

Zertifikat

gültig bis 31.12.2008

Passivhaus
Institut
Dr. Wolfgang Feist
Rheinstraße 44/46
D-64283 Darmstadt

Passivhaus
geeignete

Komponente: **Wärmerückgewinnungsgerät**

Hersteller: **Paul Wärmerückgewinnung GmbH**

Produktname: **multi 100 DC**

Folgende Kriterien wurden für die Zuerkennung des Zertifikates geprüft:

1) **Passivhaus-Behaglichkeitskriterium:**

Eine minimale Zulufttemperatur von 16,5°C wird bei -10 °C Außenlufttemperatur erreicht.

Begründung: In Passivhäusern sind keine Heizflächen an Außenbauteilen erforderlich. Um unbehaglichen Kaltlufteinfall zu vermeiden, muß die Zulufttemperatur nach unten hin begrenzt werden.

2) **Effizienz-Kriterium (Wärme):**

Der effektive trockene Wärmebereitstellungsgrad muß mit balancierten Massenströmen bei Außentemperaturen zwischen -15 und 10°C und trockener Abluft (21°C) höher als

$\eta_{WRG,t,eff} \geq 75\%$ sein (**hier: 79 %**).

3) **Effizienz-Kriterium (Strom):**

Die gesamte spezifische elektrische Leistungsaufnahme des Gerätes darf in den für Passivhäuser vorgesehenen Betriebszuständen (bei Betriebs-Massenstrom)

0,45 W/(m³/h) geförderter Zuluftvolumenstrom nicht überschreiten (**hier 0,36 W/(m³/h), Randbed. s. Anlage.**)

4) **Dichtheit und Wärmedämmung:**

Der interne und der externe Leckluftstrom des Gerätes dürfen jeweils 3% des Nenn-Abluftstromes nicht übersteigen. (**Anforderungen und Nachweise sind der Anlage zu diesem Zertifikat zu entnehmen.**)

5) **Abgleich und Regelbarkeit:** siehe Anlage; Einsatzbereich des Gerätes bei Normallüftung von 86 bis 100 m³/h

6) **Schallschutz:**

Schalldruckpegel im Aufstellraum überschreitet 35 dB(A) bei äquivalenten Raumabsorptionsflächen von 4 m², das Gerät ist daher in einem separaten Technikraum mit ausreichender Schallentkoppelung zu den Wohnräumen aufzustellen

Der Schallpegel in Wohnräumen unter 25 dB(A), in Funktionsräumen unter 30 dB(A) wird mit externen Schalldämpfern erreicht. (**Erläuterungen und Nachweise sind der Anlage zu diesem Zertifikat zu entnehmen.**)

7) **Raumlufthygiene:**

Bei Einbau und Betrieb des Gerätes und der übrigen Anlagenkomponenten gem. den vom Hersteller beigefügten Unterlagen sorgt das Gerät für hygienisch einwandfreie Qualität der Zuluft.

(**Erläuterungen und Nachweise sind der Anlage zu diesem Zertifikat zu entnehmen.**)

8) **Frostschutzschaltung:** (Zusatzeinrichtung nicht im Gerät integriert, siehe Anlage zu diesem Zertifikat)

Das Zertifikat ist wie folgt zu verwenden:

**PASSIV
HAUS
geeignete
KOMPONENTE
Dr. Wolfgang Feist**



**Wärmerückgewinnung:
Wärmebereitstellungsgrad
(effektiv): 79 %
Elektroeffizienz: 0,36 Wh/m³**



Paul Wärmerückgewinnung GmbH
multi 100 DC

1) Passivhaus – Behaglichkeitskriterium:

Eine minimale Zulufttemperatur von 16,5 °C wird vom Gerät ohne zusätzliche Einrichtungen auch bei einer Außenlufttemperatur von -10 °C erreicht.

2) Effizienz – Kriterium (Wärme)

Der effektive trockene Wärmebereitstellungsgrad wird am Laborprüfstand mit balancierten Massenströmen auf der Außen-/ Fortluftseite gemessen. Die Randbedingungen für die Messung sind den Unterlagen zum Prüfverfahren zu entnehmen.

$$\eta_{\text{WRG,t,eff}} = \frac{(\vartheta_{\text{Ab}} - \vartheta_{\text{Fo}}) + \frac{P_{\text{el}}}{\dot{m} \cdot c_p}}{(\vartheta_{\text{Ab}} - \vartheta_{\text{Au}})}$$

Mit $\eta_{\text{WRG,t,eff}}$ lässt sich die (trockene) Lüftungsheizlast (Systemgrenze Haus) nach der Formel $V_{\text{zul}} (1 - \eta_{\text{WRG,t,eff}}) 0,34 \Delta\vartheta$ (vermehrt um die Infiltration) berechnen. Die Wärmebereitstellungsgrade sind in dem Fall, dass im Wärmeübertrager Kondensation auftritt, i.a. höher. Dies wird hier zunächst bewusst nicht berücksichtigt.

Für das untersuchte Gerät ergab sich ein Wert von

$$\eta_{\text{WRG,t,eff}} = 79 \%$$

3) Effizienz-Kriterium (Strom)

Am Prüfstand wurde bei einer externen Pressung von 100 Pa (jeweils 50 Pa Druck- bzw. Saugseitig) die gesamte elektrische Leistungsaufnahme des Gerätes inklusive Steuerung jedoch ohne Frostschutzheizung gemessen.

Für das untersuchte Gerät ergab sich ein Wert von

$$0,36 \text{ Wh/m}^3 \text{ bei } 92 \text{ m}^3/\text{h}$$

4) Dichtheit und Dämmung:

Die Dichtheitsprüfung ist vor Beginn der thermodynamischen Prüfung entsprechend den DIBt-Richtlinien sowohl für Unter- als auch Überdruck durchzuführen. Die so ermittelten Leckvolumenströme dürfen nicht größer als 3 % des mittleren Volumenstromes des Einsatzbereiches des Wohnungslüftungsgerätes sein.

Gem. Messungen nach DIBt-Richtlinien ergaben sich für das untersuchte Gerät folgende Werte:

Interne Leckagen: 3,0 %

Externe Leckagen: 1,0 %

Die Anforderungen an die Dichtheit werden damit erfüllt.

5) Abgleich und Regelbarkeit

Für Außen- und Fortluftmassenstrom (bei Aufstellung des Gerätes innerhalb der wärmegeämmten Gebäudehülle) bzw. Zuluft- und Abluft-Massenstrom (bei Aufstellung des Gerätes außerhalb der wärmegeämmten Gebäudehülle) wird werkseitig die Balanceeinstellung vorgenommen. Durch die Filterüberwachung in Kombination mit den geregelten Ventilatoren wird eine Disbalance von maximal 10% dauerhaft unterschritten. Der

notwendige Filterwechsel ist für den Benutzer am Display leicht erkennbar. Folgende Stellmöglichkeiten muss der Nutzer mindestens haben:

- **Aus- und Einschalten der Anlage, wobei eine evtl. Standby-Leistung unter 1 Watt (elektrisch) liegen soll. Nach Stromausfall muss die Lüftungsanlage ohne Nutzereingriff automatisch wieder im Normalbetrieb oder im zuvor eingestellten Betriebszustand weiterfahren.**

Der am Gerät gemessene Standbyverbrauch von 1,6 W überschreitet den Grenzwert von 1 W nur unwesentlich.

- **Synchronisiertes Einstellen von Zu- und Abluftventilator auf Grundlüftung (=70-80%); Standardlüftung (=100%) und erhöhte Lüftung (=130%) mit eindeutiger Ablesbarkeit des eingestellten Zustandes.**

Der Einsatzbereich (Standardlüftung) des Gerätes reicht von 86 bis 100 m³/h.

6) Schallschutz

Der Schalldruckpegel im Aufstellraum ist auf 35 dB(A) (bei äquivalenten Raumabsorptionsflächen von 4 m²) zu begrenzen. Es muss eine Einbau-Anleitung mitgegeben werden, wie der Schallpegel in Wohnräumen unter 25 dB(A) und in Funktionsräumen unter 30 dB(A) gehalten werden kann.

Der Grenzwert für den Schallschutz im Aufstellraum von 35 dB(A) wird im Gesamten Einsatzbereich überschritten. Das Zertifikat wird daher mit der Einschränkung ausgestellt, dass die Aufstellung in einem von den übrigen Wohnräumen ausreichend schallentkoppelten Raum erfolgt. Zur Einhaltung der Schallpegel in den Zulufräumen wird vom Hersteller der Telefonieschalldämpfer FETSR-125-1000-25, für die Abluft ebenfalls der Telefonieschalldämpfer FETSR-125-1000-25 empfohlen.

7) Raumlufthygiene

Das Zentralgerät einschließlich Wärmeübertrager ist einfach zu inspizieren und zu reinigen. Der Filterwechsel kann vom Betreiber (kein Fachpersonal) selbst durchgeführt werden, diesbezügliche Beschreibung und Bezugsquellen für die Filter sind im Handbuch zu dokumentieren. Folgende Filterqualitäten sind zum Verschmutzungsschutz mindestens vorzusehen:

- **Außenluftfilter mindestens F7, Anordnung frontständig**
- **Abluftfilter mindestens G4**

Wird das Gerät im Sommer nicht betrieben, soll der Filter vor der Wiederinbetriebnahme gewechselt werden. Der Gerätehersteller hat entweder durch Gerätebestandteile oder durch obligatorisch beigefügtes Zubehör dafür Sorge zu tragen, dass die Raumlufthygiene nach dem neuesten Erkenntnisstand sichergestellt wird.

8) Frostschutzschaltung

Durch geeignete Maßnahmen ist sicherzustellen, dass auch bei winterlichen Extremtemperaturen (-15°) sowohl ein Zufrieren des Wärmeübertragers als auch das Einfrieren eines hydraulischen Nachheizregisters ausgeschlossen werden kann. Beim ungestörten Frostschutzbetrieb muss die reguläre Funktion des Gerätes dauernd sichergestellt sein (eine Außenluftunterbrechungsschaltung kommt in Passivhaus geeigneten Anlagen nicht in Frage, weil die dabei durch erzwungene Infiltration auftretenden Heizlasten unzulässig hoch werden). Beim Einsatz eines Pumpenwarmwasser-Nachheizregisters muss durch eine geeignete Frostschutzschaltung dieses Nachheizregister vor Frostschäden geschützt werden. Dabei müssen auch der mögliche Ausfall von Vorheizregister und Abluftventilator berücksichtigt sein.

Um die Eisbildung auf der Abluftseite zu verhindern, muss ein Erd-Wärmetauscher (bauseits) oder eine Defrosterheizung (als Zubehör erhältlich) auf der Außenluftseite vorgeschaltet werden. Der Frostschutz eines nachgeschalteten Pumpenwarmwasser-Nachheizregisters muss durch einen bauseits installierten Frostschutzthermostaten (5-E-Frostschutzthermostat IP 40) sichergestellt werden (Klemmplan für den Gerätetyp multi sowie Verlegeplan siehe Dokument „Frostschutzmaßnahme für ein Warmwasser-Nachheizregister in Verbindung mit einem WRG multi/climos“ (Hirsch, 1.02.05))

SAP Appendix Q Testing Results
Central mechanical supply and exhaust ventilation system
packages with heat recovery used in a single dwelling

| | | |
|---|------------------|--|
| Brand Name | | Paul |
| Model | | Multi 100 DC |
| Model Qualifier (if applicable) | | |
| Current Manufacturer and Contact Details | Name | Paul Waermerueckgewinnung Gmbh |
| | Address | Vettermannstr. 1-5 D-08132 Muelsen Germany |
| | Telephone | England/Wales 01484 461705 Scotland/Ireland 01383 828930 |
| | Website | www.paulventilation.co.uk |
| Original Manufacturer (if different) | | |
| First Year of Manufacture | | 2006 |
| Last Year of Manufacture | | |
| Testing Body | | BRE |
| Date of test | | 11/07/2008 |
| Serial Number of Product Tested | | 184/0308 |
| MVHR to outside grille duct types and size | | 150 & 125mm diameter rigid plastic & 200mm rectangular rigid plastic |
| Duct types and sizes used for supply and exhaust | | 150 & 125mm diameter rigid plastic & 200mm rectangular rigid plastic |

Results of leakage tests

Table Q1

| | |
|-----------------|-------------|
| Internal | Pass |
| External | Pass |

Results for SAP calculations (at minimum flow rate condition)

This product has only been tested with rigid ductwork and the data are not applicable for SAP calculations if installed with flexible ductwork.

Table Q2 – Systems with rigid ductwork only

| Exhaust terminal configuration | Fan speed setting | Specific fan power (W/l/s) | Heat exchange efficiency (%) | Energy Saving Trust Best Practice Performance Compliant |
|----------------------------------|-------------------|----------------------------|------------------------------|---|
| Kitchen + 1 additional wet room | 4 | 0.83 | 89 | Yes |
| Kitchen + 2 additional wet rooms | 5 | 0.94 | 87 | Yes |

These figures are entered into either:

- (a) In the case of SAP software amended to SAP 2005 version 9.81 allowing direct entry of MVHR data, the SAP software, or
- (b) In the case of SAP software amended to SAP 2005 version 9.81 not allowing direct entry of MVHR data, the SAP Q MVHR Calculation Spreadsheet v9.81 and the results from the spreadsheet into the Special Features part of the SAP 9.81 software, or
- (c) In the case of SAP software to SAP 2005 version 9.80 , the SAP Q MVHR Calculation Spreadsheet v9.80 and the results from the spreadsheet into the Special Features part of the SAP 9.80 software. They must **NOT** be entered directly into SAP 2005 version 9.80 software

Table Q3 – Systems with flexible ductwork only

| Exhaust terminal configuration | Fan speed setting | Specific fan power (W/l/s) | Heat exchange efficiency (%) | Energy Saving Trust Best Practice Performance Compliant |
|---------------------------------|-------------------|----------------------------|------------------------------|---|
| Kitchen + 1 additional wet room | N/A | N/A | N/A | N/A |

These figures are entered into either:

- (a) In the case of SAP software amended to SAP 2005 version 9.81 allowing direct entry of MVHR data, the SAP software, or
- (b) In the case of SAP software amended to SAP 2005 version 9.81 not allowing direct entry of MVHR data, the SAP Q MVHR Calculation Spreadsheet v9.81 and the results from the spreadsheet into the Special Features part of the SAP 9.81 software, or
- (c) In the case of SAP software to SAP 2005 version 9.80 , the SAP Q MVHR Calculation Spreadsheet v9.80 and the results from the spreadsheet into the Special Features part of the SAP 9.80 software. They must **NOT** be entered directly into SAP 2005 version 9.80 software

Results for Approved Document F (at maximum flow rate condition)

Table Q4

| Exhaust terminal configuration | Fan speed setting | Total exhaust flow rate (l/s) | Total supply flow rate (l/s) |
|----------------------------------|-------------------|-------------------------------|------------------------------|
| Kitchen + 1 additional wet room | 4 | 15.0 | 15.0 |
| Kitchen + 2 additional wet rooms | 5 | 23.1 | 21.0 |

Comments

Only figures from Table Q2 or Table Q3, not both, should be used with the SAP Q Calculation Spreadsheet for this technology type.

Table Q4 results are only applicable for Approved Document F requirements.