

DIN EN 13141-7



ICS 91.140.30

Ersatz für
DIN EN 13141-7:2004-09

**Lüftung von Gebäuden –
Leistungsprüfungen von Bauteilen/Produkten für die Lüftung von
Wohnungen –
Teil 7: Leistungsprüfung von mechanischen Zuluft- und Ablufteinheiten
(einschließlich Wärmerückgewinnung) für mechanische
Lüftungsanlagen in Wohneinheiten (Wohnung oder Einfamilienhaus);
Deutsche Fassung EN 13141-7:2010**

Ventilation for buildings –

Performance testing of components/products for residential ventilation –

Part 7: Performance testing of a mechanical supply and exhaust ventilation units
(including heat recovery) for mechanical ventilation systems intended for single family
dwellings;

German version EN 13141-7:2010

Ventilation des bâtiments –

Essais de performance des composants/produits pour la ventilation des logements –

Partie 7: Essais de performance des centrales double flux (y compris la récupération de
chaleur) pour les systèmes de ventilation mécaniques prévus pour des logements
individuels;

Version allemande EN 13141-7:2010

Gesamtumfang 40 Seiten

Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik (NHRS) im DIN
Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 13141-7:2010) wurde im Technischen Komitee CEN/TC 156 „Lüftung von Gebäuden“ (Sekretariat: BSI, Vereinigtes Königreich) erarbeitet.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 041-02-51 AA „Lüftung von Wohnungen“ im Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik (NHRS) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13141-7:2004-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) der Titel wurde geändert;
- b) der Anwendungsbereich wurde von Zu-/Ablufteinheiten mit Plattenwärmeübertragern auf Zu-/Ablufteinheiten mit unterschiedlichen Wärmeaustauschern und unterschiedliche Anordnung der Ventilatoren ausgeweitet;
- c) in den Anwendungsbereich wurden auch Prüfung und Beurteilung von Luft/Luft-Wärmepumpen (Außenluft/Abluft) aufgenommen;
- d) die Prüfbedingungen (Temperaturen und Feuchten) wurden der DIN EN 14511 angeglichen und von DIN EN 308 abgekoppelt;
- e) als thermische Kenngrößen kann nunmehr das Temperatur- und Feuchteverhältnis ermittelt und angegeben werden. Diese IST-Werte sind nun zu- und abluftseitig definiert;
- f) verschiedene mögliche Anordnungen der Wärmeübertrager und/oder Wärmepumpen für die Wärmerückgewinnung wurden informativ in Anhang A aufgenommen;
- g) zur Beurteilung von Undichtheiten wurden zwei Prüfverfahren normativ in die Anhänge B und C aufgenommen: das Druckprüfverfahren und für andere als Plattenwärmeübertrager auch das Tracergasprüfverfahren.

Frühere Ausgaben

DIN EN 13141-7: 2004-09

Deutsche Fassung

Lüftung von Gebäuden —
Leistungsprüfungen von Bauteilen/Produkten für die Lüftung
von Wohnungen —
Teil 7: Leistungsprüfung von mechanischen Zuluft- und
Ablufteinheiten (einschließlich Wärmerückgewinnung) für
mechanische Lüftungsanlagen in Wohneinheiten (Wohnung
oder Einfamilienhaus)

Ventilation for buildings —
Performance testing of components/products for
residential ventilation —
Part 7: Performance testing of a mechanical supply and
exhaust ventilation units (including heat recovery) for
mechanical ventilation systems intended for single family
dwellings

Ventilation des bâtiments —
Essais de performance des composants/produits pour la
ventilation des logements —
Partie 7: Essais de performance des centrales double flux
(y compris la récupération de chaleur) pour les systèmes
de ventilation mécaniques prévus pour des logements
individuels

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 25. September 2010 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 Management-Zentrum des CEN 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, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe und Klassifizierung	8
3.1 Begriffe	8
3.2 Kategorien von Wärmeübertragern	9
4 Symbole und Abkürzungen	10
5 Anforderungen	11
6 Prüfverfahren	12
6.1 Allgemeines	12
6.2 Leistungsprüfung aerodynamischer Eigenschaften.....	12
6.2.1 Undichtheiten	12
6.2.2 Luftvolumenstrom-/Druck-Kennlinie	14
6.2.3 Filter-Bypass	15
6.3 Leistungsprüfung der thermischen Eigenschaften	16
6.3.1 Allgemeines	16
6.3.2 Temperatur- und Feuchteverhältnisse	16
6.3.3 Leistung der Wärmepumpe	19
6.3.4 Kombinierte Leistung von Wärmepumpe und Luft-Luft-Wärmeübertrager.....	20
6.4 Leistungsprüfung akustischer Eigenschaften	20
6.4.1 Geräuschabstrahlung durch das Gehäuse des Geräts	20
6.4.2 Schallleistungspegel in Luftleitungsanschlüssen des Geräts	21
6.5 Elektrische Leistungsaufnahme.....	23
7 Prüfergebnisse	24
7.1 Prüfbericht.....	24
7.2 Festlegungen zum Produkt.....	24
7.3 Undichtheiten	25
7.4 Luftvolumenstrom-/Druck-Kennlinie	25
7.5 Leistung der Fortluft/Außenluft-Wärmepumpe.....	25
7.6 Temperaturverhältnisse	26
7.7 Akustische Eigenschaften	26
7.8 Elektrische Leistungsaufnahme.....	27
Anhang A (informativ) Beispiel für mögliche Anordnungen von Wärmeübertragern und/oder Wärmepumpen zur Wärmerückgewinnung der Kategorie I	28
Anhang B (normativ) Druckprüfverfahren auf Undichtheit	30
B.1 Äußere Undichtheit.....	30
B.2 Prüfung der inneren Undichtheit.....	30
Anhang C (normativ) Tracergasprüfverfahren	32
C.1 Allgemeines Verfahren für Bemessungszwecke	32
C.2 Erweitertes Verfahren zur Messung der momentanen Umwälzung in Geräten mit Luftleitung bei unterschiedlichen Betriebsbedingungen (optional)	33
C.3 Prüfanordnungen für Tracergasprüfungen.....	34
Literaturhinweise	38

Vorwort

Dieses Dokument (EN 13141-7:2010) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 156 „Lüftung von Gebäuden“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Mai 2011, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Mai 2011 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 13141-7:2004.

Verglichen mit der Ausgabe 2004 wurden folgende Änderungen in den (Unter-)Abschnitten, Tabellen und Anhängen vorgenommen:

- Änderung der Prüftemperaturen zur Angleichung an die Wärmepumpe;
- Möglichkeit der Messung von Zuluft- und Fortluftgeräten und Wärmepumpen;
- Verzicht auf den Verweis auf die EN 308 für spezielle Prüfbedingungen für Wärmetauscher, diese Norm definiert ihre eigenen Bedingungen;
- Einführung des Tracergasverfahrens für Undichtheiten;
- Festlegung von Undichtheiten-Unter-/Überdruck-Konfigurationen abhängig von der Lage des Ventilators im Luftstrom;
- Verpflichtung zur Angabe der beiden Temperaturverhältnisse (von Fortluft- und Zuluft);
- Möglichkeit einer optionalen Prüfung durch Messungen auf dem Freigelände des Gebäudes während innerhalb des Gebäudes die Messungen der verbindlichen Prüfung erfolgen (Fortluft- und Zuluftvolumenstrom);
- Möglichkeit von gegebenen Feuchteverhältnissen, wie für PAC, dies ermöglicht die Prüfung der Wärmeübertragerenthalpie;
- Klärung des Werts für ausgeglichene Massenströme auf 3 %, bei über 3 % Deklaration als unausgeglichenes Gerät und Angabe des Werts des Ungleichgewicht;
- Festlegung des größten deklarierten Luftvolumenstroms auf 50 Pa standardmäßig, in Ermangelung anderer Festlegungen;
- Aufnahme des kleinsten deklarierten Luftvolumenstrom bei $P_{tud}/2$ und kleinster Einstellung;
- Erstellung eines Bezugspunkt bei $P_{tud}/2$ und 70 % des größten deklarierten Luftvolumenstroms;
- Korrektur der Temperaturverhältnisse unter Berücksichtigung der Volumenstromverhältnisse.

Diese Norm ist Teil einer Reihe von Normen zur Lüftung von Wohnungen. Zur vorliegenden Norm bestehen zugehörige Normen, die die Leistungskenngrößen von Bauteilen/Produkten für die Lüftung von Wohnungen behandeln.

Die Stellung der vorliegenden Norm im Bereich der Normen zur technischen Gebäudeausrüstung wird aus Bild 1 ersichtlich.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

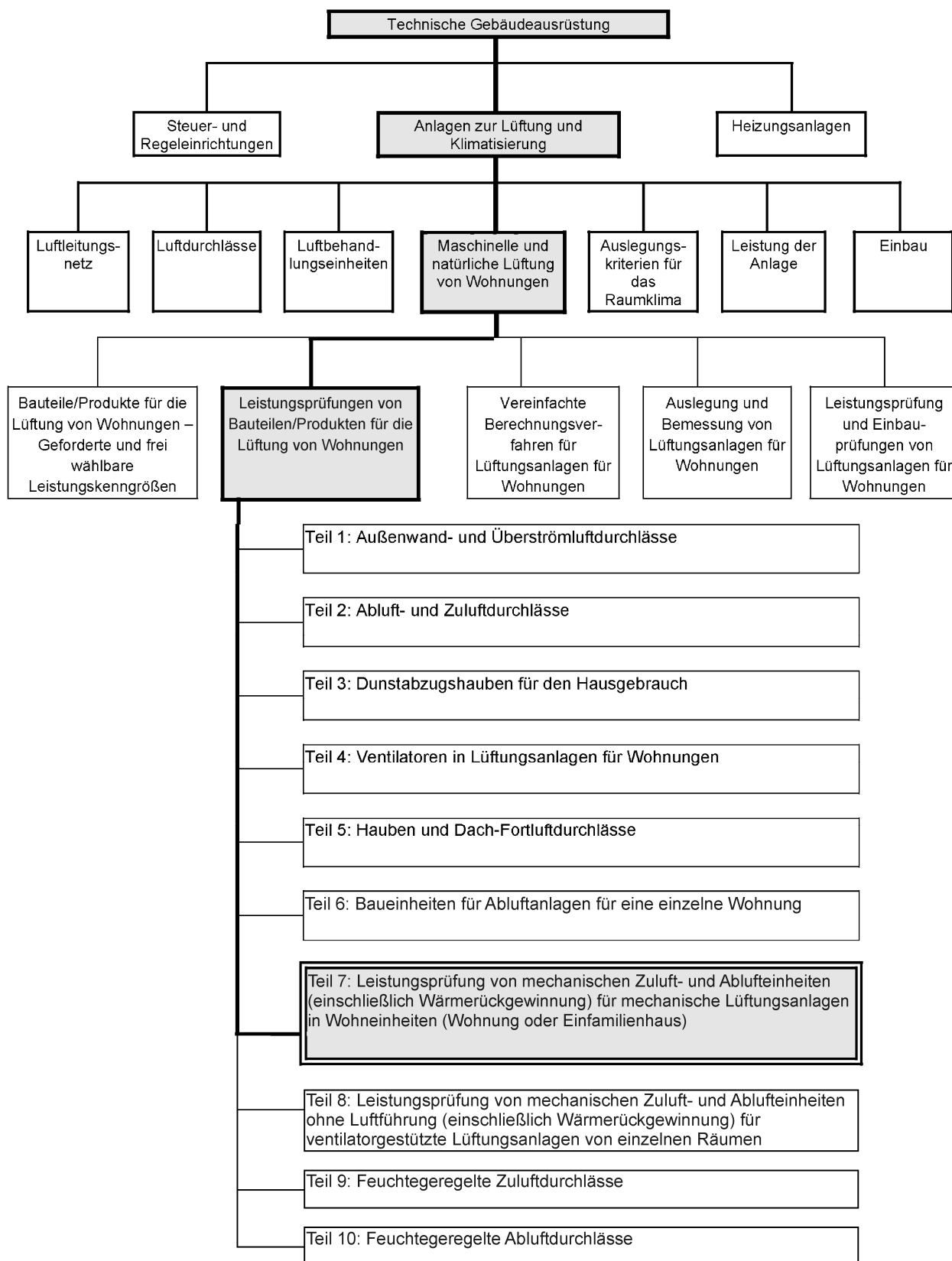


Bild 1 — Stellung der EN 13141-7 im Bereich der technischen Gebäudeausrüstung

Einleitung

Diese Europäische Norm legt Verfahren für die Leistungsprüfung von Bauteilen für Lüftungsanlagen für Wohnungen fest, mit deren Hilfe die Leistungseigenschaften nach EN 13142 bestimmt werden können.

Die vorliegende Europäische Norm enthält keine Angaben über Leitungsnetze und Armaturen, die von anderen Europäischen Normen abgedeckt sind.

Die Norm kann in folgenden Fällen angewendet werden:

- bei Laborprüfungen,
- zu Nachweiszwecken.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von EN 13141 legt die Laborprüfverfahren und die Anforderungen an die Prüfung der aerodynamischen, thermischen und akustischen sowie der elektrischen Leistung von mechanischen Zuluft- und Fortluftgeräten zur Verwendung in Wohneinheiten fest.

Er deckt Geräte ab, die in einem oder mehreren Gehäuse(n) mindestens Folgendes umfassen:

- Zuluft- und Fortluftventilatoren;
- Luftfilter;
- Luft-Luft-Wärmeübertrager und/oder Abluft/Außenluft-Wärmepumpen für Abluft-Wärmerückgewinnung;
- Steuer- und Regeleinrichtung.

Eine derartige Einrichtung kann in mehr als einer Baugruppe geliefert werden, wobei die einzelnen Baugruppen dafür ausgelegt sind, zusammen verwendet zu werden.

Die verschiedenen möglichen Anordnungen der Wärmeübertrager und/oder Wärmepumpen für die Wärmerückgewinnung sind in Anhang A beschrieben.

Diese Norm behandelt keine Geräte, die nicht an Luftleitungen angeschlossen sind oder Umschalt-Wärmespeicher.

Diese Norm behandelt keine Geräte, die mehrere Wohneinheiten gemeinsam versorgen.

Die vorliegende Norm behandelt keine Lüftungsanlagen, die auch für die Warmwasser-Raumheizung und die Warmwasserbereitung eingesetzt werden können.

Diese Norm behandelt keine Geräte, die Kompressionswärmepumpen mit Antrieb durch Verbrennungsmotor und Absorptionswärmepumpen umfassen.

Die Anforderungen an die elektrische Sicherheit sind in EN 60335-2-40 und EN 60335-2-80 angegeben.

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 306, *Wärmeaustauscher — Messungen und Messgenauigkeit bei der Leistungsbestimmung*

EN 12792:2003, *Lüftung von Gebäuden — Symbole, Terminologie und graphische Symbole*

EN 13141-4, *Lüftung von Gebäuden — Leistungsprüfungen von Bauteilen/Produkten für die Lüftung von Wohnungen — Teil 4: Ventilatoren in Lüftungsanlagen für Wohnungen*

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

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

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

EN ISO 3741, *Akustik — Bestimmung der Schalleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hallraumverfahren der Genauigkeitsklasse 1 (ISO 3741:1999, einschließlich Cor 1:2001)*

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

EN ISO 5135, *Akustik — Bestimmung des Schalleistungspegels von Geräuschen von Luftdurchlässen, Volumendurchflussreglern, Drossel- und Absperrelementen durch Messungen im Hallraum (ISO 5135:1997)*

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

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

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

3 Begriffe und Klassifizierung

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 12792:2003 und die folgenden Begriffe.

3.1 Begriffe

3.1.1

äußere Undichtheit

Undichtheit, durch die Luft aus der Umgebung zu der im Inneren des Gehäuses des Gerätes strömende Luft hineinströmt oder Luft aus dem Inneren des Gehäuses zur umgebenden Luft hinausströmt

3.1.2

innere Undichtheit

Undichtheit im Inneren des Geräts zwischen dem Fortluft- und dem Zuluftstrom

3.1.3

Filter-Bypass-Undichtheit

Luftumgehung um die Filtereinsätze

3.1.4

größter deklarierter Luftvolumenstrom

Luftvolumenstrom entsprechend dem angegebenen Gesamtdruck des Gerätes bei der höchsten Einstellung für Normalluftbedingungen (20 °C, 101 325 Pa)

3.1.5

kleinster deklarerter Luftvolumenstrom

Luftvolumenstrom, der $P_{tud}/2$ Pa bei der kleinsten Einstellung für Normalluftbedingungen (20 °C, 101 325 Pa) entspricht

3.1.6

$P_{tud}/2$

angegebene Gesamtdruckdifferenz zwischen Auslass- und Einlassöffnung des Geräts

3.1.7

Temperaturverhältnis

Temperaturdifferenz zwischen einströmender und ausströmender Luft einer der Luftströme, geteilt durch die Differenz in der Temperatur zwischen der einströmenden Luft der beiden Luftströme

3.1.8

elektrische Leistungsaufnahme

mittlere elektrische Leistungsaufnahme der Ausrüstung in einem festgelegten Zeitabschnitt, in Watt; sie ergibt sich aus:

- der Leistungsaufnahme der Ventilatoren;
- der Leistungsaufnahme für den Betrieb aller Verdichter und jeglicher Leistungsaufnahme für das Abtauen, mit Ausnahme von zusätzlichen elektrischen Heizungen, die nicht zum Abtauen verwendet werden;
- der Leistungsaufnahme aller Regel- und Sicherheitseinrichtungen der Ausrüstung

3.1.9

Prüfspannung

Spannung, mit der die Bauteile während der Prüfung versorgt werden

3.1.10

Feuchteverhältnis

Differenz im Wassergehalt zwischen einströmender und ausströmender Luft einer der Luftströme, geteilt durch die Differenz im Wassergehalt zwischen der einströmenden Luft der beiden Luftströme

3.1.11

Umluftanteil (R)

Massenanteil der in eine Zone abgegebenen Luft [siehe Bild 2: von Positionsnummer 4 (einströmende Abluft) zu Positionsnummer 5 (ausströmende Zuluft)], bei der es sich tatsächlich um Umluft derselben Zone handelt, verursacht durch innere Undichtheit, äußere Undichtheit des Gehäuses und lokale Kurzschlüsse

3.2 Kategorien von Wärmeübertragern

Kategorie I: Rekuperativ-Wärmeübertrager (z. B. Luft-Luft-Platten- oder Rohr-Wärmeübertrager)

Rekuperativ-Wärmeübertrager sind dafür ausgelegt, thermische Energie (sensibel oder gesamt) ohne die Unterstützung beweglicher Teile von einem Luftstrom auf einen anderen zu übertragen. Die Wärmeübertragungsflächen haben die Form von Platten oder Rohren. Diese Wärmeübertrager können im Gleichstrom, Kreuzstrom oder Gegenstrom betrieben werden oder eine Kombination dieser aufweisen. Platten- und Rohr-Wärmeübertrager mit Dampfdiffusion (z. B. aus Cellulose) fallen ebenfalls in diese Kategorie.

Kategorie II: Regenerativ-Wärmeübertrager (z. B. Rotationswärmetauscher oder Umschaltwärmespeicher)

Ein Rotationswärmeübertrager ist ein Gerät, das zum Zwecke der Übertragung von Energie (sensibel oder gesamt) von einem Luftstrom auf einen anderen mit einem rotierenden „Wärmerad“ ausgestattet ist. Er umfasst Material, das die Übertragung latenter Wärme ermöglicht, einen Antriebsmechanismus, ein Gehäuse oder einen Rahmen und sämtliche Abdichtungen, die vorliegen, um die Umleitung und die Leckage von Luft von einem Luftstrom in einen anderen zu verhindern. Regenerativ-Wärmeübertrager weisen, abhängig vom eingesetzten Material, unterschiedliche Grade der Feuchterückgewinnung auf (z. B. Wärmeübertrager mit „Kondensationsrotor/nichthygrokopischem Rotor“, „hygrokopischem Rotor“ und „Sorptionsrotor“).

4 Symbole und Abkürzungen

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die in EN 12792:2003 angegebenen und die folgenden Symbole und Abkürzungen.

c	Konzentration des Tracergases	ppm
D	Durchmesser der Messleitung (siehe Bild 2)	in m
D_{h1}, D_{h2}	hydraulische Durchmesser der Anschlussleitung (siehe Bild 3)	in m
L_W	Schallleistungspegel	in dB
L_{WA}	A-bewerteter Schallleistungspegel	in dB
p_s	statischer Druck	in Pa
P_E	effektive Leistungsaufnahme	in W
p_{tU}	Gesamtdruckdifferenz zwischen Aus- und Einströmöffnung des Geräts	in Pa
p_{tUd}	deklarierte Gesamtdruckdifferenz zwischen Aus- und Einströmöffnung des Geräts	in Pa
q_m	Luftmassenstrom	in $\text{kg} \cdot \text{s}^{-1}$ oder $\text{g} \cdot \text{s}^{-1}$
q_v	Volumenstrom	in $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ oder $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$
q_{vn}	Nennluftvolumenstrom	in $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ oder $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$
q_{vd}	größter deklarierte Luftvolumenstrom	in $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ oder $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$
q_{ve}	äußerer Leckluftvolumenstrom	in $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ oder $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$
q_{vi}	innerer Leckluftvolumenstrom	in $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ oder $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$
R	Umluftanteil, gemessen mit der Tracergasprüfung	—
V	Luftgeschwindigkeit in der Messleitung (siehe Bild 3)	in $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$
θ	Lufttemperatur	in $^{\circ}\text{C}$
x	Wassergehalt	in kg Wasser/kg Trockenluft
21	einströmende Außenluft (siehe Bild 2)	
22	ausströmende Zuluft (siehe Bild 2)	
11	einströmende Abluft (siehe Bild 2)	
12	ausströmende Fortluft (siehe Bild 2)	
$\eta_{\theta,ex}$	Temperaturverhältnis des Geräts auf der Fortluftseite	
$\eta_{\theta,su}$	Temperaturverhältnis des Geräts auf der Zuluftseite	
$\eta_{x,ex}$	Feuchteverhältnis des Geräts auf der Fortluftseite	
$\eta_{x,su}$	Feuchteverhältnis des Geräts auf der Zuluftseite	