



# **Deklaration für Lüftungsgeräte**

## **Geräte mit Wärmerückgewinnung sowie**

## **Geräte mit Wärme- und Feuchterückgewinnung**

# **Reglement für die technische Prüfung**

## **Stand**

## **Arbeitsgruppensitzung Komfortlüftung (AG KL)**

**vom 21. 9. 2007**

Änderungen/Ergänzungen zur Vorversion vom 11. 9. 2007 **gelb markiert**

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeines .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Begriffe und Gültigkeit .....</b>	<b>3</b>
2.1	Administrative Begriffe .....	3
2.2	Kategorien der behandelten Lüftungsgeräte .....	3
2.3	Technische Begriffe und Definitionen.....	4
2.3.1	Rahmenbedingungen .....	4
2.3.2	Volumenströme .....	4
2.3.3	Wärmebereitstellungsgrad nach Passivhaus Institut Darmstadt (PHI) .....	4
2.3.4	Feuchteverhältnis.....	5
2.3.5	Luftfilter .....	5
2.3.6	Filter-Bypass-Leckage (von Zuluftfiltern).....	5
2.3.7	Interne Leckagen .....	5
2.3.8	Externe Leckagen .....	5
2.3.9	Vereisungsschutz und Vereisungsgrenze.....	5
<b>3</b>	<b>Dokumente .....</b>	<b>6</b>
3.1	Technische Dokumentation .....	6
3.2	Geräteliste .....	7
3.2.1	Lüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung, mit und ohne Feuchterückgewinnung .....	7
3.3	Datenblatt.....	7
3.3.1	Lüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung, mit und ohne Feuchterückgewinnung .....	7
<b>4</b>	<b>Klassierung .....</b>	<b>9</b>
4.1	Energieeffizienz.....	9
4.1.1	Kombinierte Beurteilung der elektrischen Energie und der Wärmeenergie .....	9
4.2	Hygiene.....	11
4.2.1	Interne Leckagen .....	11
4.2.2	Externe Leckagen .....	11
4.2.3	Kombinierte hygienische Beurteilung .....	11
4.3	Vereisungsschutz .....	13
4.4	Schall .....	14
<b>Anhang 1: Geräteliste für Lüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung mit und ohne Feuchterückgewinnung .....</b>		<b>15</b>
<b>Anhang 2: Datenblatt für Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung .....</b>		<b>16</b>

## 1 Allgemeines

Die Deklaration für Lüftungsgeräte ist an die Energieetikette angelehnt. Wer sein Gerät deklarieren lässt, bekundet seine Absicht, Geräte mit einem hohen energetischen, akustischen und hygienischen Standard anzubieten.

Die Leistungsdaten werden mit Hilfe einer Liste und Datenblätter für den Endkunden transparent dargestellt.

Die Deklaration basiert im Wesentlichen auf drei Teilen:

- technische Dokumentation
- Geräteliste mit Bewertung nach Kategorien
- detailliertes Datenblatt mit Leistungsangaben

Die Deklaration teilt die Geräte in Kategorien A bis G ein (A besser, G schlechter). Die Anforderungen an die Kategorien werden spätestens alle fünf Jahre überprüft und allenfalls angepasst.

## 2 Begriffe und Gültigkeit

### 2.1 Administrative Begriffe

- Lieferant: der Hersteller oder dessen zugelassener Vertreter, der das Gerät in der Schweiz vertreibt
- Gerät: Im Rahmen dieses Reglements sind Lüftungsgeräte gemeint.  
Unter *Gerät* wird eine einzelne Einheit verstanden. Das Gerät ist mit einem Typenschild bezeichnet und hat eine Typenbezeichnung und eine Seriennummer.
- Gerätetyp: Unter *Gerätetyp* werden baugleiche Geräte verstanden. Bei allen Geräten eines Gerätetyps sind die fest eingebauten Komponenten identisch. Bei optionalen Komponenten wird eine Standardausführung definiert.
- Geräteliste: eine Liste von verschiedenen Geräten mit einheitlichen Angaben über die Gerätetypen inkl. Bewertung nach Kategorien A bis G
- Datenblatt: eine einheitliche Aufstellung von Daten über einen Gerätetyp mit Leistungsangaben
- Technische Begriffe und Definitionen befinden sich im Abschnitt 2.3.

### 2.2 Kategorien der behandelten Lüftungsgeräte

Dieses Reglement gilt für Lüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung (WRG) sowie Geräte mit Wärme- und Feuchterückgewinnung. Bei diesen anschlussfertigen Geräten sind Ventilatoren, Wärmerückgewinnung (resp. Wärme- und Feuchterückgewinnung), Filter und Steuerung in einem Gehäuse zusammen gebaut. Die Geräte haben Anschlüsse für Luftleitungen (Rohre oder Kanäle).

Die Geräte werden ohne externe Komponenten deklariert. Ausnahme bei Geräten, die im Handel klar als zwei zusammen gehörende Komponenten verkauft werden (Beschluss Trägerschaft).

Der Volumenstrombereich ist auf maximal 600 m<sup>3</sup>/h begrenzt.

## 2.3 Technische Begriffe und Definitionen

Die Begriffe und Definitionen halten sich soweit wie sinnvoll und möglich an folgende Norm:

**prEN 13141-7:2007** *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 Einfamilienhäusern*

### 2.3.1 Rahmenbedingungen

Die Daten gelten bei folgenden Bedingungen:

- Nennvolumenstrom auf der Zuluftseite
- externer Förderdruck 100 Pa
- Abluft 20°C, 40% r.F.
- Umgebungsluft 21°C
- Aussenlufttemperatur + 4°C, 80% r.F.
- Zuluft- und Abluftmassenstrom sind gleich gross.
- Neue Filter

Der externe Förderdruck entspricht der Gesamtdruckdifferenz zwischen Zu- und Aussenluftstutzen sowie zwischen Fort- und Abluftstutzen.

Die Rahmenbedingungen werden angepasst, wenn diese in einem einschlägigen internationalen Prüfreglement ausreichend und sinnvoll definiert werden.

### 2.3.2 Volumenströme

Die Definitionen der Volumenströme richten sich nach der prEN 13141-7.

Der Nennvolumenstrom entspricht dem mittleren Volumenstrom nach prEN 13141-7.

### 2.3.3 Temperaturverhältnis

Das Temperaturverhältnis ist gemäss Norm prEN 13141-7 definiert: Temperaturdifferenz zwischen einströmender und ausströmender Abluft resp. Zuluft geteilt durch die Temperaturdifferenz zwischen der einströmenden Luft der beiden Luftströme. Es wird ohne Kondensation ermittelt.

Das Temperaturverhältnis ist abhängig von der internen Leckage. Wenn der Wert auf die Abluftseite bezogen ist, ist die Leckage vom Abluft- in den Zuluftvolumenstrom bereits berücksichtigt. Das heisst, dass Geräte mit einer hohen Leckage entsprechende tiefere Temperaturverhältnisse aufweisen. Die Geräteprüfung nach dem Prüfreglement der HTA Luzern schlägt diesen Wert vor. Bei Prüfungen nach TZWL und Passivhaus Institut muss dies in der Umrechnung berücksichtigt werden. Wenn nur der Wärmebereitstellungsgrad vorliegt, wird das Temperaturverhältnis z. B. wie folgt bestimmt: Temperaturverhältnis = Wärmebereitstellungsgrad -9%.

### 2.3.4 Wärmebereitstellungsgrad nach Passivhaus Institut Darmstadt (PHI)

Der Wärmebereitstellungsgrad nach PHI ist folgendermassen definiert: Temperaturdifferenz zwischen einströmender und ausströmender Abluft plus Temperaturerhöhung durch Stromaufnahme geteilt durch die Temperaturdifferenz zwischen der einströmenden Luft der beiden Luftströme. Für die Deklaration ist dieser Wärmebereitstellungsgrad massgebend. Er wird ohne Kondensation ermittelt.

Da der Wärmebereitstellungsgrad auf die Abluftseite bezogen ist, ist die Leckage vom Abluft- in den Zuluftvolumenstrom bereits berücksichtigt.

Bei Geräten mit Rotoren wird die Spülluftmenge berücksichtigt. Der Wärmebereitstellungsgrad wird nach der Definition für Geräte mit Rotoren gem. PHI bestimmt. Geräte ohne wirksame Spülluftmenge sind aus hygienischen Gründen für Wohnungslüftung nicht zu empfehlen.

### 2.3.5 Feuchteverhältnis

Das Feuchteverhältnis des gesamten Gerätes gibt an, wie viel von der absoluten Feuchtedifferenz zwischen Abluft und Aussenluft an die Zuluft übertragen wird. Das Feuchteverhältnis wird in Prozentpunkten angegeben. Es bezieht sich auf die Zuluftseite.

### 2.3.6 Luftfilter

Filter werden nach der EN 779 beurteilt. Weiter gilt die Filtrerrichtlinie des SWKI (zurzeit in Überarbeitung).

### 2.3.7 Filter-Bypass-Leckage (von Zuluftfiltern)

Die Filter-Bypass-Leckage beschreibt den Zuluftvolumenstrom, der nicht durch den Filter strömt.

Die EN1886 (1998) lässt bei einem Prüfdruck von 400 Pa folgende maximale Leckluftraten zu:

Filterklasse	G1 bis F5	F6	F7	F8	F9
Max. Leckluftrate am Filter	6%	4%	2%	1%	0.5%

**Tabelle 3: Zulässige Filter-Bypass-Leckage nach EN1886**

Diese Bestimmungen werden an die prEN 13141-7 angepasst, sobald diese revidiert ist.

### 2.3.8 Interne Leckagen

Die interne Leckage beschreibt die Übertragung von der Abluft auf die Zuluft. Meist wird dieser Wert mit einer statischen Druckerhöhung und Volumenstrommessung ermittelt. Diese Messung sagt aber wenig aus über die Leckage im realen Betrieb.

Eine aussagkräftige Messung über die internen Leckagen im realen Betrieb kann mit einer Spurengasmessung durchgeführt werden.

### 2.3.9 Externe Leckagen

Die externen Leckagen werden durch eine statische Druckerhöhung und Volumenstrommessung ermittelt. Es wird davon ausgegangen, dass diese Leckagen hygienisch nicht relevant sind.

### 2.3.10 Vereisungsschutz und Vereisungsgrenze

Ein Vereisungsschutz stellt sicher, dass sich auf der Abluftseite der WRG kein Frost und Eis bildet, resp. dass eine Abtauung stattfindet, bevor die Vereisung die Funktion des Gerätes beeinträchtigt.

Grundsätzlich stehen heute in kleinen Lüftungsgeräten folgende Arten von Vereisungsschutzmassnahmen zur Verfügung:

- Verhinderung der Vereisung durch eine geregelte WRG und/oder Feuchteübertragung
- Regelung mit Bypass
- Vorwärmung mit Elektroheizung mit geregelter variabler Leistung

- Vorwärmung mit Elektroheizung mit fester Leistung
- Abstellen des Lüftungsgerätes zur Abtauung mit Umgebungswärme
- Abstellen des Zuluftventilators oder Reduktion des Zuluftvolumenstroms
- Keine Massnahme im Gerät, das heisst geräteexterne Massnahmen sind erforderlich, wie z.B. Lufterdregister

Die Vereisungsgrenze gibt an, bei welcher Aussenlufttemperatur auf der Abluftseite der WRG die Bildung von Eis und Frost beginnt. Bei einem Dauerbetrieb bei oder unterhalb dieser Aussenlufttemperatur wird üblicherweise der Vereisungsschutz aktiv. Falls der Vereisungsschutz bereits bei einer höheren Aussenlufttemperatur aktiv wird (z.B. Einschalten eines Vorwärmers), dann gilt diese Einschaltgrenze als Vereisungsgrenze. Die Vereisungsgrenze wird bei einer Ablufttemperatur von 20°C und einer relativen Abluftfeuchte von 40 % ermittelt.

## 3 Dokumente

### 3.1 Technische Dokumentation

Die Informationen der technischen Dokumentation dienen zur Ermittlung und Überprüfung der Angaben auf der Geräteliste und dem Datenblatt. Die technische Dokumentation wird den Kunden (der Geräte) üblicherweise nicht abgegeben. Die technische Dokumentation umfasst folgende Punkte:

- Name und Anschrift des Lieferanten
- Eine allgemeine, für eine eindeutige Identifizierung ausreichende Gerätebeschreibung
- Angaben und gegebenenfalls Zeichnungen zu den wichtigsten Konstruktionsmerkmalen des Gerätetyps, insbesondere zu den Eigenschaften, die sich auf Energieverbrauch, Hygiene, Vereisungsschutz und Schall auswirken
- Prüfberichte des gesamten Gerätes und der Luftfilter
- Bedienungs- und Wartungsanleitungen

Für das Gerät muss ein ausführlicher Prüfbericht einer akkreditierten Prüfstelle (D, NL, DK, A, CH, ...) in englischer oder deutscher Sprache vorliegen sein. Die Filter sollen nach EN 779 geprüft sein.

## 3.2 Geräteliste

### 3.2.1 Lüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung, mit und ohne Feuchterückgewinnung

(Vorschlag siehe Anhang 1)

Die Geräteliste beinhaltet folgende Angaben:

1. Name oder Warenzeichen des Lieferanten
2. Typenbezeichnung
3. Feuchterückgewinnung ja/nein
4. Nennvolumenstrom
5. Die Energieeffizienzklasse (A bis G) mit Bemerkung zum Frostschutzbetrieb
6. Hygieneklasse (A bis G)
7. Schallklasse (A bis G)
8. Prüfinstitut und Datum
9. Link zum Datenblatt
10. Bild des Gerätes

Die Geräteliste wird im Internet veröffentlicht.

## 3.3 Datenblatt

### 3.3.1 Lüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung, mit und ohne Feuchterückgewinnung

(Vorschlag siehe Anhang 2)

Das Datenblatt beinhaltet folgende Angaben:

- Name oder Warenzeichen des Lieferanten
- Gerätetyp
- Geräteabmessungen
- Volumenströme bei drei verschiedenen Einstellungen gem. neuer prEN 13141-7
- Konstant-Volumenstromregelung ja/nein
- Optionen der Bedieneinheit: z.B. 3-Stufen-Schaltung, CO<sub>2</sub>- oder Feuchteregelung
- Betriebsbereich mit minimalem und maximalem Volumenstrom
- Hinweis auf die Gültigkeit der Daten:  
„Die Daten gelten bei folgenden Bedingungen:
  - Volumenströme gem. prEN 13141-7 auf der Zu- und Abluftseite
  - externer Förderdruck von 100 Pa
  - Abluft 20°C, 40% r.F.
  - Aussenluft +4°C, 80% r.F.

- Umgebungsluft 21°C

- neue Filter

Der externe Förderdruck entspricht der Gesamtdruckdifferenz zwischen Zu- und Aussenluftstutzen sowie zwischen Fort- und Abluftstutzen.

Die effektiven Werte hängen von den realen Betriebsbedingungen ab.“

- Spezifische elektrische Leistung in W/(m<sup>3</sup>/h)
- Prinzip der Wärmerückgewinnung
- Temperaturverhältnis für Abluft ohne Kondensation in %  
 “Das Temperaturverhältnis ist gemäss Norm prEN 13141-7 definiert: Temperaturdifferenz zwischen einströmender und ausströmender Abluft geteilt durch die Temperaturdifferenz zwischen der einströmenden Luft der beiden Luftströme.  
 Bei Kondensation kann das Temperaturverhältnis einige Prozentpunkte über dem angegebenen Wert liegen.“
- Temperaturverhältnis für Zuluft in %
- Feuchteverhältnis in %
- Filterklasse Zuluft und „Wirkungsgrad entladen“ nach EN 779  
 Ergänzt durch Text: „Das Gerät lässt sich optional mit Zuluftfiltern der Klasse ... ausrüsten. Dadurch können der Energieverbrauch für die Luftförderung und der Schallpegel steigen.“
- Filterklasse Abluft nach EN 779
- Interne Leckagen: Übertragungsrate von der Abluft auf die Zuluft  
 Mit Text: „Die internen Leckagen wurde gemäss ... ermittelt.“ Es ist sowohl eine statische Druckprüfung als auch eine Spurengasmessung möglich
- Externe Leckagen: Mit Text: „Die Leckagen beziehen sich auf einen Überdruck im Gerät von 250 Pa.“
- Angabe zur Regelung  
 z.B. Konstantvolumenstromregelung, Sollwertregelung oder Stufen mit konstanter Drehzahl (Anzahl Stufen).
- Angabe zum Sommerbetrieb: Bypass-Klappe, Sommerkassette, etc.  
 Bei Bypass: Angabe, ob nur eine Klappe im Bypass-Strom vorhanden ist oder auch im Luftstrom über die WRG.  
 Angabe, ob das Gerät automatisch von Winter auf Sommerbetrieb umschaltet oder ob dies manuell erfolgt.  
 Angabe, ob die Bypass-Klappe geregelt ist oder lediglich öffnet und schliesst.
- Vereisungsgrenze  
 Aussentemperatur, bei der auf der Abluftseite die Vereisung der WRG beginnt. Die Ablufttemperatur beträgt dabei 20°C und die relative Feuchte der Abluft ist 40%.
- Art des Vereisungsschutzes im Lüftungsgerät.  
 Optionale Einrichtungen können erwähnt werden. Ebenso kann auf geräteexterne Massnahmen, wie z.B. Erdreich Wärmetauscher hingewiesen werden.
- Leistungsaufnahme im Standby Betrieb
- Schallemissionen  
 Schalleistungspegel von Gehäuse, Zuluft, Abluft, Fortluft und Aussenluft in dBA
- Angabe, ob Schalleistungspegel mit oder ohne integriertem Schalldämpfer gemessen wurden

- Auf dem Datenblatt wird deklariert, welche Werte von unabhängigen akkreditierten Prüfinstituten ermittelt und welche Werte vom Hersteller angegeben wurden.  
Solange keine offiziellen Prüfstand-Messwerte vorhanden sind, können Herstellerangaben während maximal einem Jahr deklariert werden.  
Diese Angaben werden markiert mit "\* Herstellerangabe; wird bis MM.JJJJ durch Prüfstand-Messwert ersetzt."
- Das Datenblatt wird im Internet per Link auf der Geräteliste veröffentlicht.

## 4 Klassierung

Für die Klassierung ist der Nennluftvolumenstrom massgebend.

### 4.1 Energieeffizienz

Die Energieeffizienz wird in Klassen von A bis G unterteilt.

Bei der Energieeffizienz werden die spezifische elektrische Leistung für die Luftförderung und der Nutzen der Wärmerückgewinnung berücksichtigt.

#### 4.1.1 Kombinierte Beurteilung der elektrischen Energie und der Wärmeenergie

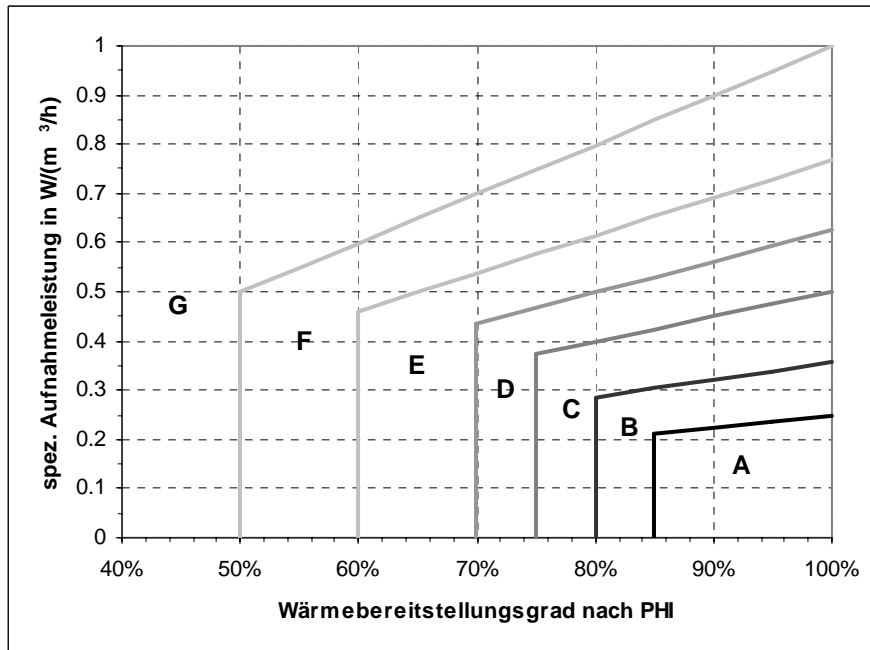
Für die energetische Klassierung werden sowohl die elektrische Energie wie auch die zurück gewonnene Wärmeenergie berücksichtigt:

Ein erstes Kriterium ist das Verhältnis der spezifischen elektrischen Aufnahmeleistung zum Temperaturverhältnis. Dieses Verhältnis ist direkt proportional zum elektrothermischen Verstärkungsfaktor (ETV). Der ETV entspricht dem deutschen Begriff ‚elektrisches Wirkungsverhältnis‘.

Eine zweite Anforderung ist, dass die WRG ein minimales Mass an thermischer Energie von der Abluft an die Zuluft überträgt.

Zum Erreichen der Klasse A soll die spezifische elektrische Aufnahmeleistung dem Zielwert des SIA-Merkblattes 2023 entsprechen. Dabei soll der Wärmebereitstellungsgrad nach PHI 85% betragen. Bei den Metadaten von Zürich SMA ergibt sich dabei ein ETV von rund 15 (ganzjähriger Betrieb bei Nennvolumenstrom).

### Geräte mit Wärmerückgewinnung



**Bild 1: Klasseneinteilung für die kombinierte Bewertung von elektrischer Energie und Wärmebereitstellungsgrad nach PHI bei Nennvolumenstrom**

Der Wärmebereitstellungsgrad nach PHI ist auf die Abluftseite bezogen. Die Leckage vom Abluft- in den Zuluftvolumenstrom ist also bereits berücksichtigt. Das heisst, dass Geräte mit einer hohen Leckage entsprechende tiefere Wärmebereitstellungsgrade aufweisen.

### Geräte mit Wärme- und Feuchterückgewinnung

Die mögliche energetische Wirkung der Feuchterückgewinnung bei Komfortlüftungsgeräten wird bis zum Vorliegen fundierter Daten wie folgt vermerkt:

"\* Durch die Feuchterückgewinnung ist eine Verbesserung der Energieeffizienz möglich."

Durch das BFE wurde eine fundierte Erhebung des Energieeinspareffektes durch die Feuchterückgewinnung mit Komfortlüftungsgeräten angeregt.

## 4.2 Hygiene

Die hygienische Beurteilung wird in Klassen von A bis G unterteilt.

### 4.2.1 Interne Leckagen

Die internen Leckagen sollen bei max. 2% liegen (Analog Klasse 1 gemäss prEN 13141-7).

### 4.2.2 Externe Leckagen

Es wird davon ausgegangen, dass diese Leckagen hygienisch nicht relevant sind.

### 4.2.3 Kombinierte hygienische Beurteilung

Das Hauptkriterium bildet die Klasse des Zuluftfilters. Eine zu hohe interne Leckage, ein zu hoher Filter-Bypass-Volumenstrom oder eine fehlende Filterüberwachung führen zu einer Herabsetzung um eine Hygieneklasse.

Die Gerätekonstruktion wird allgemein nach VDI 6022 beurteilt. Falls aus Sicht VDI 6022 namhafte Mängel festgestellt werden, wird die Hygieneklasse um eine bis zwei Klassen reduziert.

Filterklasse EN 779	Bestmögliche Hygieneklasse
G1/G2	G
G3	F
G4	E
F5	C
F6	B
F7	A
F8 oder höher	A+

**Tabelle 4: Grundeinteilung der Hygieneklassen nach Filterstufen (Zuluft)**

Kriterium	Reduktion falls nicht erfüllt
Kleine Filter-Bypass-Leckage	1 Klasse
Kleine interne Leckage	1 Klasse
Filterüberwachung vorhanden (über Druck oder Zeit)	1 Klasse
Keine wesentlichen Mängel gem. VDI 6022	1 bis 2 Klassen

**Tabelle 5: Kriterien für Reduktion der Hygieneklasse**

Bei fehlenden Angaben gilt das Kriterium als nicht erfüllt.

**Beispiel:**

Kriterium	Beurteilung	Klassen Bestimmung
Gerät mit Filterklasse F7		A
Kleine Filter-Bypass-Leckage	nicht erfüllt	- 1 Klasse
Kleine interne Leckage	erfüllt	-
Filterüberwachung vorhanden (über Druck oder Zeit)	erfüllt	-
Keine wesentlichen Mängel gem. VDI 6022	erfüllt	-
Resultierende Hygieneklasse		B

**Tabelle 6: Beispiel für die Bestimmung einer Hygieneklasse**

### 4.3 Vereisungsschutz

Kriterien zur Beurteilung des Vereisungsschutzes sind Sicherheit und Energie.

#### **Sicherheit**

Durch einen Unterdruck in der Wohnung von mehr als ca. 4 Pa können Gase (CO) in den Wohnraum gelangen. Geräte, die dieses Risiko nicht ausschliessen, erhalten bei der Energieklasse eine Zusatzbemerkung: *Vorsicht Unterdruck möglich!* Dies betrifft vor allem Geräte, die zum Vereisungsschutz den Zuluftvolumenstrom reduzieren.

#### **Energie**

Eine ideal geregelte Vorwärmung auf ca.  $-3\text{ °C}$  benötigt für ein Einfamilienhaus im schweizerischen Mittelland pro Jahr rund 100 kWh Energie. Bei einer Elektroheizung mit fester Leistung und einer Schalthysterese von einigen Kelvin kann der jährliche Energieverbrauch aber auch bei über 1000 kWh liegen.

Bei Geräten mit fest eingebauter elektrischer Frostschutzheizung wird der Energieverbrauch für den Vereisungsschutz experimentell auf einem Prüfstand ermittelt. Anhand der Temperaturhäufigkeit der Aussenluft (Zürich SMA) wird der zu erwartende Jahresenergieverbrauch berechnet. Dieser Energieverbrauch in kWh/(m<sup>3</sup>/h) wird durch 8760 h dividiert und zur spezifischen elektrischen Aufnahmeleistung dazugezählt. Diese Geräte erhalten bei der Energieklasse eine Zusatzbemerkung: *erhöhter Energiebedarf bei Betrieb der Frostschutzheizung*

Bei Geräten mit Bypassregelung wird das Temperaturverhältnis bei Vereisungsschutz-Betrieb ebenfalls experimentell ermittelt. Anhand der Temperaturhäufigkeit der Aussenluft (Zürich SMA) wird das mittlere Temperaturverhältnis über das ganze Jahr berechnet. Dieser Wert ist massgebend bei der Einteilung in die Energieklasse. Diese Geräte erhalten bei der Energieklasse eine Zusatzbemerkung: *erhöhter Energiebedarf im Bypassbetrieb*

Bei Geräten mit Ventilatorsteuerung werden das Temperaturverhältnis und das Betriebsverhalten auch experimentell ermittelt. Es wird berechnet, um wie viel sich die Lüftungswärmeverluste durch die Ventilatorsteuerung erhöhen. Dabei wird vorausgesetzt, dass ein Gebäude mit einem konstanten Aussenluftvolumenstrom zu versorgen ist.

Die Energieberechnungen werden z. B. mit den Programmen Enersave oder JEB-L1 berechnet.

Die Prüfung des Vereisungsschutzes erfolgt nach prEN 13141-7.

## 4.4 Schall

Die Schallklassierung wird in Klassen von A bis G unterteilt.

Die Schalleistungspegel von Zuluft, Abluft, Fortluft, Aussenluft sowie die Gehäuseabstrahlung werden in dBA ausgewiesen. Massgebend für die Klasseneinteilung ist der höchste Wert von Zuluft, Abluft und Gehäuseabstrahlung.

Die Schallmessungen sollen gemäss prEN 13141-7 durchgeführt werden.

Zuluft	Abluft	Gehäuse	Best mögliche Klasse
35	40	40	A
40	45	45	B
45	50	50	C
50	55	50	D
60	65	55	E
70	75	60	F
>70	>75	>60	G



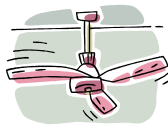
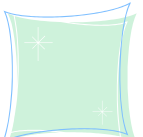
**Tabelle 8: Einteilung der Schallklassen**

Heinrich Huber  
 Dipl. HLK-Ing. FH  
 MINERGIE® Agentur Bau

Larissa Wenger  
 Dipl. HLK-Ing. FH  
 HTA Luzern

## Anhang 1: Geräteliste für Lüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung mit und ohne Feuchterückgewinnung

(fiktive Beispiele)

<b>Anbieter/Logo</b>	<b>WengAir</b>	<b>LaengAir</b>	<b>PrimAir</b>	<b>FlyAir</b>	...
<b>Gerätetyp</b>	<b>07A</b>	<b>B-2006</b>	<b>001</b>	<b>high7</b>	...
Feuchterückgewinnung*	--	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	--	...
Nennvolumenstrom [m <sup>3</sup> /h]	150	120	180	170	...
Energieeffizienzklasse Niedriger Energieverbrauch A --- B ----- C ----- D ----- E ----- F ----- G ----- Hoher Energieverbrauch	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>C</b>	...
Bemerkung zum Frostschutzbetrieb	<i>erhöhter Energiebedarf im Bypassbetrieb</i>	<i>erhöhter Energiebedarf bei Betrieb der Frostschutzheizung</i>	<i>Vorsicht Unterdruck möglich!</i>	<i>erhöhter Energiebedarf im Bypassbetrieb</i>	
Hygieneklasse A: besser G: schlechter	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>C</b>	<b>B</b>	...
Schallklasse A: besser G: schlechter	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	...
Prüfinstitut/Datum	HTA/2007	TZWL/2006	TÜV/2006	PHI/2006	...
Link Datenblatt	<a href="#">07A</a>	<a href="#">B-2006</a>	<a href="#">001</a>	<a href="#">high7</a>	...
(Bild des Gerätes)					

\* Durch die Feuchterückgewinnung ist eine Verbesserung der Energieeffizienz möglich."

## Anhang 2: Datenblatt für Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung

fiktives Beispiel:

<b>Anbieter/Logo</b>	<b>FlyAir</b>
<b>Gerätetyp</b>	<b>high7</b>

### Ausrüstung:

Abmessungen Gehäuse	0.3 x 0.7 x 1.0 m
Wärmerückgewinnung	Gegenstrom Plattenwärmetauscher
Ventilatorantrieb	EC-Motoren
Konstant-Volumenstromregelung	<input checked="" type="checkbox"/>
Optionen Bedieneinheit	3-Stufen-Schalter, CO <sub>2</sub> -Regelung
Frostschutz	Bauseits, Erdreichwärmetauscher empfohlen
Betriebsbereich bei 100 Pa extern	100 m <sup>3</sup> /h bis 280 m <sup>3</sup> /h
Sommerbetrieb	Geregelte automatische Bypass Klappe im Bypass Strom
Option für externe Filterbox	<input checked="" type="checkbox"/>

### Hygiene/Leckagen:

Filterklasse Zuluft/Abluft	F7/G4
Aussenleckage bei +/- 250 Pa	2 %
Innenleckage bei +100 Pa	2 %

### Energie:

Volumenstrom	85 m <sup>3</sup> /h	170 m <sup>3</sup> /h	280 m <sup>3</sup> /h
externer Förderdruck	100 Pa	100 Pa	100 Pa
elektrische Leistungsaufnahme Gerät	45 W	60 W	90 W
Temperaturverhältnis auf Abluft bezogen	78 %	79 %	80 %
Temperaturverhältnis auf Zuluft bezogen	85 %	86 %	88 %
Feuchteverhältnis	--	--	--
spezifische Ventilatorleistung	0.53 W/(m <sup>3</sup> /h)	0.35 W/(m <sup>3</sup> /h)	0.32 W/(m <sup>3</sup> /h)
Vereisungsgrenze			
Standby Verbrauch	4.5 W		

### Akustik:

Schalleistungspegel Zu-/Abluft	37 dBA/42 dBA	40 dBA/45 dBA	42 dBA/47 dBA
Schalleistungspegel Aussen-/Fortluft	42 dBA/48 dBA	45 dBA/50 dBA	46 dBA/53 dBA
Schalleistungspegel Gehäuse	44 dBA	45 dBA	46 dBA
Integrierter Schalldämpfer	<input checked="" type="checkbox"/>		

**Legende:**

geprüfter Wert einer akkreditierten Prüfstelle	
umgerechneter Wert aus unabhängiger Geräteprüfung	
Herstellerangabe. Messung läuft, noch nicht abgeschlossen	
vorhanden	<input checked="" type="checkbox"/>
nicht vorhanden	--

**Hinweise:**

Die Leistungsdaten gelten bei folgenden Bedingungen:

- Volumenströme gem. prEN 13141-7: 2004 auf der Zu- und Abluftseite
- externer Förderdruck von 100 Pa
- Abluft 20°C, 40% r.F.
- Aussenluft +4°C, 80% r.F.
- Umgebungsluft 21°C
- neue Filter

Der externe Förderdruck entspricht der Gesamtdruckdifferenz zwischen Zu- und Aussenluftstutzen sowie zwischen Fort- und Abluftstutzen. Die effektiven Werte hängen von den realen Betriebsbedingungen ab.

Das Temperaturverhältnis ist gemäss Norm prEN 13141-7 definiert: Temperaturdifferenz zwischen einströmender und ausströmender Abluft geteilt durch die Temperaturdifferenz zwischen der einströmenden Luft der beiden Luftströme. Bei Kondensation kann das Temperaturverhältnis einige Prozentpunkte über dem angegebenen Wert liegen.

Die internen Leckagen wurden gemäss prEN 13141-7 mit Tracergas Prüfung ermittelt.