss	13
7.2.1 Aufbau	13
7.2.2 Korrektur für das Kanalende	15
7.2.3 Krümmungskorrektur	16
7.2.4 Druck- und Luftvolumenstrommessungen	16
7.2.5 Prüfung der Abstrahlung durch das Gehäuse	17
7.3 Wandmontierte Geräte	17
7.4 Deckenmontierte Geräte	17
7.5 Fenstergeräte	17
7.6 Multisplit-Systeme	17
7.7 Einkanal-Geräte	18
7.7.1 Vom Gehäuse abgestrahlte Geräusche	18
7.7.2 Geräusch aus dem Kanalauslass	18
8 Akustische Messverfahren	19
8.1 Frequenzbereich	19
8.2 Auswahl eines Verfahrens	19
8.2.1 Allgemeines	19
8.2.2 Ziel der Messung	19
8.3 Diffusfeld-Verfahren	20
8.3.1 Allgemeines	20
8.3.2 Geräte ohne Kanalanschluss	20
8.3.3 Geräte mit Kanalanschluss	20
8.4 Aufstellung des Gerätes für das Freifeldverfahren über einer reflektierenden Ebene	21
8.4.1 Allgemeines	21
8.4.2 Bezugsfläche	21
8.4.3 Messfläche	21
9 Unsicherheit der Messergebnisse	23
10 Prüfbericht	23

10.1	Allgemeines	23
10.2	Angaben zum Gerät.....	23
10.3	Betriebsbedingungen, Einbau und Umgebungsbedingungen.....	24
10.4	Messgeräte	24
10.5	Messwerte und -ergebnisse	24
Anhang A (normativ) Besondere Messungen bei Geräten mit abgestufter oder variabler Leistung.....		
	Leistung.....	25
A.1	Allgemeine Anforderungen	25
A.2	Prüfmodus.....	25
A.3	Messverfahren für Geräte mit variabler Leistung.....	25
A.4	Zusätzliche Anforderungen für die Vorschriften zu Ökodesign und Energiekennzeichnung.....	26
A.4.1	Prüfbedingungen	26
A.4.2	Geräte mit variabler Leistung.....	26
A.4.3	Geräte mit abgestufter Leistung	26
Anhang B (informativ) Typische Konfigurationen von Luftkonditionierern und Wärmepumpen		
B.1	Allgemeines	27
B.2	Luft/Luft-Geräte.....	27
B.3	Luft/Wasser (Sole)-Geräte.....	28
B.4	Wasser (Sole)/Wasser (Sole)-Geräte	29
B.5	Wasser (Sole)/Luft-Geräte	30
Anhang C (normativ) Schallleistungspegel von Innengeräten von Wasser/Luft- und Luft/Luft-Multisplit-Wärmepumpen und Luftkonditionierern		
C.1	Allgemeines	31
C.2	Betrieb des Innengerätes	31
C.3	Konfigurationen und Messungen	32
C.3.1	Innengeräte ohne Kanalanschluss.....	32
C.3.2	Innengeräte mit Kanalanschluss	32
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung nach der abzudeckenden Verordnung (EU) Nr. 206/2012		
Anhang ZB (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen an die Energieverbrauchskennzeichnung nach der abzudeckenden delegierten Verordnung (EU) Nr. 626/2011		
Anhang ZC (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung nach der abzudeckenden Verordnung (EU) Nr. 813/2013		
Anhang ZD (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen an die Energieverbrauchskennzeichnung nach der abzudeckenden delegierten Verordnung (EU) Nr. 811/2013		
Anhang ZE (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung nach der abzudeckenden Verordnung (EU) 2016/2281.....		
Literaturhinweise.....		40

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 12102-1:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 113 „Wärmepumpen und Luftkonditionierungsgeräte“ erarbeitet, dessen Sekretariat von UNE gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Januar 2023, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Januar 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 ersetzt EN 12102-1:2017.

Die wesentlichen Änderungen gegenüber der vorhergehenden Ausgabe sind nachstehend aufgelistet:

- Anhang A wurde in Bezug auf besondere Messungen bei Geräten mit abgestufter oder variabler Leistung aktualisiert;
- Anhang C, in dem der Schallleistungspegel von Innengeräten von Wasser/Luft- und Luft/Luft-Wärmepumpen und Luftkonditionierern beschrieben wird, wurde hinzugefügt;
- Anhang ZE zur abzudeckenden Verordnung (EU) 2016/2281 der Kommission wurde hinzugefügt.

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-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, Anhang ZB, Anhang ZC, Anhang ZD und Anhang ZE, die Bestandteile dieses Dokuments sind.

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.

Einleitung

Dieses Dokument enthält Verfahren für die Ermittlung des Schallleistungspegels von Luftkonditionierern, Flüssigkeitskühlsätzen, Wärmepumpen und Entfeuchtern mit elektrisch angetriebenen Verdichtern. Einige dieser Verfahren sind durch Anwendung akustischer Prüfstandsverfahren und streng geregelter Betriebsbedingungen speziell angepasst, sodass die Ergebnisse nur geringe Messunsicherheiten aufweisen. Diese Messungen sind für die Zertifizierung, Etikettierung und Kennzeichnung geeignet.

In einigen Fällen sind aufgrund der Zielsetzung und/oder der Messumgebung Verfahren dieser Genauigkeitsklasse 1 nicht möglich. Dieses Dokument enthält außerdem Möglichkeiten für eine ausreichend genaue Beurteilung von Schallleistungspegeln trotz akustischer Verfahren und/oder Betriebsbedingungen, die einem Prüfstand nicht entsprechen, z. B. *In situ*- oder Qualitätskontrollmessungen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Anforderungen fest, nach denen der von Luftkonditionierern, Wärmepumpen und Flüssigkeitskühlsätzen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern zur Raumbeheizung und/oder -kühlung und/oder Prozesskühlern nach der Normenreihe prEN 14511 und Entfeuchtern nach EN 810, an die umgebende Luft abgegebene Schallleistungspegel nach einem genormten Verfahren ermittelt wird.

Dieses Dokument behandelt auch die Messung des Schallleistungspegels von Luftkonditionierern mit verdunstungsgekühltem Verflüssiger nach EN 15218. Die Messung wird jedoch ohne Wasserzuleitung von außen durchgeführt; diese Geräte werden daher wie die sonstigen in der Normenreihe prEN 14511 behandelten Luftkonditionierer betrachtet.

Es wird darauf hingewiesen, dass sich diese Messnorm ausschließlich auf den Luftschall bezieht.

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).

EN 810:1997, *Entfeuchter mit elektrisch angetriebenen Verdichtern — Leistungsprüfungen, Kennzeichnung, Funktionsanforderungen und technische Datenblätter*

prEN 14511-1:2021, *Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen für die Raumbeheizung und -kühlung und Prozess-Kühler mit elektrisch angetriebenen Verdichtern — Teil 1: Begriffe*

prEN 14511-3:2021, *Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen für die Raumbeheizung und -kühlung und Prozess-Kühler mit elektrisch angetriebenen Verdichtern — Teil 3: Prüfverfahren*

prEN 14825:2020, *Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern zur Raumbeheizung und -kühlung — Prüfung und Leistungsbemessung unter Teillastbedingungen und Berechnung der jahreszeitbedingten Leistungszahl*

EN 15218:2013, *Luftkonditionierer und Flüssigkeitskühlsätze mit verdunstungsgekühltem Verflüssiger und elektrisch angetriebenen Verdichtern für die Raumkühlung — Begriffe, Prüfbedingungen, Prüfverfahren und Anforderungen*

prEN 16583:2020, *Wärmeübertrager — Wasser-Luft-Ventilator-konvektoren — Bestimmung des Schallleistungspegels*

EN ISO 3740:2019, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen — Leitlinien zur Anwendung der Grundnormen (ISO 3740:2019)*

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

EN ISO 3743-1:2010, *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)*

EN ISO 3743-2:2019, *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)*

EN ISO 3744:2010, *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)*

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

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

EN ISO 3747:2010, *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)*

EN ISO 5136:2009, *Akustik — Bestimmung der von Ventilatoren und anderen Strömungsmaschinen in Kanäle abgestrahlten Schallleistung — Kanalverfahren (ISO 5136:2003)*

EN ISO 9614-1:2009, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen aus Schallintensitätsmessungen — Teil 1: Messungen an diskreten Punkten (ISO 9614-1:1993)*

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

EN ISO 9614-3:2009, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen aus Schallintensitätsmessungen — Teil 3: Scanning-Verfahren der Genauigkeitsklasse 1 (ISO 9614-3:2002)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach prEN 14511-1:2021, prEN 14825:2020, EN 15218:2013, EN 810:1997, EN ISO 9614-1:2009, EN ISO 9614-2:1996, EN ISO 9614-3:2009, EN ISO 3740:2019, EN ISO 3741:2010, EN ISO 3743-1:2010, EN ISO 3743-2:2019, EN ISO 3744:2010, EN ISO 3745:2012, EN ISO 3746:2010 und EN ISO 3747:2010 und die folgenden Begriffe.

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

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

1 Dokument geändert durch A1:2017.

3.1 Begriffe

3.1.1

Schallleistungspegel

L_W

erforderlicher Wert, d. h. der Schallleistungspegel, berechnet nach Gleichung (1):

$$L_W = 10 \lg \left(\frac{P}{P_0} \right) \text{ dB} \quad (1)$$

Dabei ist

P die Schallleistung, angegeben in W;

P_0 die Bezugs-Schallleistung = 1 pW

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Definition entspricht technisch ISO 80000-8:2020.

Anmerkung 2 zum Begriff: Angegeben in dB.

3.1.2

A-gewichteter Schallleistungspegel

L_{WA}

A-bewerteter Summenschallleistungspegel

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in dB(A).

3.2 Symbole, Indizes und Einheiten

3.2.1 Allgemeines

Die Symbole, Indizes und Einheiten sind in Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1 — Symbole, Indizes und Einheiten

Symbol/Index	Bezeichnung	Einheit
L_W	Schallleistungspegel	dB
L_{WA}	A-gewichteter Schallleistungspegel	dB(A)
c_0	Geschwindigkeit des Schalls in Luft	m/s
D	Durchmesser des Kanals	mm
D_W	größere Breite des Kanals	mm
T	Trockenkugeltemperatur	°C
f	Mittenfrequenzband	Hz
S	Querschnittsfläche der Kanalöffnung im Raum	m ²
Ω	Raumwinkel des Abstrahlungsweges von der Prüföffnung	—
W	Schallleistung	—
W_0	Bezugs-Schallleistung	—

Symbol/Index	Bezeichnung	Einheit
i	Innenseite der Geräte	—
o	Außenseite der Geräte	—
d	im Kanal	—

3.2.2 Geräte ohne Kanalanschluss

L_{Wi} von der Seite im Innenbereich abgestrahlter Schallleistungspegel.

L_{Wo} von der Seite im Außenbereich abgestrahlter Schallleistungspegel.

3.2.3 Geräte mit Kanalanschluss

Bei einem Gerät mit Kanalanschluss ist der erforderliche Betriebswert der in den Kanal eintretende Schallleistungspegel. Er wird aus dem Schallleistungspegel errechnet, der von der Luftauslassöffnung des Kanalanschlusses abgestrahlt wird, korrigiert um E für die „Korrektur für das Kanalende“ (siehe 7.2.2).

L_{Wd} in den Kanal (Druckseite oder Saugseite) eintretender Schallleistungspegel.

Bei Split-Geräten mit Kanalanschlüssen auf der Innenseite:

L_{Wdi} in den Kanal (Druckseite oder Saugseite) des Innengerätes eintretender Schallleistungspegel.

Bei Geräten mit Kanalanschlüssen auf der Außenseite:

L_{Wdo} in den Kanal (Druckseite oder Saugseite) des Gerätes für die Außenaufstellung (Außengerät) eintretender Schallleistungspegel.

Der von dem Gehäuse des Anschlusses abgestrahlte Schall erfordert kein spezielles Suffix. Um festzulegen, ob es sich um die Außen- oder Innenseite handelt, sind die gleichen Symbole wie unter 3.2.1 zu nutzen.

4 Allgemeiner Ansatz

Dieses Dokument enthält in Abhängigkeit von der Prüfumgebung zwei Klassen für Messungen und Ergebnisse:

- Messungen der Klasse A entsprechen geregelten Betriebsbedingungen (Norm- oder Betriebs-Nennbedingungen). Dies wird unter Einhaltung der Grenzwerte nach Tabelle 2 erhalten und soll verwendet werden, um die Konformität mit den Anforderungen der folgenden Vorschriften zu wahren:
 - Verordnung (EU) Nr. 206/2012 der Kommission vom 6. März 2012 zur Durchführung der Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Raumklimageräten und Komfortventilatoren;
 - delegierte Verordnung (EU) Nr. 811/2013 der Kommission vom 18. Februar 2013 zur Ergänzung der Richtlinie 2010/30/EU des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Energiekennzeichnung von Raumheizgeräten, Kombiheizgeräten, Verbundanlagen aus Raumheizgeräten, Temperaturreglern und Solareinrichtungen sowie von Verbundanlagen aus Kombiheizgeräten, Temperaturreglern und Solareinrichtungen;

- Verordnung (EU) Nr. 813/2013 vom 2. August 2013 zur Durchführung der Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Raumheizgeräten und Kombiheizgeräten;
 - Delegierte Verordnung (EU) Nr. 626/2011 der Kommission vom 4. Mai 2011 zur Ergänzung der Richtlinie 2010/30/EU des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Energieverbrauchskennzeichnung von Raumklimageräten und Komfortventilatoren;
 - Verordnung (EU) 2016/2281 der Kommission vom 30. November 2016, zur Durchführung der Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte im Hinblick auf Luftheizungsprodukte, Kühlungsprodukte, Prozesskühler mit hoher Betriebstemperatur und Gebläsekonvektoren.
- Messungen der Klasse B entsprechen dem Fall, in dem der durch die Grenzwerte in Tabelle 2 erhaltene Bereich nicht eingehalten werden kann.

Bei beiden Klassen müssen Verfahren der Genauigkeitsklassen 1 oder 2 angewendet werden. Die Auswahl des akustischen Messverfahrens erfolgt in Abhängigkeit von der Art der umgebenden Schallfelder (diffuses oder freies Schallfeld, geschlossener oder offener Raum) und den zur Verfügung stehenden Messgeräten nach EN ISO 3740 und der Normenreihe EN ISO 9614. Unabhängig von den gegebenen Betriebsbedingungen muss mit ausdrücklicher Angabe der Genauigkeitsklasse auf die Akustik-Norm verwiesen werden.

Die Anwendung von EN ISO 3746 und EN ISO 3747 als Verfahren der Genauigkeitsklasse 3 wird aufgrund der hohen Messunsicherheiten nicht empfohlen. Die Anwendung ist nur für unkontrollierte Umgebungen zulässig, wenn diese die Anforderungen der Genauigkeitsklasse 2 erfüllen.

Es sind drei Verfahren zur Ermittlung der Schallleistungspegel festgelegt, um unangemessene Einschränkungen von vorhandenen Einrichtungen und Erfahrungen zu vermeiden:

- das erste Verfahren beruht auf der Messung nach dem Hallraumverfahren (siehe EN ISO 3741 und die Normenreihe EN ISO 3743);
- das zweite Verfahren beruht auf Messungen in einem im Wesentlichen freien Schallfeld über einer reflektierenden Ebene (siehe EN ISO 3744 und EN ISO 3745);
- das dritte Verfahren beruht auf der Schallintensitätsmessung (siehe Normenreihe EN ISO 9614), vorzugsweise im freien Schallfeld.

Die Notwendigkeit der Aufrechterhaltung der Prüfbedingungen führt offensichtlich zur Empfehlung von Prüfverfahren, die in speziell entworfenen (geschlossenen) Schallräumen umgesetzt werden, wie z. B. nach EN ISO 3741, Normenreihe EN ISO 3743 und EN ISO 3745 sowie, bei Durchführung in geschlossenen Räumen, auch nach Normenreihe EN ISO 9614.

Die offenen Räume werden nur in besonderen Fällen verwendet, z. B. wenn die Größe oder die Leistung des zu prüfenden Gerätes in genormten Prüfräumen nicht gehandhabt werden kann. Geeignete Prüfverfahren sind in EN ISO 3744 und in der Normenreihe EN ISO 9614 enthalten.

ANMERKUNG Schallintensitätsmessungen sind relativ robust und für Prüfungen in Umgebungen ohne oder mit leichter entsprechende(r) Vorbereitung auf die akustische Prüfung (je besser die Vorbereitung auf die akustische Prüfung, umso leichter die Umsetzung) gut geeignet.

5 Messgeräte

Die für die Messung und Auswertung verwendeten Messgeräte müssen im Hinblick auf akustische und leistungsbedingte Merkmale den Anforderungen der für die jeweils angewendeten Messverfahren geltenden Normen entsprechen.

Um die Messungen der Klasse A zu erfüllen, müssen die zur Regelung der Betriebsbedingungen erforderlichen Messgeräte die Anforderungen nach Tabelle 2 erfüllen.

Tabelle 2 — Messunsicherheiten für die angegebenen Werte

Messgröße	Einheit	Messunsicherheit
Flüssigkeit		
— Temperatur am Einlass/Auslass	°C	$\pm 0,3$ K
— Volumenstrom	m ³ /s	± 3 %
— statische Druckdifferenz	kPa	± 2 kPa ($\Delta P \leq 20$ kPa) oder ± 8 % ($\Delta P > 20$ kPa)
Luft		
— Trockenkugeltemperatur	°C	$\pm 0,5$ K
— Feuchtkugeltemperatur	°C	$\pm 0,8$ K
— statische Druckdifferenz	Pa	± 8 Pa ($\Delta P \leq 100$ Pa) ± 8 % ($\Delta P > 100$ Pa)
— Volumenstrom	m ³ /s	± 10 %
Kältemittel		
— Druck am Verdichterauslass	kPa	± 3 %
— Temperatur	°C	± 1 K
Konzentration		
— Wärmeträger	% Volumenanteil	± 4 %
Elektrische Größen		
— elektrische Leistung	W	± 1 %
— Spannung	V	± 1 %
Drehzahl	min ⁻¹	± 1 %

Die Messung der Feuchtkugeltemperatur umfasst die Erzeugung eines Luftstromes um ein Feuchtkugelthermometer, wodurch bei der Messung der Schallleistung ein unerwünschtes Geräusch auftreten kann. Hier wird empfohlen, die relative Luftfeuchte oder den Taupunkt zu messen, anstatt die Feuchtkugeltemperatur zu bestimmen.

Es wird empfohlen, geeignete Windschirme an den Mikrofonen zu befestigen, falls sie den Auswirkungen der Luftgeschwindigkeit (über etwa 2 m/s) ausgesetzt sein müssen, die sich durch das geprüfte Gerät oder die Laboreinrichtungen ergeben können. Die gemessenen Schalldruckpegel müssen so angepasst werden, dass jede Änderung der Empfindlichkeit der abgeschirmten Mikrofone ausgeglichen wird. Bei mehr als 10 m/s sind Windschirme in der Regel nicht ausreichend wirksam und die Luftgeschwindigkeit muss reduziert werden (durch Änderung der Mikrofonanordnung) oder es müssen andere Windschirme verwendet werden.