

DIN EN 16573

ICS 91.140.30

Einsprüche bis 2013-06-02

Entwurf

**Lüftung von Gebäuden –
Leistungsprüfung von Bauteilen für Wohnbauten –
Multifunktionale Zu-/Abluft-Lüftungseinheiten für Einzelwohnungen,
einschließlich Wärmepumpen;
Deutsche Fassung prEN 16573:2013**

Ventilation for Buildings –
Performance testing of components for residential buildings –
Multifunctional balanced ventilation units for single family dwellings, including heat pumps;
German version prEN 16573:2013

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2013-04-02 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 online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nhrs@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik (NHRs) im DIN, 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

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

Gesamtumfang 65 Seiten

Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik (NHRs) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument beinhaltet die Deutsche Fassung des vom Technischen Komitee CEN/TC 156 „Lüftung von Gebäuden“ (Sekretariat: BSI, Vereinigtes Königreich) im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten Norm-Entwurfs prEN 16573:2013.

Der Arbeitsausschuss NA 041-02-51 AA „Lüftung von Wohnungen (SpA CEN/TC 156/WG 2 und CEN/TC 156/WG 16)“ des Normenausschusses Heiz- und Raumluftechnik (NHRS) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. war an der Erarbeitung dieses Entwurfs beteiligt.

Lüftung von Gebäuden — Leistungsprüfung von Bauteilen für Wohnbauten — Multifunktionale Zu-/Abluft-Lüftungseinheiten für Einzelwohnungen, einschließlich Wärmepumpen

Ventilation for Buildings — Performance testing of components for residential buildings — Multifunctional balanced ventilation units for single family dwellings, including heat pumps

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.5a

Inhalt

Seite

Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe und Symbole	6
3.1 Begriffe	6
3.2 Symbole	7
4 Funktionen	8
5 Beschreibung multifunktionaler Einheiten	8
6 Leistungsprüfung aerodynamischer Eigenschaften	13
6.1 Undichtheiten	13
6.1.1 Prüfverfahren	13
6.1.2 Anforderungen	13
6.2 Luftvolumenstrom-/Druck-Kennlinie	14
6.3 Bezugspunkt bei aerodynamischen Bedingungen	14
6.4 Einstellung des Druckabfalls	15
7 Leistungsprüfung der Wärmeeigenschaften	15
7.1 Allgemeines	15
7.2 Einstellung des Volumenstroms und Unsicherheit	15
7.2.1 Allgemeines	15
7.2.2 Zustand ohne Wiedereingang	16
7.2.3 Zustand mit Wiedereingang Außenluft zu Fortluft	16
7.2.4 Zustand mit Wiedereingang Abluft zu Zuluft	17
7.2.5 Zustand mit zwei Wiedereingängen	17
7.3 Leistung bei der Rückgewinnung von Lüftungswärme	17
7.3.1 Allgemeines	17
7.3.2 Prüfbedingungen beim Volumenstrom	18
7.3.3 Durchführung der Prüfung	19
7.3.4 Aufzuzeichnende Daten	19
7.3.5 Berechnungen	21
7.4 Lüftung und Erzeugung von Brauchwarmwasser	21
7.4.1 Allgemeines	21
7.4.2 Durchführung der Prüfung	21
7.4.3 Aufzuzeichnende Daten	22
7.4.4 Berechnungen zur Leistungsbewertung	24
7.5 Lüftung bei Raumheizung/-kühlung durch Wasser	25
7.5.1 Allgemeines	25
7.5.2 Prüfbedingungen Temperatur	25
7.5.3 Durchführung der Prüfung	28
7.5.4 Aufzuzeichnende Daten	29
7.5.5 Berechnungen zur Leistungsbewertung	31
7.6 Lüftung in Kombination mit Heizung/Kühlung der Zuluft	32
7.6.1 Allgemeines	32
7.6.2 Prüfbedingungen Temperatur	32
7.6.3 Durchführung der Prüfung	33
7.6.4 Aufzuzeichnende Daten	33
7.6.5 Berechnungen zur Leistungsbewertung	35
7.7 Lüftung in Kombination mit Wasser- und Luftheizung/-kühlung	37
7.7.1 Allgemeines	37
7.7.2 Durchführung der Prüfung	37
7.7.3 Aufzuzeichnende Daten	38

7.7.4	Berechnungen zur Leistungsbewertung.....	40
7.8	Lüftung in Kombination mit Heizung und Warmwassererzeugung	41
7.8.1	Allgemeines	41
7.8.2	Durchführung der Prüfung	42
7.8.3	Aufzuzeichnende Daten	44
7.8.4	Berechnungen zur Leistungsbewertung.....	47
7.9	Lüftung in Kombination mit Kühlung und Warmwassererzeugung	50
7.9.1	Allgemeines	50
7.9.2	Durchführung der Prüfung	50
7.9.3	Aufzuzeichnende Daten	53
7.9.4	Berechnungen zur Leistungsbewertung.....	56
8	Leistungsprüfung der akustischen Merkmale.....	60
8.1	Allgemeines	60
8.2	Zu prüfende Konfigurationen	60
8.3	Leistungsprüfung: nur Lüftung	61
8.4	Leistungsprüfung: Lüftung und Wasserheizung	61
8.5	Leistungsprüfung: Lüftung und Heizung der Zuluft	61
8.6	Leistungsprüfung: Lüftung und Heizung der Zuluft und Wasserheizung.....	61
8.7	Leistungsprüfung: Lüftung und Brauchwarmwasser	61
9	Prüfbericht	61
9.1	Allgemeine Angaben	61
9.2	Zusätzliche Angaben.....	62
9.3	Bewertung der Prüfergebnisse	62
9.3.1	Produktspezifikationen	62
9.3.2	Undichtheiten.....	62
9.3.3	Luftvolumenstrom-/Druck-Kennlinie	62
9.3.4	Temperaturverhältnisse der Lüftungsfunktion	62
9.3.5	Leistungsdaten von Lüftung und Brauchwarmwassererzeugung	62
9.3.6	Leistungsdaten von Lüftung und Raumheizung/-kühlung durch Wasser	62
9.3.7	Leistungsdaten von Lüftung und Raumheizung/-kühlung durch Luft	62
9.3.8	Leistungsdaten von Lüftung mit Heizung/Kühlung durch Luft und Wasser	63
9.3.9	Leistungsdaten von Lüftung mit Heizung und Warmwassererzeugung	63
9.3.10	Leistungsdaten von Lüftung mit Kühlung und Warmwassererzeugung.....	63
9.4	Akustische Merkmale	63

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16573:2013) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 156 „Lüftung von Gebäuden“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt die Anforderungen an Verfahren und Prüfungen im Labor für aerodynamische Energiebemessungswerte und die akustische Leistung multifunktionaler abgeglicherer Lüftungseinheiten fest, die für die Verwendung in Einzelwohnungen bestimmt sind.

Für den Fall, dass die Einheit aus mehreren Bauteilen besteht, gilt diese Norm nur für solche Teile, die als vollständige Gerätebaugruppe mit Bauanleitung konstruiert und geliefert werden.

Diese Norm behandelt Einheiten, die wenigstens das Folgende, in einem oder mehreren Gehäuse, enthalten:

- Zu- und Fortluftventilatoren,
- Luftfilter,
- allgemeine Steuer- und Regeleinrichtungen.

Sowie eines oder mehrere der zusätzlichen Bauteile:

- Luft/Wasser-Wärmepumpe,
- Luft/Luft-Wärmepumpe,
- Luft/Luft-Wärmeübertrager

unter Ausnahme von Einheiten, einschließlich Luft/Luft-Wärmeübertrager und/oder Fortluft/Zuluft-Wärmepumpen, die durch EN 13141-7 behandelt werden.

Eine nicht vollständige Liste der möglichen Konfigurationen multifunktionaler Einheiten, die in dieser Norm behandelt werden, ist in Abschnitt 5 enthalten.

Diese Norm behandelt keine thermischen Aspekte der Feuchteübertragung in einem Luft/Luft-Wärmeübertrager.

Diese Norm behandelt keine Einheiten ohne Luftleitungen an der Luftabgabe- und Ansaugseite.

Diese Norm befasst sich nicht mit Sammeleinheiten (Zentral- oder Semizentralsysteme).

Diese multifunktionalen, abgeglichenen Einheiten können zum Zwecke des Vorwärmens der Luft mit einem Erdwärmetauscher, mit Solarkollektoren oder anderen Heizungsanlagen verbunden werden. Diese Norm behandelt nicht das Prüfen dieser zusätzlichen Bauteile.

Diese Norm behandelt keine Einheiten, die Kompressionswärmepumpen mit Antrieb durch Verbrennungsmotor und Sorptionswärmepumpen umfassen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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 12102, *Klimageräte, Flüssigkeitskühlsätze, Wärmepumpen und Entfeuchter mit elektrisch angetriebenen Verdichtern zur Raumbeheizung und -kühlung — Messung der Luftschallemissionen — Bestimmung des Schalleistungspegels*

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

EN 13141-7, *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)*

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

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 16147, *Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern — Prüfungen und Anforderungen an die Kennzeichnung von Geräten zum Erwärmen von Brauchwarmwasser*

EN ISO 5135, *Akustik — Bestimmung des Schallleistungspegels von Geräuschen von Luftdurchlässen, Volumendurchflußreglern, Drossel- und Absperrelementen durch Messungen im Hallraum (ISO 5135)*

3 Begriffe und Symbole

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 12792, EN 13141-7, EN 14511-1, EN 16147 und die folgenden Begriffe.

3.1.1

größter deklarierter Luftstrom

Höchstbetrag des abgeleiteten oder zugeführten Luftvolumenstroms entsprechend dem angegebenen Gesamtdruck der Einheit bei der höchsten Einstellung für Normluftbedingungen (20 °C, 101 325 Pa).

3.1.2

multifunktionale, abgegliche Lüftungseinheit

Einheit, die für die Nutzung in einer Einzelwohnung vorgesehen ist und die zuerst eine abgegliche Lüftung bereitzustellen hat sowie zusätzlich Heizung und/oder Kühlung und/oder Warmwassererzeugung

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Einheit enthält innerhalb eines oder mehrerer modularer Gehäuse Zuluft/Fortluft-Ventilatoren, Luftfilter, allgemeine Steuer- und Regeleinrichtungen und ein weiteres der zusätzlichen Bauteile Luft/Wasser-Wärmepumpe, Luft/Luft-Wärmepumpe, Luft/Luft-Wärmeübertrager. Einheiten, die entweder einen Luft/Luft-Wärmeübertrager und/oder Zu-/Abluft-Wärmepumpen enthalten, werden bereits durch EN 13141-7 behandelt und sind ausgeschlossen.

3.1.3

Wasserheizung/Wasserkühlung

Heizung oder Kühlung durch einen Wasser- oder Sole-Kreislauf

3.1.4

Luftheizung/-kühlung

Heizung oder Kühlung durch einen Luftstrom

3.1.5

Kühlung ohne Luftzufuhr

Rückgewinnung von Kühlenergie, die während der Erzeugung von Warmwasser durch die Wärmepumpe entsteht

Anmerkung 1 zum Begriff: Warmwasser hat Vorrang.

3.1.6

Bezugsvolumenstrom für Frischluft

Volumenstrom der Frischluft $q_{V,ref,fresh}$ am Bezugspunkt, festgelegt bei $P_{tUD/2}$ und 70 % des größten deklarierten Luftstroms nach EN 13141-7

3.2 Symbole

ODA, 21	Außenluft (en: Outdoor air)
SUP, 22	Zuluft (en: Supply air)
RCA	Umluft (hinzugefügter Luftstrom für z. B. die Erwärmung oder Kühlung der Luft) (en: Recirculation air)
ETA, 11	Abluft (en: Extract air)
EHA, 12	Fortluft (en: Exhaust air)
OEA	der Fortluft hinzugegebene Außenluft (hinzugefügter Luftstrom für z. B. die Erhöhung der thermischen Leistung der Wärmepumpe) (en: Outdoor to Exhaust air)

Liste der Symbole

P	Leistung oder Leistungsaufnahme, in kW
Q	Wärmeenergie, in kWh
t	Zeitdauer, in s
W	elektrische Arbeit, in kWh
h	spezifische Enthalpie, in kJ/kg
q_m	Massestrom, in kg/s
q_V	Volumenstrom, in m ³ /h
T	Temperatur, in °C

Liste der Indizes, die für Einzelfunktionen und kombinierte Funktionen bei den Symbolen verwendet werden:

AC	Zuluftkühlung (en: supply air cooling)
AH	Zuluftheizung (en: supply air heating)
AFC	zuluftfreie Kühlung (en: supply air free cooling)
C	Kühlung (en: cooling)
WH	(Brauch-)Warmwassererzeugung (en: hot water production)
el	elektrisch
H	Heizung
HC	Wasserkühlung (en: hydronic cooling)
HH	Wasserheizung (en: hydronic heating)
HR	Wärmerückgewinnung (en: heat recovery)
V	Lüftung (en: ventilation)
es	Bereitschaftsmodus (en: stand by)

Die Kombination von Indizes zeigt den zeitgleichen Einsatz der entsprechenden Funktionen an.

4 Funktionen

Eine multifunktionale Lüftungseinheit stellt für Einzelwohnungen die Lüftung als Primärfunktion bereit. Das bedeutet, dass die folgenden zusätzlichen Funktionen nur betrieben werden können, wenn sich die Lüftung in Betrieb befindet:

- Wasserheizung/Luftheizung,
- Wasserkühlung/Luftkühlung,
- Warmwassererzeugung.

Die multifunktionale Lüftungseinheit muss so konstruiert und gesteuert werden, dass sie die für Wohnbereich oder Wohnung hygienische Luftwechselrate bereitstellt. Das bedeutet, dass z. B. die Luftwechselrate nicht entsprechend den Erfordernissen der Wasserheizung gesteuert werden darf.

Nach den Angaben des Herstellers kann die Einheit einen zusätzlichen Außenluft-Volumenstrom nutzen, um eine höhere thermische Leistung bereitzustellen, falls erforderlich.

- 1) Der höhere Außenluft-Volumenstrom hat keinen Einfluss auf die Lüftungsfunktion (Frischluftvolumen des Lüftungsstroms und Abstimmung des Frischluft-Volumenstroms). Es müssen zusätzliche Prüfungen entsprechend den Angaben des Herstellers durchgeführt werden. Es sind keine weiteren Berichtigungen notwendig.
- 2) Die Luftvolumenströme für die Lüftung nehmen zu. In diesem Fall müssen die Luftvolumenströme als prozentualer Anteil des Bezugsvolumenstroms gemessen und dokumentiert werden.

ANMERKUNG Das kann notwendig sein, um eine Verbesserung der Systemleistung nach den EPBD-Berechnungen zu ermöglichen.

5 Beschreibung multifunktionaler Einheiten

Tabelle 1 zeigt eine nicht vollständige Liste relevanter Kombinationen multifunktionaler Einheiten mit den entsprechenden Prüfvorgängen nach Abschnitt 7 und 8 für die thermische und akustische Leistung.

Die Primärfunktion besteht in der Lüftung mittels des Bezugsvolumenstroms. Die Wärmepumpe kann Luft jeder Herkunft verwenden: Außenluft, Fortluft, Umluft oder jegliche Mischung.

Tabelle 1 — Einheiten und Prüfvorgänge (1 von 5)

	Beschreibung der abgeglichenen Lüftung einschließlich	Funktionsschema	Abschnitt für den Prüfvorgang
1.	+ Luft/Luft-Wärmeübertrager		vollständig behandelt durch EN 13141-7
2.	+ Luft/Luft-Wärmepumpe		vollständig behandelt durch EN 13141-7
3.	+ Luft/Luft-Wärmeübertrager + Luft/Zuluft-Wärmepumpe		vollständig behandelt durch EN 13141-7
4.	+ Luft/Wasser-Wärmepumpe für die Erzeugung von Brauchwarmwasser		6 7.4 8.3 8.7 Legende 1 Wassersystem
5.	+ Luft/Wasser-Wärmepumpe für Wasserheizung oder Wasserkühlung		6 7.5 8.3 8.4 Legende 1 Wassersystem

Tabelle 1 — Einheiten und Prüfvorgänge (2 von 5)

	Beschreibung der abgeglichenen Lüftung einschließlich	Funktionsschema	Abschnitt für den Prüfvorgang
6.	+ Luft/Wasser-Wärmepumpe zur alternativen: — Wasserheizung oder Wasserkühlung, — Erzeugung von Brauchwarmwasser.		6 7.4 7.5 8.3 8.4 Legende 1 Wassersystem
7.	+ Luft/Wasser-Wärmepumpe zur gleichzeitigen: — Wasserheizung oder Wasserkühlung, — Erzeugung von Brauchwarmwasser.		6 7.8 8.3 8.6 Legende 1 Wassersystem 2 Brauchwarmwasser
8.	+ Luft/Luft-Wärmeübertrager + Heizung oder Lüftung durch Luftwärmepumpe		6 7.3 7.6 8.3 8.5
9.	+ Luft/Luft-Wärmeübertrager + Luft/Wasser-Wärmepumpe zur Erzeugung von Brauchwarmwasser		6 7.3 7.4 8.3 8.7 Legende 1 Wassersystem

Tabelle 1 — Einheiten und Prüfvorgänge (3 von 5)

	Beschreibung der abgeglichenen Lüftung einschließlich	Funktionsschema	Abschnitt für den Prüfvorgang
10.	+ Luft/Luft-Wärmeübertrager + Luft/Wasser-Wärmepumpe für eine Wasserheizung oder Wasserkühlung		6 7.3 7.5 8.3 8.4 Legende 1 Wassersystem
11.	+ Luft/Luft-Wärmeübertrager + Luft/Wasser-Wärmepumpe zur alternativen: — Wasserheizung oder Wasserkühlung, — Erzeugung von Brauchwarmwasser.		6 7.3 7.4 7.5 8.3 8.4 Legende 1 Wassersystem
12.	+ Luft/Luft-Wärmeübertrager + Luft/Wasser-Wärmepumpe zur gleichzeitigen: — Wasserheizung oder Wasserkühlung, — Erzeugung von Brauchwarmwasser.		6 7.3 7.8 8.3 8.4 Legende 1 Wassersystem 2 Brauchwarmwasser
13.	+ Luft/Luft-Wärmeübertrager + Luftwärmepumpe für: — Heizung oder Kühlung durch Zuluft, — eine alternative: — Wasserheizung oder Wasserkühlung, — Erzeugung von Brauchwarmwasser.		6 7.3 7.6 7.7 7.8 8.3 8.6 Legende 1 Wassersystem oder Brauchwarmwasser

Tabelle 1 — Einheiten und Prüfvorgänge (4 von 5)

	Beschreibung der abgeglichenen Lüftung einschließlich	Funktionsschema	Abschnitt für den Prüfvorgang
14.	+ Luft/Luft-Wärmeübertrager + Luftwärmepumpe für: — Heizung oder Kühlung durch Zuluft, — Erzeugung von Brauchwarmwasser.		6 7.3 7.8 8.3 8.5 Legende 1 Brauchwarmwasser
15.	+ Luft/Luft-Wärmeübertrager + Luftwärmepumpe für: — Heizung oder Kühlung durch Zuluft, — eine gleichzeitige: — Wasserheizung, — Erzeugung von Brauchwarmwasser.		6 7.3 7.6 7.7 7.8 8.3 8.6 Legende 1 Wassersystem und/oder Brauchwarmwasser
16.	+ Luft/Luft-Wärmeübertrager + Luftwärmepumpe für: — Heizung oder Kühlung durch Zuluft, — Erzeugung von Brauchwarmwasser.		6 7.3 7.7 7.8 8.3 8.5 Legende 1 geteiltes System 2 Brauchwarmwasser
17.	+ Luft/Luft-Wärmeübertrager + Luftwärmepumpe für: — Heizung oder Kühlung durch Zuluft, — eine alternative: — Wasserheizung oder Wasserkühlung, — Erzeugung von Brauchwarmwasser.		6 7.3 7.6 7.7 7.8 8.3 8.6 Legende 1 geteiltes System 2 Wassersystem oder Brauchwarmwasser

Tabelle 1 — Einheiten und Prüfvorgänge (5 von 5)

	Beschreibung der abgeglichenen Lüftung einschließlich	Funktionsschema	Abschnitt für den Prüfvorgang
14.	+ Luft/Luft-Wärmeübertrager + Luftwärmepumpe für: — Heizung oder Kühlung durch Zuluft und gleichzeitige Erzeugung von Brauchwarmwasser.		6 7.3 7.4 7.6 7.9 8.3 8.5 Legende 1 Brauchwarmwasser
ANMERKUNG EHA – Fortluft, ETA – Abluft, ODA – Außenluft, RCA – Umluft, SUP – Zuluft.			

6 Leistungsprüfung aerodynamischer Eigenschaften

6.1 Undichtheiten

6.1.1 Prüfverfahren

Zur Klassifizierung der Undichtheiten bei Einheiten wird das Druckprüfverfahren, wie nach EN 13141-7, Anhang B, festgelegt, angewendet.

Bei innerer Undichtheit, wenn das Druckprüfverfahren wie z. B. bei Umlufteinheiten nicht angewendet werden kann, ist die Einheit als Wärmeübertrager der Kategorie II zu prüfen (Tracergasprüfverfahren).

6.1.2 Anforderungen

Um den größten deklarierten Luftvolumenstrom festzulegen, muss der deklarierte Gesamtdruck 100 Pa oder einem geringeren Gesamtdruck entsprechen, falls die durch den Hersteller angegebene bestimmungsgemäße Verwendung weniger als 100 Pa beträgt.

Der größte deklarierte Luftvolumenstrom muss dem kleineren entsprechen, falls die Volumenströme von Zu- und Abluft verschieden sind.

Um die thermische Leistung angemessen beurteilen zu können, sind zusätzlich die aerodynamischen Eigenschaften entweder vor oder zusammen mit jeglicher Prüfung der thermischen Eigenschaften zu prüfen.

Aerodynamische Eigenschaften müssen Folgendes einschließen:

- äußere Undichtheit oder den Gesamtanteil der Umluft an der Zuluft;
- die innere Undichtheit oder Anteil der von der einströmenden Abluft zur ausströmenden Zuluft umgewälzten Luft oder den Gesamtanteil der Umluft an der Zuluft.

Wegen der Messungenauigkeit dürfen die Prüfungen der Luftvolumenstrom-/Druck-Kennlinie und der thermischen Leistung nicht durchgeführt werden, wenn Leckagen nach 6.1.1 zu groß sind. Abhängig vom Prüfverfahren muss die innere und äußere Undichtheit der Einheit den Klassen A1 oder A2, B1 oder B2, C1 oder C2 entsprechen.

6.2 Luftvolumenstrom-/Druck-Kennlinie

Prüfungen sind nach EN 13141-7 mit den folgenden Parametern durchzuführen:

- 1) Nur Lüftungsfunktion.

Das bedeutet, dass die Wärmepumpe nicht arbeitet. Jeder zusätzliche Ventilator ist abgeschaltet und jede Bypassklappe ist geschlossen ($q_{V,OEa} = 0$ und $q_{V,RCA} = 0$) bzw. jeder andere Umluft-Volumenstrom ist abgeschaltet.

- 2) Für den Fall zusätzlicher Luftvolumenströme für die anderen Funktionen sind die Prüfungen der Druck-Kennlinien mit anderen Stellungen der Bypassklappen und/oder zusätzlichen Ventilatorgeschwindigkeiten (wenigstens 3 Punkte, jeder bei $q_{V,fresh\ air}$ mit Bezugsvolumenstrom) zu wiederholen.

6.3 Bezugspunkt bei aerodynamischen Bedingungen

Bei sämtlichen thermischen Prüfungen einer multifunktionalen Einheit ist der Bezugspunkt des Frischluftvolumenstroms zu nutzen.

Zusätzlich ist, falls die multifunktionale Lüftungseinheit an der Kondensatorseite (Heizbetrieb)/dem Verdampfer (Kühlbetrieb) mit einem zusätzlichen Außenluftvolumenstrom betrieben wird, dieser zusätzliche Luftvolumenstrom durch den Hersteller festzulegen.

Des Weiteren ist, falls die multifunktionale Lüftungseinheit an der Verdampferseite (Heizbetrieb)/dem Kondensator (Kühlbetrieb) mit einem zusätzlichen Umluftvolumenstrom betrieben wird, dieser zusätzliche Luftvolumenstrom durch den Hersteller festzulegen. Dieser Zustand ist nur möglich, wenn, wie im folgenden Bild 1, die Umluft von der Abluft getrennt wird.

ANMERKUNG Abluft kommt aus der Küche, den Toiletten und Badezimmern und darf aus hygienischen Gründen im Haus nicht als Umluft genutzt werden.

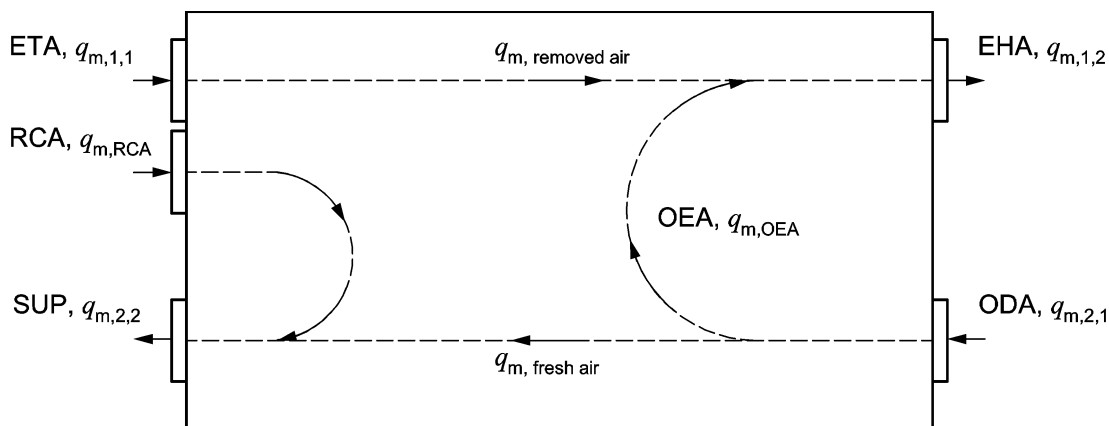


Bild 1 — Festlegung des Bezugsvolumenstroms für Frischluft

Der Bezugspunkt des Frischluftvolumenstroms $q_{V,ref,fresh}$ ist bei $P_{tUd}/2$ und 70 % des größten deklarierten Luftvolumenstroms festzulegen. Falls dieser Punkt nicht eingerichtet werden kann, muss der Druck bei $P_{tUd}/2$ verbleiben und der Volumenstrom ist etwas darüber anzupassen (siehe EN 13141-7).

Der Bezugsvolumenstrom für Frischluft $q_{V,fresh\ air}$ wird in Abhängigkeit von den verschiedenen Einstellungen (siehe 7.2) direkt gemessen oder berechnet.

Der Punkt für den größten Luftvolumenstrom ist bei p_{tUd} und dem größten deklarierten Luftstrom einzustellen. Falls dieser Punkt nicht eingerichtet werden kann, ist der Druck etwas oberhalb von p_{tUd} einzustellen.

Der Punkt für den kleinsten Luftvolumenstrom ist bei $P_{tUd}/2$ und dem kleinsten deklarierten Luftstrom einzustellen.

6.4 Einstellung des Druckabfalls

Der Druckabfall wird in Übereinstimmung mit EN 13141-7 eingestellt. Wenn man ein quadratisches Verhältnis zwischen Volumenstrom und Druckabfall unterstellt, sind die Luftleitungen für einen Druckabfall von 100 Pa bei $V_{\max}$ ausgelegt. Das ergibt ungefähr einen Druckabfall von 50 Pa bei $0,7 \times V_{\max}$. Dieser Druck liegt zu 1/3 an der Außenseite und zu 2/3 an der Innenseite an.

Nach der Anpassung an die beschriebenen Fälle ist zu beachten, dass von den Rückgewinnungs-Luftkreisläufen veränderliche Volumenströme ausgehen können. Daher können die Druckabfälle nicht direkt eingestellt werden. Stattdessen sind für jeden Anschluss die Widerstände nach Tabelle 2 einzustellen:

Tabelle 2 — Einstellungen des Druckabfalls für jeden Anschluss

Anschluss	Widerstand	Bemerkung
ETA	66 Pa bei $q_{m,1,1 \max}$	Ergibt 33 Pa bei $0,7 \times q_{m,RA}$.
EHA	33 Pa bei $q_{m,1,2 \max}$	Ergibt 17 Pa bei $0,7 \times q_{m,RA}$ falls das Gerät an diesem Anschluss keinen Rückgewinnungs-Luftkreislauf hat.
ODA	33 Pa bei $q_{m,2,1 \max}$	Ergibt 17 Pa bei $0,7 \times q_{m,FA}$ falls das Gerät an diesem Anschluss keinen Rückgewinnungs-Luftkreislauf hat.
SUP	66 Pa bei $q_{m,2,2 \max}$	Ergibt 33 Pa bei $0,7 \times q_{m,FA}$ falls das Gerät an diesem Anschluss keinen Rückgewinnungs-Luftkreislauf hat.
RCA	33 Pa bei $q_{m,RCA \max}$	

7 Leistungsprüfung der Wärmeeigenschaften

7.1 Allgemeines

Es gelten einzig die Messdauer und die Stabilitätskriterien zur Belüftungsmessung nach EN 13141-7.

Bei jeder Messung, bei der eine Wärmepumpe für eine Wasserheizung oder -kühlung in Betrieb ist, gelten die Mess- und die Stabilitätskriterien nach EN 14511. Das bedeutet, dass sämtliche Energiemengen Werte darstellen, die während der Dauer der Datenerfassung gemessen werden.

7.2 Einstellung des Volumenstroms und Unsicherheit

7.2.1 Allgemeines

Der Massestrom der abgeführten Luft ist als der Bezugs-Volumenstrom festzulegen, wie unter 6.3 ausgeführt.

Abhängig vom Betriebspunkt kann der Massestrom der Frischluft berechnet werden (siehe EN 13141-7).

Der Abgleich zwischen $q_{m, \text{fresh air}}$ und $q_{m, \text{removed air}}$ ist für jede Konfiguration von Volumenströmen bei sämtlichen Heizprüfungen am vorgeschriebenen Wärmepunkt (7 °C/20 °C) nur einmal auszuführen, wobei die Wärmepumpe nicht in Betrieb ist.

Falls zutreffend, ist der Abgleich zwischen $q_{m, \text{fresh air}}$ und $q_{m, \text{removed air}}$ für jede Konfiguration von Volumenströmen bei sämtlichen Kühlprüfungen am vorgeschriebenen Kühlpunkt (35 °C/27 °C) nur einmal auszuführen, wobei die Wärmepumpe nicht in Betrieb ist.

Sämtliche Ausgleichsklappen sind fest zu verschließen, um Kriechverhalten für die Dauer der verbleibenden Prüfungen zu verhindern. Bei anderen Außentemperaturen ist eine geringfügige Verschlechterung des Abgleichs zu erwarten, die einzig auf die sich verändernde Luftdichte in den Volumenströmen von Zu- und Abluft zurückzuführen ist.

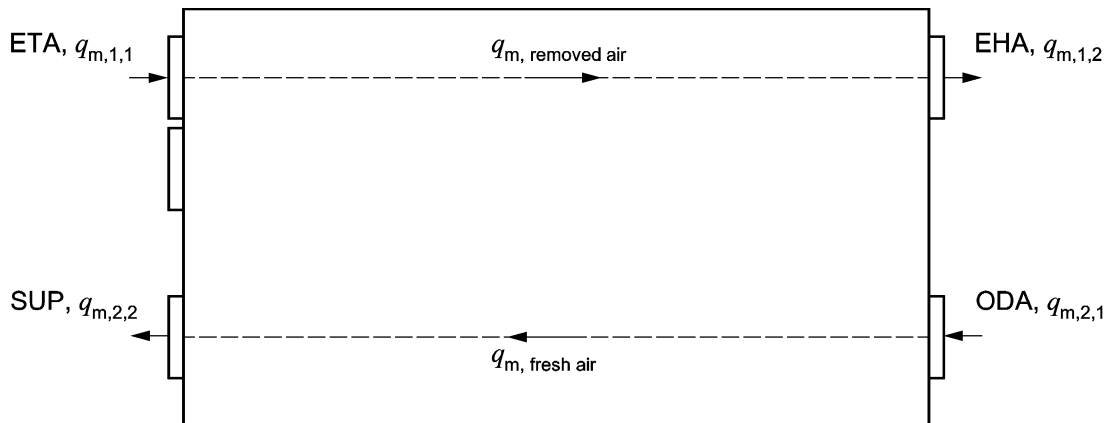
Thermische Prüfungen sind entsprechend den Angaben des Herstellers mit und/oder ohne diese zusätzliche Außenluft ($q_{m, OEA}$) oder Umluft ($q_{m, RCA}$) durchzuführen. Abluft unterliegt denselben Temperaturbedingungen wie Umluft.

Die Gesamtunsicherheit der Messung des Volumenstroms darf $\pm 3\%$ nicht überschreiten.

Die Einheit gilt als nicht abgeglichen (siehe EN 13141-7), wenn der Unterschied zwischen zwei Volumenströmen mehr als 10 % beträgt.

7.2.2 Zustand ohne Wiedereingang

Siehe Bild 2:



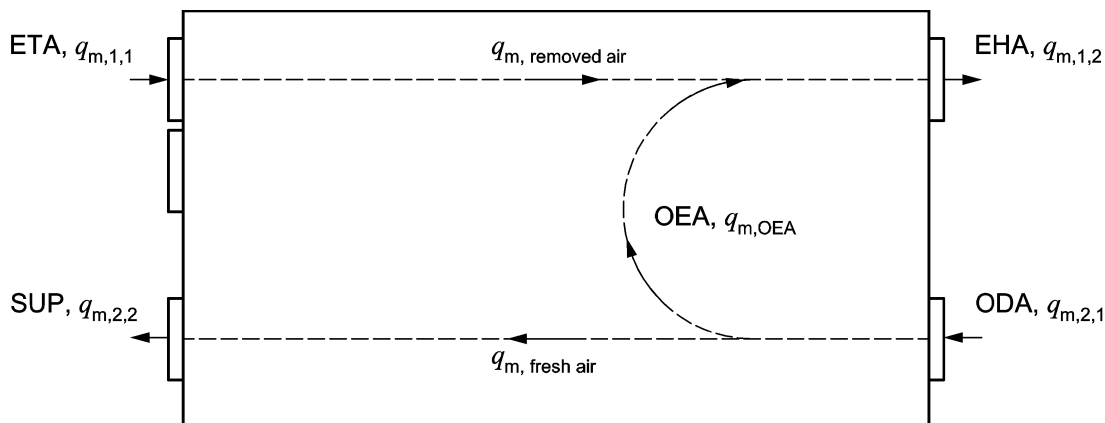
$$q_{m, \text{fresh air}} = q_{m, 22} = q_{m, \text{SUP}}$$

$$q_{m, \text{removed air}} = q_{m, 11} = q_{m, \text{ETA}}$$

Bild 2 — Bezugs-Volumenstrom Frischluft/abgeführte Luft ohne Wiedereingang

7.2.3 Zustand mit Wiedereingang Außenluft zu Fortluft

Siehe Bild 3:



$$q_{m, \text{fresh air}} = q_{m, 22} = q_{m, \text{SUP}}$$

$$q_{m, \text{removed air}} = q_{m, 11} = q_{m, \text{ETA}}$$

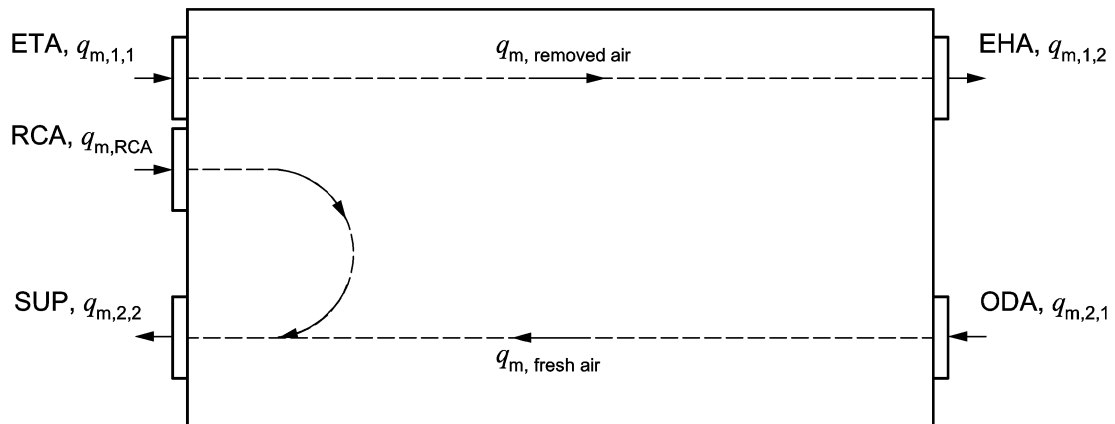
$$q_{m, OEA} = q_{m, EHA} - q_{m, \text{removed air}} = q_{m, 21} - q_{m, 11}$$

Bild 3 — Bezugs-Volumenstrom Frischluft/abgeführte Luft mit Wiedereingang Außenluft zu Fortluft

Da der $q_{m, OEA}$ -Wert aus zwei Messungen gewonnen wird, muss die zugehörige zulässige Abweichung den beiden Luftvolumenströmen entsprechen.

7.2.4 Zustand mit Wiedereingang Abluft zu Zuluft

Siehe Bild 4:



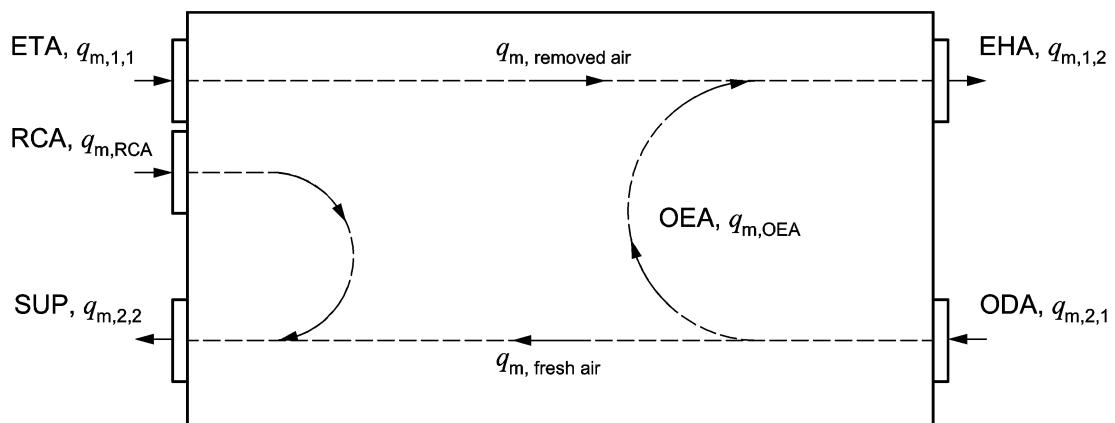
$$q_{m, \text{ fresh air}} = q_{m, 21}$$

$$q_{m, \text{ removed air}} = q_{m, 11}$$

Bild 4 — Bezugs-Volumenstrom Frischluft/abgeführte Luft mit Wiedereingang Abluft zu Zuluft

7.2.5 Zustand mit zwei Wiedereingängen

Siehe Bild 5:



$$q_{m, \text{ fresh air}} = q_{m, 22} - q_{m, \text{ RCA}}$$

$$q_{m, \text{ removed air}} = q_{m, 11} = q_{m, \text{ ETA}}$$

$$q_{m, \text{ OEA}} = q_{m, \text{ EHA}} - q_{m, \text{ removed air}} = q_{m, 21} - q_{m, 11}$$

Bild 5 — Bezugs-Volumenstrom Frischluft/abgeführte Luft mit zwei Wiedereingängen

7.3 Leistung bei der Rückgewinnung von Lüftungswärme

7.3.1 Allgemeines

Die Prüfungen sind durchzuführen, wenn die Multifunktionseinheit Lüftung und statische Wärmerückgewinnung zugleich bereitstellen kann.

7.3.2 Prüfbedingungen beim Volumenstrom

Die Luftvolumenströme von Fortluft und Zuluft werden nach 6.3 als Bezugs-Volumenströme festgelegt. Jeder zusätzliche Lüfter ist ausgeschaltet und jede Bypassklappe geschlossen ($q_{V,OEa} = 0$ und $q_{V,RCA} = 0$).

Thermische Prüfungen sind bei Temperaturbedingungen durchzuführen, die dem Typ und der Verwendung der Vorrichtung zur Wärmerückgewinnung (siehe Tabelle 3) entsprechen:

- Punkt 1 ist eine für sämtliche Einheiten verbindlicher Trockenluftprüfung;
- Punkt 2 ist ein Zwischenschritt und nur für Einheiten der Kategorie II verbindlich, bei Einheiten der Kategorie I ist er bei Kondensation wahlfrei;
- Punkt 3 ist wahlfrei und dafür vorgesehen, extreme Kondensationsbedingungen zu verdeutlichen;
- Punkt 4 ist bei Frost verbindlich, wenn die Einheit für einen Betrieb bei Außentemperaturen unter -15 °C ausgelegt ist;
- Punkt 5 ist verbindlich, wenn die Multifunktionseinheit im Kühlbetrieb arbeiten muss und der Wärmeübertrager nicht überbrückt ist;
- Punkt 6 und 7 stehen nach Angabe des Herstellers zur freien Wahl.

Falls Kondensation auftritt, muss zudem eine Kondensationsprüfung durchgeführt werden.

Tabelle 3 — Temperaturbedingungen

Prüfpunkt Nr.	Fortluft und Umluft		Außenluft	
	Temperatur Trocken- thermometer	Temperatur Verdunstungs- thermometer	Temperatur Trocken- thermometer	Temperatur Verdunstungs- thermometer
	θ_{11} °C	θ_{w11} °C	θ_{21} °C	θ_{w21} °C
1 – verbindlich	20	12	7	6
2 – wahlfrei (verbindlich für Einheiten der Kategorie II)	20	12	2	1
3 – wahlfrei	20	12	-7	-8
4 – wahlfrei (verbindlich für Einheiten für den Frosteinsatz)	20	10	-15	—
5 – Kühlbetrieb, falls zutreffend	27	19	35	24
6 – wahlfrei bei Kühlbetrieb	27	19	27	19
7 – wahlfrei bei Kühlbetrieb	29	19	46	24

Die Einheit muss im Anschluss an eine Frostprüfung einer Sichtprüfung unterzogen werden. Diese Prüfung ist unmittelbar nach dem Auftauen oder anderen, ähnlichen Tätigkeiten vorzunehmen. Beobachtungen in Bezug auf den Einfluss von Befrostung und Kondensation auf den Betrieb der Wärmerückgewinnungsvorrichtung und den Kondenswasserauslass sind im Prüfbericht aufzuzeichnen.