

DIN EN 12102**DIN**

ICS 17.140.20; 91.140.30

Einsprüche bis 2005-12-31
Vorgesehen als Ersatz für
DIN V ENV 12102:1996-05**Entwurf**

**Klimageräte, Flüssigkeitskühlsätze, Wärmepumpen und Entfeuchter mit elektrisch angetriebenen Verdichtern zur Raumbeheizung und Kühlung –
Messung der Luftschallemissionen –
Bestimmung des Schalleistungspegels;
Deutsche Fassung prEN 12102:2005**

Air conditioners, liquid chilling packages, heat pumps and dehumidifiers with electrically driven compressors for space heating and cooling –
Measurement of airborne noise –
Determination of the sound power level;
German version prEN 12102:2005

Climatiseurs, groupes refroidisseurs de liquide, pompes à chaleur et déshumidificateurs avec compresseur entraîné par moteur électrique pour le chauffage et la réfrigération –
Mesure de bruit aérien émis –
Détermination du niveau de puissance acoustique;
Version allemande prEN 12102:2005

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an fnkae@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 Normenausschuss Kältetechnik (FNKä) im DIN (Hausanschrift: Kamekestr. 8, 50672 Köln).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 28 Seiten

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 113 „Wärmepumpen und Luftkonditionierungsgeräte“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AENOR gehalten wird.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss FNKä 6 „Elektromotorisch angetriebene Wärmepumpen und Luftkonditionierungsgeräte“ im Normenausschuss Kältetechnik (FNKä) verantwortlich.

Änderungen

Gegenüber DIN ENV 12102:1996 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Norm wurde komplett überarbeitet.

Klimageräte, Flüssigkeitskühlsätze, Wärmepumpen und Entfeuchter mit elektrisch angetriebenen Verdichtern zur Raumbeheizung und Kühlung — Messung der Luftschallemissionen — Bestimmung des Schalleistungspegels

Climatiseurs, groupes refroidisseurs de liquide, pompes à chaleur et déshumidificateurs avec compresseur entraîné par moteur électrique pour le chauffage et la réfrigération — Mesure de bruit aérien émis — Détermination du niveau de puissance acoustique

Air conditioners, liquid chilling packages, heat pumps and dehumidifiers with electrically driven compressors for space heating and cooling — Measurement of airborne noise — Determination of the sound power level

ICS:

Deskriptoren

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe und Symbole	7
4 Messgeräte	7
5 Messgegenstand	9
6 Betrieb des Gerätes	9
7 Prüfaufbau	11
8 Akustische Messverfahren	15
9 Präzision und Unsicherheit der Messergebnisse	19
10 Prüfbericht	19
Anhang A (normativ) Energieetikettierung	21
Anhang B (normativ) Besondere Messung bei Inverter-Klimageräten	22
Anhang C (normativ) Einbauverfahren für verschiedene Gerätetypen für die Bestimmung der Schalleistungspegel	23
Literaturhinweise	26

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12102:2005) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 113 „Wärmepumpen und Luftkonditionierungsgeräte“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AENOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument ersetzt ENV 12102:1996.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt Anforderungen fest, nach denen der von Klimageräten, Wärmepumpen, Flüssigkeitskühlsätzen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern zur Raumbeheizung und Kühlung nach den Normen der Reihe EN 14511 und Entfeuchtern nach der Norm EN 810 an die umgebende Luft abgegebene Schalleistungspegel nach einem genormten Verfahren ermittelt wird.

Es wird darauf hingewiesen, dass sich diese Messnorm nur auf Luftschallemissionen bezieht.

Diese Norm gilt für fabrikmäßig zusammengebaute Geräte mit fest eingestellter oder durch beliebige Vorrichtungen zu verändernder Leistung (variable Leistung).

Sie gilt für:

- Kompaktgeräte, Einzelgeräte in Split-Bauweise und Multi-Split-Systeme, ausgenommen sind wasser-gekühlte Multi-Split-Systeme,
- Luft/Luft-Klimageräte, die das Kondensat auf der Verflüssigerseite verdampfen,
- Kaltwassersätze, Shelter (Klimaschränke), Dachgeräte,
- Inverter-Klimageräte.

Wenn die Geräte aus mehreren Teilen bestehen, gilt diese Norm mit der Ausnahme von Flüssigkeitskühlsätzen mit getrennt angeordnetem Verflüssiger nur für die Teile, die als vollständige Baueinheit konstruiert und geliefert werden.

Diese Norm gilt nicht für:

- Geräte, deren Verflüssiger durch Belüftung und durch Verdampfung von zusätzlichem, von außen zugeführtem Wasser abgekühlt wird,
- Wärmepumpen zum Erwärmen von Brauchwasser, obwohl bestimmte Festlegungen für diese angewendet werden können,
- Geräte, bei denen, z. B. mit CO₂ als Kältemittel, der Kreisprozess transzyklisch betrieben wird,
- Anlagen für die Beheizung und/oder Kühlung industrieller Prozesse.

Diese Norm enthält Verfahren für die Ermittlung des Schalleistungspegels von Geräten. Einige dieser Verfahren sind durch Anwendung akustischer Verfahren im Labor und streng geregelter Arbeitsbedingungen speziell so angepasst, dass 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 Ergebnisse dieser Genauigkeitsklasse nicht möglich. Diese Norm enthält außerdem Verfahren für eine ausreichend genaue Bewertung von Schalleistungspegeln mit akustischen Verfahren und/oder Arbeitsbedingungen außerhalb des Labors, z. B. vor Ort oder Qualitätskontrollmessungen.

Diese Norm empfiehlt in Abhängigkeit von der Prüfumgebung 2 Klassen für Messungen und Ergebnisse:

- Messungen der Klasse A entsprechen geregelten Arbeitsbedingungen (Norm- oder Betriebs-Nennbedingungen). Klasse A wird begrenzt durch Einhaltung der Toleranzen nach Tabelle 2.
- Messungen der Klasse B können den durch die Toleranzen in Tabelle 2 vorgegebenen Bereich nicht einhalten.

Bei beiden Klassen sollten akustische Verfahren der Genauigkeitsklasse 1 oder der Genauigkeitsklasse 2 angewendet werden. Die Wahl des akustischen Verfahrens erfolgt nach EN ISO 3740 sowie der Normenreihe EN ISO 9614 in Abhängigkeit der umgebenden Schallfelder (diffuses oder freies Schallfeld, geschlossener oder offener Raum) und den zur Verfügung stehenden Messgeräten. Unabhängig von den gegebenen Arbeitsbedingungen muss die Akustik-Norm mit ausdrücklicher Angabe der Genauigkeitsklasse verzeichnet werden.

ANMERKUNG 1 Hüllflächenverfahren (EN ISO 3746 und 3747) werden wegen ihrer hohen Messunsicherheiten nicht empfohlen. Ihre Anwendung ist nur unter Einsatzbedingungen zulässig.

Festgelegt sind drei Verfahren zur Ermittlung der Schalleistungspegel, um unnötige Einschränkungen von vorhandenen Einrichtungen und Erfahrungen zu vermeiden. Das erste Verfahren basiert auf der Messung nach dem Hallraumverfahren (siehe EN ISO 3741, EN ISO 3743); das zweite Verfahren auf Messungen in einem im wesentlichen freien Schallfeld über einer reflektierenden Ebene (siehe EN ISO 3744 und EN ISO 3745); und das dritte Verfahren basiert auf der Schallintensitätsmessung (siehe EN ISO 9614), vorzugsweise im freien Schallfeld.

Aufgrund der Notwendigkeit, die Prüfbedingungen eindeutig vorzugeben, werden Prüfverfahren für die Durchführung in schalldicht ausgelegten geschlossenen Räumen empfohlen, z. B. nach EN ISO 3741 und EN ISO 3743, EN ISO 3745 (und EN ISO 9614 bei Anwendung im geschlossenen Raum).

Die offenen Räume sollten nur in speziellen Fällen gewählt werden, z. B. wenn die Größe oder Leistung des zu prüfenden Gerätes in Standard-Prürräumen nicht handhabbar ist. Geeignete Prüfverfahren sind in EN ISO 3744 und EN 9614 festgelegt. Es wird darauf hingewiesen, dass die Normenreihe EN 9614 in geschlossenen Räumen (Halbräumen oder Klimaräumen) erfolgreich angewendet werden kann.

ANMERKUNG 2 Schallintensitätsmessungen sind sehr stabil und gut geeignet für Prüfungen in Umgebungen ohne oder mit leichter entsprechender Vorbereitung für die akustische Prüfung.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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 14511-1, *Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern für die Raumheizung und -kühlung — Teil 1: Begriffe*

EN 14511-2, *Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern für die Raumheizung und -kühlung — Teil 2: Prüfbedingungen*

EN 14511-3, *Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern für die Raumheizung und -kühlung — Teil 3: Prüfverfahren*

EN 14511-4, *Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern für die Raumheizung und -kühlung — Teil 4: Anforderungen*

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

EN ISO 3740:2000, *Akustik — Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen — Leitlinien zur Anwendung der Grundnormen (ISO 3740:2000)*

EN ISO 3741:1999, *Akustik — Ermittlung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen durch Schalldruckmessungen — Hallraumverfahren der Genauigkeitsklasse 1 (ISO 3741:1999)*

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

EN ISO 3743-2, *Akustik — Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 für kleine, transportable Quellen in Hallfeldern — Teil 2: Verfahren für Sonder-Hallräume (ISO 3743-2:1994)*

EN ISO 3747:2000, *Akustik — Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Vergleichsverfahren zur Verwendung unter Einsatzbedingungen (ISO 3747:2000)*

EN ISO 3744, *Akustik — Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene (ISO 3744:1994)*

EN ISO 3745:2003, *Akustik — Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Verfahren der Genauigkeitsklasse 1 für reflexionsarme Räume und Halbräume (ISO 3745:2003)*

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

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

EN ISO 9614-2, *Akustik — Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen durch Schallintensitätsmessung — Teil 2: Messung mit kontinuierlicher Abtastung (ISO 9614-2:1996)*

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

ISO 5801:1997, *Industrial fans — Performance testing using standardized airways*

3 Begriffe und Symbole

3.1 Allgemeines

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe und Symbole der EN 14511 und EN 810.

Es gelten die Begriffe und Symbole der aufgeführten Akustik-Normen.

Der erforderliche Wert, der Schallleistungspegel L_w , angegeben in dB (Dezibel), ergibt sich wie folgt:

$$L_w = 10 \log_{10} (W/W_0)$$

Dabei ist W die Schallleistung und W_0 die Bezugs-Schallleistung = 1 pW (10^{-12} W)

3.2 Symbole

3.2.1 Kompaktgerät

Für die Benennung des Schallleistungspegels eines Kompaktgerätes gibt es kein spezielles Suffix.

3.2.2 Split-Geräte

Bei Split-Geräten bezeichnet das Suffix „i“ das Innengerät und „o“ das Außengerät.

L_{wi} : vom Innengerät abgestrahlter Schallleistungspegel

L_{wo} : vom Außengerät abgestrahlter Schallleistungspegel

3.2.3 Geräte mit Kanalanschluss

Bei einem Gerät mit Kanalanschluss ist der Betriebswert der in den Kanal eintretende Schallleistungspegel. Er wird errechnet aus dem Schallleistungspegel, der von der Luftaustrittsöffnung des Kanalanschlusses abgestrahlt wird, korrigiert um den Faktor E für die „Kanalanschlusskorrektur“ (s. 7.2.2). Das Suffix „d“ benennt den Schallleistungspegel innerhalb des Kanals.

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

Bei Split-Geräten mit Kanalanschluss:

L_{wdi} = in den Kanal (Druckseite oder Saugseite) des Innengerätes geleiteter Schallleistungspegel.

Die in 3.2.2 verwendeten Symbole werden ebenfalls bei der Messung des Schallleistungspegels von Geräten mit Kanalanschluss verwendet, wenn der gemessene Wert der vom Gehäuse abgestrahlte Schallleistungspegel ist.

4 Messgeräte

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

Für Messungen der Genauigkeitsklasse 1 müssen die zur Regelung der Arbeitsbedingungen erforderlichen Geräte die Anforderungen in Tabelle 1 erfüllen.

Tabelle 1 — Messunsicherheiten für die angegebenen Werte

Messgröße	Einheit	Messunsicherheit
Flüssigkeit		
— Temperatur am Eintritt/Austritt	°C	± 0,3 K
— Volumendurchfluss	m ³ /s	± 3 %
Luft		
— Trockentemperatur	°C	± 0,5 K
— Feuchttemperatur	°C	± 0,8 K
— Relative Feuchte	%	5 %
— statische Druckdifferenz	Pa	± 8 Pa ($\Delta p \leq 100$ Pa)
— Volumendurchfluss	m ³ /s	± 8 % ($\Delta p > 100$ Pa) ± 10 %
Kältemittel		
— Druck am Verdichteraustritt	kPa	± 3 %
— Temperatur	°C	± 1 K
Konzentration		
— Wärmeträger	%	± 6 %
Elektrische Größen		
— Spannung	V	± 1 %
Drehzahl	min ⁻¹	± 1 %

ANMERKUNG 1 Die Messung der Feuchttemperatur beinhaltet die Erzeugung eines Luftstromes um ein Feuchtthermometer, wodurch bei der Messung der Schalleistung ein unerwünschtes Geräusch auftreten kann. Hier wird empfohlen, stattdessen vorzugsweise die relative Feuchte zu ermitteln.

ANMERKUNG 2 An den Mikrofonen sind geeignete Windschirme zu befestigen, falls sie den Auswirkungen der Luftgeschwindigkeit (über ca. 2 m/s) ausgesetzt werden, die sich durch das Prüfgerät oder die Laboreinrichtungen ergeben können. Die gemessenen Schalldruckpegel sollten so abgeglichen werden, dass jede Änderung der Empfindlichkeit abgeschirmter Mikrofone kompensiert wird. Bei einer Luftgeschwindigkeit über 10 m/s sind Windschirme in der Regel nicht ausreichend wirksam und die Luftgeschwindigkeit muss reduziert werden (durch Änderung der Mikrofonausrichtung) oder es müssen andere Windschirme verwendet werden.

ANMERKUNG 3 Für Schallintensitätssonden werden Windschirme stets benötigt, da sie viel empfindlicher auf die Luftgeschwindigkeit reagieren. Die nach der Normenreihe EN ISO 9614 zulässige maximale Luftgeschwindigkeit beträgt 2 m/s.

5 Messgegenstand

Der Messgegenstand ist das Klimagerät, die Wärmepumpe, der Flüssigkeitssatz oder der Entfeuchter, die entweder in einem Gehäuse (Kompaktgerät) oder in mehreren Gehäusen (Split-Gerät) angeordnet sind. Folgende Bauarten sind zu unterscheiden:

Wasser/Wasser-Gerät

Wasser/Luft-Gerät

Sole/Wasser-Gerät

Sole/Luft-Gerät

Luft/Wasser-Gerät

Luft/Luft-Gerät

Bei Luft/Wasser-, Wasser/Luft-, Sole/Luft- und Luft/Luft-Klimageräten, Wärmepumpen, Flüssigkeitssätzen oder Entfeuchtern für den Heiz- oder Kühlbetrieb ist zu unterscheiden zwischen:

Kompakt-Gerät ohne Kanalanschluss

Kompakt-Gerät mit Kanalanschluss

— Verdampferseite mit Kanalanschluss

— Verflüssigerseite mit Kanalanschluss

Verflüssigerteil des Gerätes in Split-Bauweise ohne Kanalanschluss

Verflüssigerteil des Gerätes in Split-Bauweise mit Kanalanschluss

Verdampferteil des Gerätes in Split-Bauweise ohne Kanalanschluss

Verdampferteil des Gerätes in Split-Bauweise mit Kanalanschluss

Bei Geräten mit Kanalanschluss kann der vom Gehäuse abgestrahlte Schalleistungspegel erforderlich sein.

6 Betrieb des Gerätes

ANMERKUNG Inverter-Klimageräte sind in Anhang B behandelt.

6.1 Prüfbedingungen

Allgemein gilt, dass der Schalleistungspegel von den Betriebsbedingungen des Gerätes abhängt. Schallmessungen sind bei „Norm-Nennbedingungen“ bzw. „Betriebs-Nennbedingungen“ nach EN 14511-2 durchzuführen. Die Begriffe und Bedingungen für die Messpunkte müssen den jeweiligen Teilen der Normenreihe EN 14511 und EN 810 entsprechen.

Der Prüfgegenstand muss für die Prüfung nach den Angaben des Herstellers in seinen Montage- und Betriebsanleitungen eingebaut und angeschlossen werden. Die wahlweise mitzuliefernden Zubehörteile (z. B. Heizelement) sind in der Prüfung nicht mitzubegriffen.

Für den Heiz- und Kühlbetrieb sowie für Entfeuchter sind die Messpunkte konstant zu halten.

Die jeweiligen Messunsicherheiten dürfen die in Tabelle 1 festgelegten Werte nicht überschreiten.

Die Geräuschmessung darf frühestens nach 30 Minuten Betrieb unter Beharrungsbedingungen (ohne jede Änderung des Stellungsreglers) beginnen.

Die Schalldruck(oder Intensitäts)messung kann ab 30 sec (Mehrkanalanalysator) bis zu manchmal mehreren Stunden (Freifeldverfahren) erfordern. Die Arbeitsbedingungen müssen konstant sein und die zulässigen Abweichungen von den Einstellwerten sind in Tabelle 2 angegeben. Dies erfordert eine kontinuierliche Aufzeichnung aller Größen (Temperatur, Durchflüsse, Druck, usw.).

Tabelle 2 — Zulässige Abweichungen von den Einstellwerten

Messgröße	Zulässige Abweichung der arithmetischen Mittelwerte von den Einstellwerten	Zulässige Abweichungen der Einzelwerte von den Einstellwerten
Flüssigkeit		
— Eintrittstemperatur	± 1 K	± 1,5 K
— ΔT	± 1 K	± 1,5 K
— Volumendurchfluss	± 5 %	± 10 %
Luft		
Eintrittstemperatur (trocken)	± 2 K ^a	± 3 K
Eintrittstemperatur (feucht)	± 2 K ^b	—
HR	± 10 %	± 15 %
Drehzahl des Ventilators	± 5 %	± 10 %
Luftstrom		
Statische Druckdifferenz	± 3 Pa	± 5 Pa
Luftstrom ^c	± 5 %	± 10 %
Spannung	± 4 %	± 4 %
<p>^a Zu achten ist auf Außengeräte mit geregelter Ventilator-Drehzahl. Sofern in den Herstellerunterlagen zu dem Gerät kein besonderes Verfahren für die Festlegung der Ventilatorfrequenz auf der Verdichterseite festgelegt ist, muss die Prüfung bei der maximalen Ventilator-Drehzahl durchgeführt werden, die erreicht wird, wenn das Gerät unter Normbedingungen bei Nenntemperaturen plus Toleranzen läuft.</p> <p>^b Zusätzlich ist die zulässige Abweichung des arithmetischen Mittelwertes vom Einstellwert der Feuchttemperatur am Lufteintritt auf ± 2 K begrenzt, um eine zu niedrige bzw. zu hohe spezifische Feuchte zu vermeiden.</p> <p>^c Bei Messung des Nenndurchflusses während einer vorherigen Prüfung, z. B. während einer Leistungsmessung.</p>		

ANMERKUNG Bei Geräten, die in geschlossenen Räumen geprüft werden, sollte auf den Luftstrom des Gerätes (m^3/h) geachtet werden; er sollte möglichst das 60fache des Raumvolumens (m^3) nicht überschreiten. Diese Obergrenze zeigt an, dass die Mikrofone sehr großen Luftgeschwindigkeiten ausgesetzt werden können. Zusätzlich wird empfohlen, die Luftgeschwindigkeit durch den oder die Mikrofonpfade bzw. an den verschiedenen Mikrofonpositionen zu überprüfen, um sicherzustellen, dass die Luftgeschwindigkeit nur einen vernachlässigbaren Einfluss auf die Mikrofone ausübt.

Der Einstellwert für die relative Feuchte errechnet sich aus den in EN 14511 angegebenen Trocken- und Feuchttemperaturen und dem während der Prüfung gemessenen Luftdruck.

Bei Wärmepumpen mit Luft als Wärmequelle muss der Verdampfer während der Messung frei von Eis sein.

7 Prüfaufbau

7.1 Allgemeines

Das Gerät sollte nach den Empfehlungen des Herstellers in seinen Einbau- und Betriebsanleitungen für die Prüfung aufgebaut und angeschlossen werden. Bei Geräten in Split-Bauweise oder mit Kanalanschluss muss sichergestellt sein, dass die Übertragung von Körperschall über Kanalanschlüsse und Rohrleitungssysteme möglichst gering gehalten wird.

Falls vom Hersteller mitgeliefert, ist die Prüfung mit schwingungsdämpfenden Unterlagen durchzuführen.

Falls keine (Gummi-)Unterlagen mitgeliefert wurden, sollte das Gerät mit kleinen Holzkeilen gerade ausgerichtet werden.

7.2 Geräte mit Kanalanschluss

7.2.1 Aufbau

Für Geräte mit Kanalanschluss wird die Verwendung gerader Kanäle ohne Krümmer empfohlen. Die Länge der Kanäle richtet sich nach den Maßen des Gerätes, sie sollten jedoch möglichst kurz sein.

Falls ein Krümmer nicht vermieden werden kann, darf in jedem Kanal nur ein leicht rechtwinkliger Krümmer ohne Leitschaukeln vorhanden sein.

Die Kanäle dürfen keine Geräusche abstrahlen, die die Messungen stören können. In einigen Fällen (z. B. Abströmgeräusch) reicht die Verwendung eines Standard-Metallkanals aus, um eine störende Abstrahlung zu vermeiden.

Bei einem Gerät mit Kanalanschluss muss bei Messungen des vom Gehäuse abgestrahlten Geräusches (z. B. in einem Hallraum) die Abstrahlung des Kanals so gering wie möglich sein, um eine Störung des zu messenden Schalldruckes zu vermeiden. In diesem Fall dürfen die Kanäle aus Werkstoffen bestehen, die eine gute Isolierung gegen Luftschallübertragung sicherstellen und eine schallreflektierende Außenschicht besitzen.

ANMERKUNG Runde Kanäle weisen im Niederfrequenzbereich eine bessere Schallisolierung auf als rechteckige Kanäle (und die schlechteste im Hochfrequenzbereich). Je nach Art des Schallspektrums ist entweder die eine oder die andere Kanalform zu wählen. Die Form des Kanals darf verändert werden, z. B. darf an einen rechteckigen Austritt ein runder Kanal anschließen. In diesem Fall sollten die Querschnitte auf 10 % gleich und der Formübergang möglichst glatt sein.

Schalldämmende Auskleidungen innerhalb der Kanäle sind verboten. Eine Außenverkleidung kann zur Einschränkung der Abstrahlung angebracht werden. Die beste Vorrichtung ist eine zusätzliche lose Abdeckung.

Die Form des Kanals sollte der Form des Geräteeintritts/-austritts entsprechen und je Eintritt/Austritt ist nur ein Kanal zulässig. Zwischen Kanal und Gerät wird eine lose Verbindung empfohlen.

Da Messungen innerhalb des Kanals nicht zulässig sind, erfolgt die Messung an der Kanalöffnung (Schalldruck am Eintritt/Austritt), die vorzugsweise glatt auf der Wand (oder der reflektierenden Ebene) angebracht sein sollte.

Die endgültigen Ergebnisse der Schallleistungspegel werden unter Berücksichtigung der in 7.2.2 erläuterten Korrekturen angegeben.

7.2.2 Korrektur für den Kanalanschluss

Die in den Kanal eintretende akustische Energie wird aufgrund der plötzlichen Änderung der akustischen Impedanz nicht vollständig in den umgebenden Raum am Austritt (bzw. Eintritt) übertragen. Im Niederfrequenzbereich (große Wellenlänge) wird ein Teil der Energie durch die Querschnittsänderung reflektiert. Um den Schallleistungspegel innerhalb des Kanals zu bekommen, muss dann dem am Austritt (bzw. Eintritt) des Kanals gemessenen Schallleistungspegel ein Korrekturfaktor für den Kanalanschluss E (dB) zugerechnet werden. Diese Korrektur richtet sich nach dem äquivalenten Durchmesser des Kanals und der Frequenz.

Der äquivalente Durchmesser D (m) ist der Durchmesser, der der Querschnittsfläche A (m²) eines rechteckigen Kanals (oder beliebig anderer Formen) entspricht.

$$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$$

Die Schallgeschwindigkeit in Luft (m/s), c_0 , ergibt sich aus:

$$c_0 = 20,5 \sqrt{T + 273}$$

Dabei ist T die Trockentemperatur (°C).

Bei einem bündig abschließenden Kanal oder einem Abstand von weniger als D von der Wand und einer Abstrahlung über 2π , beträgt der Korrekturfaktor für den Kanalanschluss E :

$$E = 10 \lg \left(1 + \left(\frac{0,8 c_0}{\pi f D} \right)^{1,88} \right)$$

Dabei ist f das Mittelfrequenzband (Hz).

ANMERKUNG Bei einem Kanal, der in den freien Raum dringt, mit einer Abstrahlung über 4π , wird der Korrekturfaktor für den Kanalanschluss:

$$E = 10 \lg \left(1 + \left(\frac{c_0}{\pi f D} \right)^{1,88} \right)$$

Der korrigierte Schallleistungspegel entspricht dem in den Kanal eintretenden Schallleistungspegel: Schallleistungspegel im Kanal, L_{wd} .

Die im Schallraum gemessene Schallleistung ist der von der Luftaustritts(eintritts)öffnung abgestrahlte Schallleistungspegel.

$$L_{wd} \text{ im Kanal} = L_w \text{ im Raum} + E$$

Bei mehreren Kanälen mit gleichem Durchmesser (Druckseite bzw. Saugseite) kann der in einen Kanal eintretende Schallleistungspegel ermittelt werden, indem der von allen Öffnungen abgestrahlte Schallleistungspegel gemessen wird:

$$L_{wd} \text{ ein Kanal} = L_w \text{ im Raum} + E - \text{Log (Anzahl der Kanäle)}$$

7.2.3 Korrektur für den Krümmer

Falls der Einbau eines Krümmers nicht zu vermeiden ist, sollte die vom Luftaustritt(-eintritt) abgestrahlte Schalleistung korrigiert werden. Die Krümmer neigen dazu, einen Teil der akustischen Energie an die Schallquelle zu reflektieren, folglich wird ein Teil der Energie nicht an das Außengerät übertragen. Der Korrekturfaktor B (dB) berücksichtigt dieses Phänomen.

$$L_p \text{ ohne Krümmer} = L_p \text{ mit Krümmer} - B$$

Tabelle 3, entnommen aus den „ASHRAE Applications Handbooks“, enthält den Korrekturfaktor B für 2 Arten Krümmer, quadratische und runde Krümmer (ohne Umlenkbleche). Die Korrektur richtet sich nach der Frequenz und der Kanalbreite.

Tabelle 3 — Einfügungsdämpfung nicht ausgekleideter Rohrkrümmer

f_w^a	B = Einfügungsdämpfung, dB	
	Quadratische Krümmer ohne Luftleitbleche	Runde Krümmer
$f_w < 48$	0	0
$48 \leq f_w < 96$	1	1
$96 \leq f_w < 190$	5	2
$190 \leq f_w < 380$	8	3
$380 \leq f_w < 760$	4	3
$f_w > 760$	3	3
^a $f_w = f(\text{Mittelfrequenz (kHz)}) \times w(\text{Breite (mm) berücksichtigt})$		

Der Krümmer und seine Merkmale müssen im Prüfbericht deutlich angegeben werden.

7.2.4 Druck- und Luftstrommessungen

Bei einem Gerät mit Kanalanschluss müssen für die Arbeitsbedingungen Daten über den Luftvolumendurchfluss vorliegen. Die vorliegende Norm empfiehlt die gleichzeitige Messung des vorhandenen statischen Drucks und der Drehzahl des oder der Ventilatoren.

ANMERKUNG Wird die Prüfung in einem geschlossenen Raum durchgeführt, kann die Druckmessung anhand der statischen Druckdifferenz zwischen den beiden Prüfräumen erfolgen. Bei der Prüfung im offenen Raum müssen genormte Kanallängen verwendet werden. Mindest-Kanallängen und Messpunkte zur Messung der Druckdifferenz sind in ISO 13253 festgelegt.

Bei Messungen vor Ort kann der statische Druck in den Kanal unter Beachtung der Anforderungen in ISO 5801 gemessen werden.

Falls erforderlich, kann der Luftstrom vor der akustischen Prüfung gemessen werden; die aerodynamische Arbeitsbedingung wird dann durch Messung eines Referenzwertes (vorhandener statischer Druck) bewertet. Die Luftstrommessung sollte ebenfalls nach ISO 5801 durchgeführt werden.

Unabhängig von dem angewendeten Messverfahren sollte im Bericht das Verfahren angegeben werden, mit dem die Werte für Luftstrom, statischen Druck und Drehzahl bestimmt werden.

7.2.4.1 Feuchte Rohrschlangen

Bei der Prüfung von Innengeräten im Kühlbetrieb wird die Rohrschlange trotz sich veränderndem Luftstrom des laufenden Gerätes mit der Zeit feucht. Dies ist insbesondere bei Innengeräten mit Kanalanschluss (bei Prüfung im Kühlbetrieb) von Bedeutung, da hier der Luftstrom mit dem vorhandenen statischen Druck in Bezug steht.

Bei Geräten mit Kanalanschluss dauert es in der Regel bei unter Nenn-Prüfbedingungen laufendem Gerät mindestens 40 Minuten, bis die Rohrschlange feucht wird.

Der unmittelbar nach Inbetriebnahme des Gerätes vorhandene Druck bei trockener Rohrschlange ändert sich in der Regel allmählich gegenüber dem bei feuchter Rohrschlange vorhandenen Druck in Abhängigkeit von dem unter speziellen Prüfbedingungen laufenden Ventilator des Gerätes.

Der vorhandene Druck bei feuchter und trockener Rohrschlange muss aufgezeichnet und im Schlussbericht angegeben sein.

7.2.5 Prüfung der Abstrahlung durch das Gehäuse

Bei Geräten mit beidseitigem Kanalanschluss wird der Schalleistungspegel des vom Gehäuse abgestrahlten Geräusches ermittelt. Beide Öffnungen müssen an sehr gut isolierte Kanäle angeschlossen sein (eine Ummantelung der Kanäle mit Isoliermitteln kann erforderlich sein). Jede Kopplung zwischen Kanal und Ummantelung ist zu vermeiden.

7.3 Wandmontage

Für die Wandmontage vorgesehene Geräte müssen auf einen starren Rohrrahmen montiert werden, so dass keine Fläche ein unerwünschtes Geräusch abstrahlen kann.

Obwohl dieser Aufbau einer tatsächlichen Montage nicht genau entspricht, verhindert er die durch die Schwingungen des Gerätes verursachte Geräuschabstrahlung der üblicherweise in diesen Fällen verwendeten (leichten) Platte.

Für das Hüllflächenverfahren, das Halbraum-Verfahren und die Schallintensitätsmessung muss das Gerät als Kompaktgerät betrachtet werden, das nach allen Richtungen über einen Raumwinkel von 4π abstrahlt.

7.4 Deckenmontage

Für die Deckenmontage vorgesehene Innengeräte müssen an einem starren Rohrrahmen befestigt werden (abstrahlende Flächen sind zu vermeiden). Der unterste Teil des Gerätes muss sich mindestens 1,5 m über dem Boden befinden.

Für die Simulation der Decke muss keine Fläche vorgesehen werden.

7.5 Fenstermontage

Bei Fensterklimageräten wird das Gerät in eine Öffnung in der Trennwand zwischen 2 Räumen nach den Anforderungen des Herstellers eingebaut. Die Verflüssigerseite sollte durch eine leichte Konstruktion mit einer Vorrichtung zur Verhinderung einer Kopplung unterstützt werden, um unerwünschte Schwingungen und Abstrahlung zu vermeiden.

7.6 Multi-Split-Geräte

Bei Multi-Split-Klimageräten sollte das Außengerät in einem separaten Raum, mit Anschluss an alle erforderlichen Innengeräte, geprüft werden.

Sobald verschiedene Modelle von Innengeräten für eine spezielle Anordnung möglich sind, müssen an jedem dieser Modelle unabhängige Messungen vorgenommen werden.

Bei Multi-Split-Systemen, die mit nur einem Innengerät-Modell laufen, können alle Innengeräte gleichzeitig gemessen werden und der Endwert des Schallleistungspegels für ein Einzelgerät kann aus folgender Formel abgeleitet werden:

$$L_w \text{ eines einzelnen Innengerätes} = L_w \text{ aller Innengeräte} - 10 \text{ Log (Anzahl der gleichzeitig laufenden Innengeräte)}.$$

Der Schallleistungspegel des Außengerätes wird gemessen, während alle Innengeräte gleichzeitig in Betrieb sind.

8 Akustische Messverfahren

8.1 Auswahl des Verfahrens

Die Wahl eines Verfahrens ist abhängig von:

- der Zielsetzung der Messung (und der Anwendung der Ergebnisse),
- den verfügbaren Prüfeinrichtungen.

8.1.1 Prüfeinrichtungen

Bei geschlossenen Räumen und Luft/Wasser-Wärmepumpe können Verfahren der Genauigkeitsklasse 1 (oder 2) angewendet werden, wie z. B. in EN ISO 3741, EN ISO 3745 oder EN ISO 9614-1 und EN ISO 9614-3.

In offenen Räumen (ohne Luft/Wasser-Wärmepumpe) können nur Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 (oder Hüllflächenverfahren) angewendet werden, wie z. B. in EN 3744 oder EN ISO 9614 festgelegt.

8.1.2 Ziel der Messung

Für die Kennzeichnung, Zertifizierung oder Anwendung der Richtlinie (siehe Anhang A) sollten nur Verfahren der Genauigkeitsklasse 1 gewählt werden, z. B. EN ISO 3741, EN ISO 3745, EN ISO 9614-1 (mit Kriterien für die Genauigkeitsklasse 1) und EN 9614-3, mit Regulierung der Luft- und Wasserbedingungen.

Die unter Norm-Nennbedingungen nach Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 (EN ISO 3743, EN ISO 9614-1 und EN ISO 9614-2) durchgeführten Messungen ergeben in der Regel ein interessantes Verhältnis zwischen Genauigkeit und Messkosten.

Wenn nur ein offener Raum zur Verfügung steht, können die „Norm-Nennbedingungen“ nicht erfüllt werden und das Ergebnis kann nicht als Norm-Ergebnis gewertet werden (auch wenn das Verfahren der Genauigkeitsklasse 1 angewendet werden kann). In diesem Fall gelten die Ergebnisse als spezifisch für Nennbedingungen. Der Prüfbericht muss die Angabe „keine Norm-Nennbedingung“ enthalten und die Werte der tatsächlichen Arbeitsbedingungen angeben.

8.2 Frequenz

Der interessierende Frequenzbereich ist (100 – 10 000) Hz für Drittel-Oktavbänder und (125 – 8 000) Hz für Oktavbandanalysen.

Bei der Schallintensitätsmessung ist das Verfahren aus technologischen Gründen auf den Frequenzbereich (100 – 6 300) Hz begrenzt.

ANMERKUNG Frequenzbänder von 8 000 Hz und 10 000 Hz haben, von wenigen Ausnahmen abgesehen, in der Regel keinen Einfluss auf den Gesamt-Schalleistungspegel dB(A).

8.3 Hallraumverfahren

Aufstellung und Form des Raumes müssen EN ISO 3741 bzw. EN ISO 3743 entsprechen.

ANMERKUNG Größe und Form des Raumes sind für einen effektiven Hallraum entscheidende Faktoren, insbesondere die nicht parallelen Wände und das Verhältnis ihrer Abmessungen.

8.3.1 Geräte ohne Kanalanschluss

Für die Ermittlung des Schalleistungspegels L_w eines Kompaktgerätes ohne Kanalanschlüsse muss das Gerät im Hallraum mit einem Abstand von mindestens 1,5 m zur nächsten Wand aufgestellt werden (siehe Bild 1).

ANMERKUNG Es ist oft günstig (und umsichtig), das Gerät so im Raum anzuordnen, dass keine Seitenfläche parallel zur Wand steht (z. B. in einem Winkel von 20° – 25°), um zusätzliche stehende Wellen zu vermeiden (das Bild erfüllt diese Anforderung nicht!).

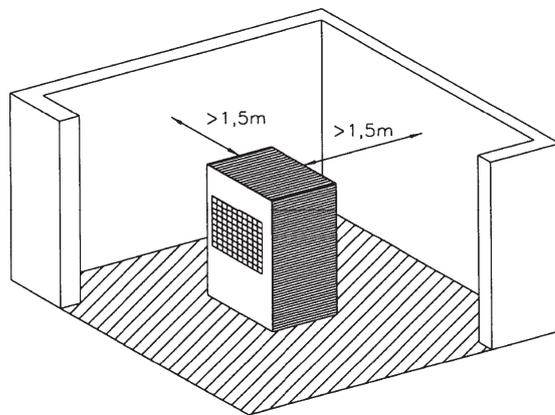


Bild 1 — Messung von L_w im Hallraum

8.3.2 Geräte mit Kanalanschluss

Für die Ermittlung der vom Gehäuse abgestrahlten Schalleistung muss das Gerät im Raum aufgestellt werden und die Kanäle durch die Wand zur Außenseite führen. Übermäßige Abstrahlungen durch die Kanäle sind zu vermeiden.

Um den Schalleistungspegel L_{wd} zu bestimmen, muss das Gerät außerhalb des Messraumes aufgestellt werden. Der oder die Kanäle müssen in den Hallraum geführt werden. Anordnung, Konstruktion und Festlegung der Länge der Kanäle müssen den vorstehenden Beschreibungen entsprechen. Der oder die Kanalanschlüsse müssen nach Bild 2 an der Wand angeordnet sein.

Der Mindestabstand von 1,5 m gilt, wenn die dem Kanalanschlusende am nächsten liegenden Wandecken einen Winkel von etwa 90° bilden. Bei unregelmäßig angeordneten Wänden können die Geräte näher aufgestellt werden, dabei ist ein vernachlässigbarer Einfluss auf die vom Kanalende abgestrahlte Schalleistung zu berücksichtigen.

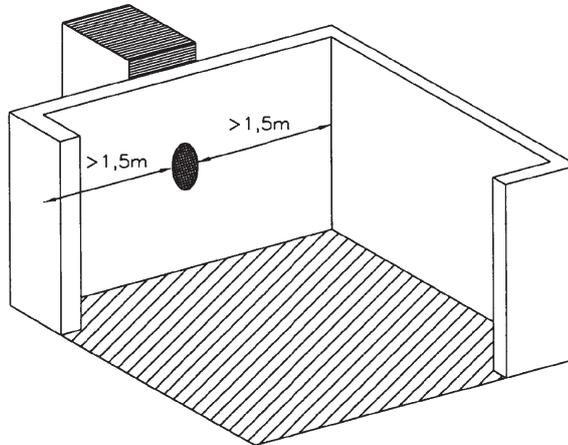


Bild 2 — Messung von L_{wd} bei bündig abschließendem Kanalanschluss

8.4 Aufstellung des Gerätes für das Verfahren mit einem freien Schallfeld über einer reflektierenden Ebene

Die Messumgebung muss EN ISO 3744 entsprechen (alle Arten an Oberflächenformen sind zulässig, es wird jedoch die Anwendung des Messverfahrens mit halbkugelförmiger Messfläche empfohlen, das eine geringere Messunsicherheit aufweist (EN ISO 3745)).

8.4.1 Bezugsfläche

Zwei Gerätetypen sind zu berücksichtigen:

Geräte ohne Kanalanschluss

Geräte mit Kanalanschluss.

— Geräte ohne Kanalanschluss

Die Bezugsfläche ist in EN ISO 3744 festgelegt.

— Geräte mit Kanalanschluss

Die Bezugsfläche muss den oder die Krümmen der Kanäle sowie zugehörige Teile umfassen.

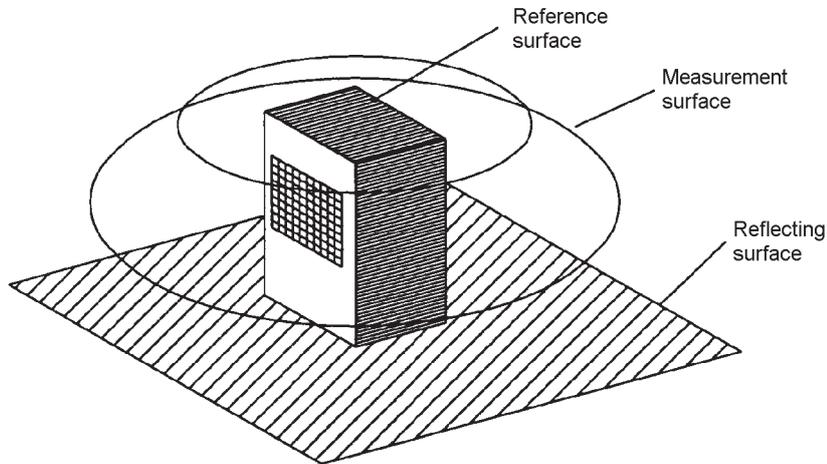
Für die Messung von L_{wd} muss die Bezugsfläche der in Bild 5 dargestellten ebenen Bezugsfläche entsprechen.

8.4.2 Messfläche

Für Messfläche und Messpunkte sind zwei Gerätetypen zu berücksichtigen: Geräte mit und ohne Kanalanschlüsse. In beiden Fällen müssen sich die reflektierenden Ebenen in alle Richtungen über mindestens eine halbe Wellenlänge der niedrigsten interessierenden Frequenz von der Messfläche entfernt ausdehnen.

8.4.2.1 Geräte ohne Kanalanschlüsse

Für die Messung von L_w muss das Gerät auf einer horizontalen reflektierenden Ebene nach Bild 3 aufgestellt werden. Um die Bezugsfläche ist eine halbkugelförmige Messfläche festzulegen, die auf der Ebene endet.

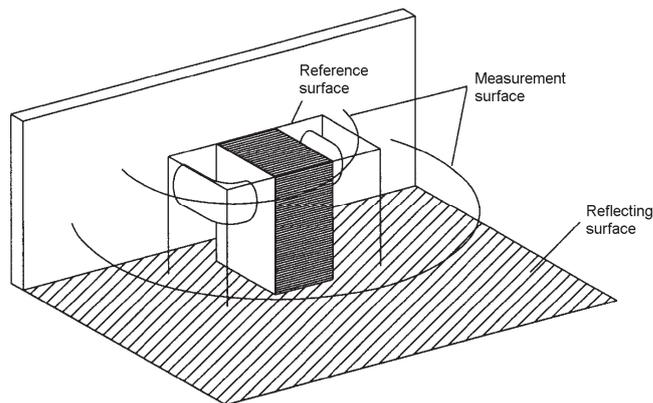


Bezugsfläche
 Messfläche
 Reflektierende Ebene

Bild 3 — Messung von L_w mit einem freien Schallfeld über einer reflektierenden Ebene

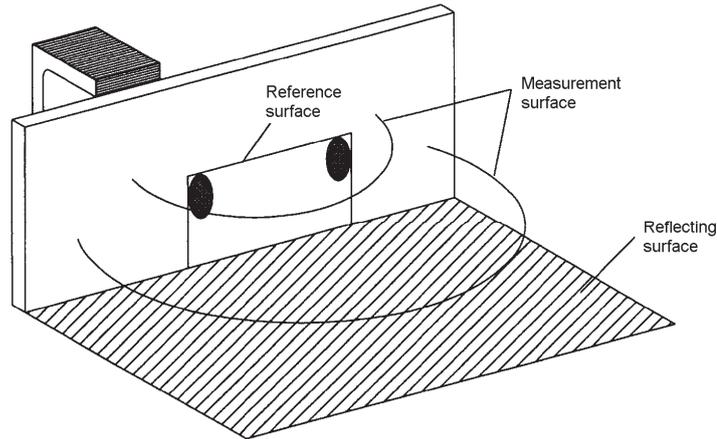
8.4.2.2 Geräte mit Kanalanschluss

Für die Messung von L_{wio} muss eine vertikale reflektierende Ebene hinzugefügt werden. Das Gewicht der vertikalen reflektierenden Ebene muss mindestens 15 kg/m^2 betragen und ihr Absorptionskoeffizient muss in dem betrachteten Frequenzbereich kleiner als 0,1 sein. Das Gerät muss nach Bild 4 gegen die vertikale reflektierende Ebene gestellt werden.



Bezugsfläche
 Messfläche
 Reflektierende Ebene

Bild 4 — Messung von L_{wr} mit einem freien Schallfeld über einer reflektierenden Ebene



Bezugsfläche
Messfläche
Reflektierende Ebene

Bild 5 — Messung von L_{wd} mit einem freien Schallfeld über einer reflektierenden Ebene
(z. B. zwei Austritte bzw. Eintritte)

Die Messfläche für die Messung von L_{wio} und L_{wd} ist in den Bildern 4 und 5 dargestellt. Der Mittelpunkt der Viertelkugel-Fläche befindet sich an der Verbindungsstelle der beiden reflektierenden Ebenen (Zweiflächner).

Die Bauteile der Geräte, die nicht gemessen werden, müssen so installiert werden, dass sie keinen wesentlichen Einfluss auf die Messung des Schalleistungspegels haben. Dies lässt sich erreichen, indem sie in einem geeigneten schalldichten Gehäuse untergebracht werden.

9 Präzision und Unsicherheit der Messergebnisse

Nach den Festlegungen in EN ISO 3741, EN ISO 3743-2, EN ISO 3744, ISO 3745 und EN ISO 9614-1.

Es wird empfohlen, für die Ermittlung der Messunsicherheit den Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen (GUM) zugrunde zu legen. Durch seinen analytischen Ansatz ergeben sich äußerst interessante Angaben zu den Komponenten der Messunsicherheit und infolgedessen Möglichkeiten zu einer Verbesserung der Messqualität.

10 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss die Bezeichnung des angewendeten Verfahrens sowie die in den folgenden Unterabschnitten aufgeführten Einzelheiten enthalten.

10.1 Angaben zu dem Gerät

- Art des Klimagerätes, Wärmepumpe oder Entfeuchter;
- Seriennummer des Herstellers;
- Maße;
- Hersteller;
- Jahr der Herstellung.

10.2 Betriebsbedingungen, Aufstellung und Umgebungsbedingungen

- Angaben über die Aufstellung und die Betriebsbedingungen des Gerätes während der Prüfung, insbesondere Einzelheiten über den oder die Messpunkte.
 - Kanallängen
 - Krümmer

Dieser Teil sollte die Klasse der Arbeitsbedingungen angeben, Klasse A, falls die Arbeitsbedingungen den Toleranzen nach Tabelle 1 entsprechen, für Norm- bzw. Betriebs-Nennbedingungen in einer geregelten Umgebung. Klasse B für die anderen Fälle.

Ferner sollte hier die akustische Umgebung (Freifeld, Hallraum, Halbraum, usw.) und die Genauigkeitsklasse der Messung, 1 oder 2, angegeben werden.

10.3 Messgeräte

- Verwendete Messgeräte mit genauer Bezeichnung, Typ, Seriennummer und Hersteller
- Kalibrierverfahren
- Angabe, ob ein Windschirm verwendet wurde oder nicht. Falls ja, die Typbezeichnung.

10.4 Messwerte und -ergebnisse, einschließlich Messpunkte und separate Angaben über jede Aufstellungsart (siehe Abschnitt 8)

Unabhängig von dem angewendeten Verfahren muss der Bericht die folgenden Angaben enthalten:

- Akustisches Leistungsspektrum in Oktavbändern (freigestellt) oder in Drittel-Oktavbändern (normativ)
- A-bewerteter Schallleistungspegel insgesamt (1/10 dB)
- Datum der Messung
 - Hallraumverfahren
 - Position und Ausrichtung des Mikrofonpfades oder -feldes (falls erforderlich sollte eine Zeichnung beigefügt werden)
 - Freies Feld über einer reflektierenden Ebene
 - Abstand der Messung und Form der Oberfläche
- Schallintensitätsmessung
 - Tabelle mit Bewertungsmerkmalen

Anhang A (normativ)

Energieetikettierung

A.1 Allgemeines

Die vorliegende Norm dient zur Angabe des Schalleistungspegels von Klimageräten und Wärmepumpen nach der Richtlinie 2002/31/EG betreffend die Energieetikettierung. Sie ist sowohl für die Etikettierung als auch die technische Dokumentation anzuwenden.

A.2 Durchführung der Messung

Wenn die vorliegende Norm für die Energieetikettierung nach der Richtlinie für Klimageräte und Wärmepumpen unter 12 kW zugrunde gelegt wird, sind die Schalleistungspegel ausschließlich nach den in dieser Norm festgelegten Verfahren der Genauigkeitsklasse 1 zu ermitteln. Für Kennzeichnungen nach der Energieetikettierungs-Richtlinie sind die Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 und das Hüllflächenverfahren nicht zulässig.

Klimagerät oder Wärmepumpe werden unter den in EN 14511 für den Kühlbetrieb festgelegten Norm-Nennbedingungen gemessen.

Die Arbeitsbedingungen der Prüfgeräte müssen den Anforderungen in Tabelle 2 entsprechen.

Die Anforderungen bezogen auf die Messunsicherheiten nach Tabelle 2 sind zu beachten.

A.3 Zulässige Toleranzen für die angegebenen Werte

Bis weitere Angaben vorliegen sind die Schalleistungsdaten als gültig anzunehmen, wenn ein Prüfling eines Modells, der nach vorliegender Norm geprüft wird, die nachstehende Anforderungen erfüllt:

Gemessener Schalleistungspegel \leq angegebener Schalleistungspegel + 1 dB

Anhang B (normativ)

Besondere Messung bei Inverter-Klimageräten

B.1 Allgemeines

Inverter-Klimageräte gelten als Fälle, die eine besondere Messung erfordern, da das Verhalten dieser Geräte während des Zeitraums, der für den Messprozess erforderlich ist, nicht als konstant gelten kann.

Diese Gerätetypen können ihre eigenen Arbeitsbedingungen, einschließlich Ventilator-Drehzahlen und Drehfrequenz des Verdichters je nach den genauen tatsächlichen Arbeitsbedingungen abgleichen.

B.2 Messprozess

Es gelten, unabhängig vom Gerätetyp (Split-Gerät, mit oder ohne Kanalanschluss, usw.) die allgemeinen Anforderungen für Non-Inverter-Klimageräte mit Ausnahme der in 6.1 festgelegten Mindest-Laufzeit, die auf 45 Minuten verlängert wird, sofern nicht ein spezielles Anlaufverfahren zur Einstellung der Verdichterfrequenz erfolgt.

Sofern das Gerät an spezielle Anweisungen für die Prüfeinstellung gebunden ist, müssen diese Anweisungen befolgt werden, so dass das Gerät mit einer festgelegten Frequenz anläuft.

Diese speziellen Anweisungen müssen im Montage- oder Anwenderhandbuch¹⁾ enthalten sein.

Sobald das Gerät im „Prüfbetrieb“ läuft, erfolgt die Messung für die Ermittlung des Schalleistungspegels wie bei Non-Inverter-Klimageräten.

Wird kein spezielles Anlaufverfahren für Prüfzwecke vorgegeben, ist das Gerät als Non-Inverter-Klimagerät zu prüfen, wobei jedoch sicherzustellen ist, dass das Gerät bei konstanter Verdichterfrequenz läuft, indem zumindest die Leistungsaufnahme des Gerätes während der Dauer der Prüfung gemessen wird.

Die Messung darf erst nach 45 Minuten konstantem Betrieb beginnen.

Vor Beginn der Messungen nach dem Anlaufen des Gerätes könnte eine längere Zeitspanne vorgesehen werden, nachdem festgestellt wurde, dass einige Geräte ihre Arbeitsfrequenz nach 1 Stunde reduzieren.

1) Dieses Verfahren muss in den Handbüchern enthalten sein, da die für ein bestimmtes Gerät angegebenen Leistungen nur erreicht werden, wenn das Anlaufverfahren befolgt wird und das Gerät bei Norm-Nennbedingungen läuft.

Anhang C
(normativ)

Einbauverfahren für verschiedene Gerätetypen für die Bestimmung der Schalleistungspegel

C.1 Übersicht über Einbauverfahren für das Halbraumverfahren

Tabelle C.1 — Einbauverfahren für das Halbraumverfahren

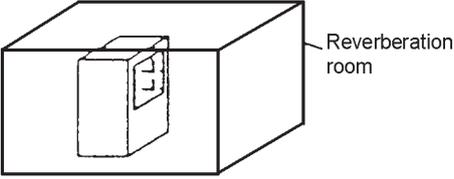
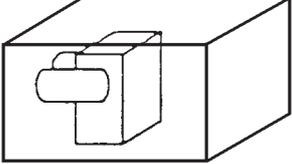
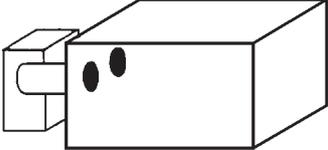
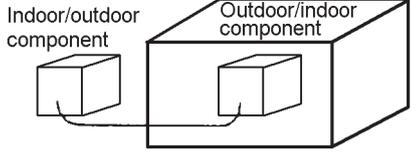
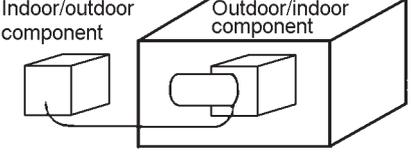
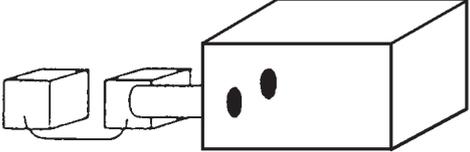
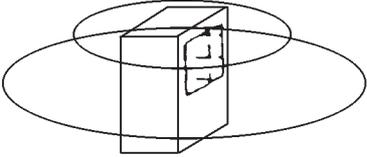
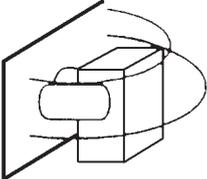
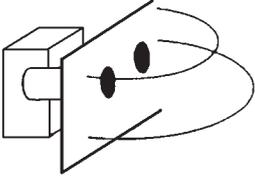
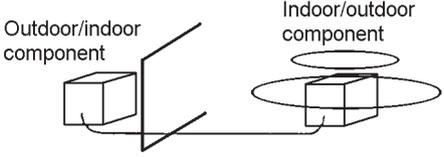
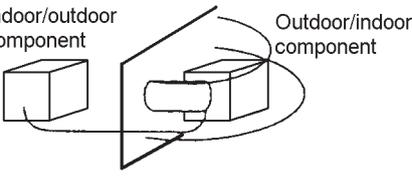
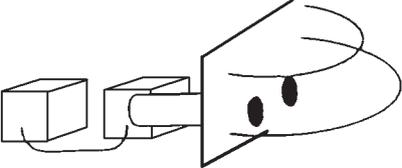
Nr	Gerät	Einbau für das Halbraumverfahren	Art des Schalleistungspegels
1	Kompaktgeräte ohne Kanalanschlüsse Schalleistungspegel für das Kompaktgerät		L_w
2	Kompakt-Gerät mit Kanalanschlüssen Schalleistungspegel für das Gehäuse		L_{wr}
3	Kompakt-Gerät mit Kanalanschlüssen Schalleistungspegel für den von den Öffnungen der Kanalanschlüsse abgestrahlten Schallanteil		L_{wd}

Tabelle C.1 — Einbauverfahren für das Halbraumverfahren (fortgesetzt)

Nr	Gerät	Einbau für das Halbraumverfahren	Art des Schallleistungspegels
4	Gerät in Split-Bauweise Schallleistungspegel für die Innen-/Außen-Baueinheit	 <p>Indoor/outdoor component</p> <p>Outdoor/indoor component</p>	L_{Wi} L_{Wo}
5	Gerät in Split-Bauweise mit Kanalanschlüssen Schallleistungspegel für das Gehäuse der Außen-/Innen-Baueinheit	 <p>Indoor/outdoor component</p> <p>Outdoor/indoor component</p>	L_{Wir} L_{Wor}
6	Gerät in Split-Bauweise mit Kanalanschlüssen Schallleistungspegel für den von den Öffnungen der Kanalanschlüsse der Innen- und/oder Außen-Baueinheiten abgestrahlten Schallanteil		L_{Wdi} und/oder L_{Wdo}

**C.2 Übersicht über Einbauverfahren für das Hüllflächen-Verfahren
(freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene) und
Schallintensitätsmessungen**

Nr	Gerät	Einbaumethoden	L_w d. h. Teil- schall- leistung
1	Kompakt-Gerät ohne Kanalanschlüsse Schalleistungspegel für das Kompakt-Gerät		L_w
2	Kompakt-Gerät mit Kanalanschlüssen Schalleistungspegel für das Gehäuse		L_{wr}
3	Kompakt-Gerät mit Kanalanschlüssen Schalleistungspegel für den von den Öffnungen der Kanalanschlüsse abgestrahlten Schallanteil		L_{wd}
4	Gerät in Split-Bauweise Schalleistungspegel für die Innen-/Außen-Baueinheit		L_{wi} L_{wo}
5	Gerät in Split-Bauweise mit Kanalanschlüssen Schalleistungspegel für das Gehäuse der Außen-/Innen- Baueinheit		L_{wir} L_{wor}
6	Gerät in Split-Bauweise mit Kanalanschlüssen Schalleistungspegel für den von den Öffnungen der Kanalanschlüsse der Innen- und/oder Außen-Bauein- heiten abgestrahlten Schallanteil		L_{wdi} und/oder L_{wdo}

Literaturhinweise

- [1] “Investigations of the sound power of aerodynamic sources as a function of static pressure”, Gerhard HÜBNER, Volker WITTSTOCK, Inter-Noise 2001, The Hague, The Netherlands, 2001 August 27-30
- [2] “How to estimate the sound level of *inverter*-type air-conditioner units”, François BESSAC, Inter-Noise 2004, Prague, The Czech Republic, 2004 August 23-25
- [3] “Assessment of reproducibility uncertainties for use in international standards on the determination of sound power” PAYNER; SIMMONS D., NPL Reports