

Zertifikat

Zertifizierte Passivhaus Komponente

Für kühl-gemäßigtes Klima, gültig bis 31.12.2014

Kategorie: **Wärmerückgewinnungsgerät**
 Hersteller: **Paul Wärmerückgewinnung GmbH**
08141 Reinsdorf, GERMANY
 Produkt: **CLIMOS F 200 (Comfort)**

Folgende Kriterien wurden für die Zuerkennung des Zertifikates geprüft:

Passivhaus Behaglichkeitskriterium	$\theta_{Zuluft} \geq 16,5 \text{ °C}^1$ bei $\theta_{Außenluft} = -10 \text{ °C}$
Wärmebereitstellungsgrad	$\eta_{WRG,eff} \geq 75\%$
Elektroeffizienz	$P_{el} \leq 0,45 \text{ Wh/m}^3$
Feuchterückgewinnung	Feuchteverhältnis < 0,6 ja Feuchtegesteuerte Volumenstromregelung erforderlich: nein
Dichtheit	Der interne und externe Leckluftstrom unterschreitet 3% des Nennvolumenstromes.
Abgleich und Regelbarkeit	Balanceeinstellung möglich: ja Volumenstromkonstantregelung: ja
Schallschutz	Der empfohlene Geräteschallgrenzwert $L_w \leq 35 \text{ dB(A)}$ wird nicht erfüllt. Hier: 58,5 dB(A) Auflage: Das Gerät ist von den Wohnräumen schalltechnisch entkoppelt aufzustellen.
Raumlufthygiene	Außenluftfilter mindestens F7 Abluftfilter mindestens G4
Frostschutz	Frostschutz des Wärmeübertragers ohne Frischluftunterbrechung bis $\theta_{Außenluft} = -15 \text{ °C}$

1) Nur mit zusätzlichem Nachheizregister erfüllt.

Weitere Informationen siehe Anlage zum Zertifikat.

Einsatzbereich

100 - 115 m³/h

$\eta_{WRG,eff}$

84%

mittleres Feuchteverhältnis

$\eta_x=0,58$

Elektroeffizienz

0,40 Wh/m³



**ZERTIFIZIERTE
KOMponente**

Passivhaus Institut

Anlage zum Zertifikat Paul Wärmerückgewinnung GmbH, CLIMOS F 200 (Comfort)

Hersteller Paul Wärmerückgewinnung GmbH
August-Horch-Straße 7, 08141 Reinsdorf, GERMANY
Tel: +49 (0) 375 303505-0
E-Mail: info@paul-lueftung.de, www.paul-lueftung.de

Feuchterückgewinnung

Durch die Feuchterückgewinnung kann im kühl-gemäßigtem Klima die relative Feuchte im Raum, gerade in den Wintermonaten, erhöht werden. Die Erhöhung der Raumlufffeuchte wiederum kann sich positiv auf den Heizwärmebedarf auswirken, da hierdurch während der Heizperiode weniger Wasser aus den Bauteilen und der Einrichtung verdunstet. Dieser positive Einfluss auf den Heizwärmebedarf wird mit einer Gutschrift zum Wärmebereitstellungsgrad in Abhängigkeit des Feuchteverhältnisses berücksichtigt.

- Feuchtegesteuerte Volumenstromregelung:
 - Das messtechnisch ermittelte Feuchteverhältnis ist kleiner als 0,6. Eine feuchtegesteuerte Volumenstromregelung ist nicht erforderlich.
- Einsatzgrenzen der Feuchterückgewinnung:
 - Im kühl-gemäßigtem Klima sollten Wärmeübertrager mit Feuchterückgewinnung prinzipiell nur dann zum Einsatz kommen, wenn nutzungsbedingt im Gebäude nur vergleichsweise geringe Feuchtelasten zu erwarten sind (z.B. im Wohnbau mit unterdurchschnittlicher Belegungsichte).
 - Sollte die Feuchterückgewinnung unter Standardnutzungsbedingungen zum Einsatz kommen so ist, sofern das Feuchteverhältnis des Gerätes einen Wert von 0,6 übersteigt, für die Energiebilanzberechnung des Gebäudes ein erhöhter Luftwechsel gemäß folgender Formel anzusetzen.

$$\dot{V}_{\text{eff}} = \dot{V}_{\text{hyg}} \cdot \frac{0,4}{1 - \eta_x}$$

- In kalten Klimazonen ist die Außenluft im Winter sehr trocken. Systeme zur Feuchterückgewinnung können in dem Zusammenhang komfortable Raumluffbedingungen schaffen. In kalten Klimazonen sind Geräte mit Feuchterückgewinnung auch für durchschnittliche Belegungsichten geeignet.

Passivhaus – Behaglichkeitskriterium

Eine behagliche Zulufttemperatur > 16,5°C kann auf Grund der energetisch günstigen geringen Einschalttemperatur der Frostschutzstrategie bei winterlichen Extremtemperaturen mitunter nicht mehr eingehalten werden. Aus diesem Grund ist die Installation eines Nachheizregisters obligatorisch. Der Hersteller empfiehlt für diesen Zweck die Installation des wärmegeprägten zweireihigen Warmwassernachheizregisters im Zuluftkanal zusammen mit dem BUS-Thermostat mittels welches eine zulufttemperaturabhängige Leistungsregelung über ein Proportionalventil erfolgen kann.

Anlage zum Zertifikat Paul Wärmerückgewinnung GmbH, CLIMOS F 200 (Comfort)

Effizienz – Kriterium (Wärme)

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

$$\eta_{\text{WRG,eff}} = \frac{(\vartheta_{\text{Ab}} - \vartheta_{\text{Fo}}) + \frac{P_{\text{el}}}{\dot{m} \cdot c_p}}{(\vartheta_{\text{Ab}} - \vartheta_{\text{Au}})} + 0,08 \cdot \eta_x$$

Anmerkung:

Mit $\eta_{\text{WBG,t,eff}}$ lässt sich die Lüftungsheizlast (Systemgrenze Haus) nach der Formel

$\dot{V}_{\text{zu}} \cdot (1 - \eta_{\text{WRG,t,eff}}) \cdot 0,34 \cdot \Delta\vartheta$ (vermehrt um die Infiltration) berechnen. Für das untersuchte Gerät ergab sich ein Wert von

$$\eta_{\text{WRG,eff}} = 84 \%$$

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

$$0,40 \text{ Wh/m}^3$$

Dichtheit und Dämmung

Vor Beginn der thermodynamischen Prüfung wurde das Gerät auf interne und ex-terne Leckagen überprüft. Die Leckvolumenströme dürfen sowohl für Unter- wie auch für Überdruck nicht größer als 3 % des mittleren Volumenstroms bezogen auf den Einsatzbereich des Geräts sein.

Gem. o.g. Messungen ergaben sich für das untersuchte Gerät folgende Werte:

Interne Leckagen: 1,1 %

Externe Leckagen: 1,3 %

Das Lüftungsgerät hält die Anforderungen gemäß der Prüfkriterien ein.

Anlage zum Zertifikat Paul Wärmerückgewinnung GmbH, CLIMOS F 200 (Comfort)

Abgleich und Regelbarkeit

Für Außen- und Fortluftmassenstrom (bei Aufstellung des Gerätes innerhalb der wärmegeprägten Gebäudehülle) bzw. Zuluft- und Abluft-Massenstrom (bei Aufstellung des Gerätes außerhalb der wärmegeprägten Gebäudehülle) muss geräteseitig die Balanceeinstellung vorgenommen werden können.

- Der Einsatzbereich (Standardlüftung) des Gerätes reicht von **100 - 115 m³/h**
- Der Balanceabgleich der Ventilatoren ist möglich
 - ✓ Das Gerät verfügt über zwei volumenstromkonstante Ventilatoren
- Folgende Stellmöglichkeiten muss der Nutzer mindestens haben:
 - ✓ Aus- und Einschalten der Anlage
 - ✓ Synchronisiertes Einstellen von Zu- und Abluftventilator auf Grundlüftung (=70-80%); Standardlüftung (=100%) und erhöhte Lüftung (=130%) mit eindeutiger Ablesbarkeit des eingestellten Zustandes.
 - ✓ Beim untersuchten Gerät können vom Nutzer 3 Lüfterstufen sowie eine Stoßlüftungsstufe ausgewählt werden.
- Das hier untersuchte Gerät hat einen Standbyverbrauch von 1,8 W. Zur vollständigen Trennung vom Stromnetz ist ein externer Schalter erforderlich.
- Nach einem Stromausfall stellt das Gerät den vor dem Ausfall bestehenden Betriebszustand selbsttätig wieder her.

Schallschutz

Der geforderte Grenzwert für den Schalleistungspegel des Geräts beträgt, zur Begrenzung des Schalldruckpegels im Aufstellraum, 35 dB(A). Bei einer äquivalenten Raumabsorptionsfläche des Aufstellraums von 4 m² sind die Beträge für Schalleistungspegel und Schalldruckpegel näherungsweise gleich. (Der genaue Wert des Schalldruckpegels im jeweiligen Aufstellraum kann mit Hilfe des Schallschutz-Tools (Download auf www.passiv.de) berechnet werden.)

Die Schallpegelzielwerte von unter 25 dB(A) in Wohnräumen und unter 30 dB(A) in Funktionsräumen müssen durch handelsübliche Schalldämpfer eingehalten werden können. Bei der schalltechnischen Prüfung des Gerätes wurden bei einem Volumenstrom von **138 m³/h** folgende Schalleistungspegel messtechnisch bestimmt:

Geräteschall [dB(A)]	Kanalschall AU [dB(A)]	Kanalschall ZU [dB(A)]	Kanalschall AB [dB(A)]	Kanalschall FO [dB(A)]
58,5	56,5	66,6	57,8	68,9

- Die Anforderung an den Geräteschall wird damit nicht erfüllt.
Aufgabe: Das Gerät ist von den Wohnräumen schalltechnisch entkoppelt aufzustellen.
- Eine beispielhafte Auslegung geeigneter Schalldämpfer für Zuluft und Abluft ist im ausführlichen Bericht enthalten bzw. beim Hersteller anzufordern, eine projektspezifische Auslegung der Schalldämpfer wird empfohlen.

Anlage zum Zertifikat Paul Wärmerückgewinnung GmbH, CLIMOS F 200 (Comfort)

Raumlufthygiene

Das Zentralgerät einschließlich Wärmeübertrager ist einfach zu inspizieren und zu reinigen. Der Filterwechsel kann vom Betreiber (kein Fachpersonal) selbst durchgeführt werden. Das Gerät ist mit folgenden Filterqualitäten ausgestattet:

- ✓ Außenluftfilter F5 (optional F7)
- ✓ Abluftfilter F5

Das Gerät ist standardmäßig mit F5-Filtern für Abluft und Zuluft ausgestattet. Ein F7-Filter für den Außenluft-Zuluftstrang ist nach der Herstellerangabe optional erhältlich. Bei der Prüfung wurde der Außenluftfilter der Klasse F7 in allen Versuchen verwendet, außer dem Versuch zur Überprüfung der Frostschutzschaltung für den Wärmeübertrager. Dieser Frostversuch wurde mit einem Außenluftfilter der Klasse F5 durchgeführt.

Wird das Gerät im Sommer nicht betrieben, soll der Filter vor der Wiederinbetriebnahme gewechselt werden.

Für den Filterwechsel wird ein Intervall von maximal 6 Monaten empfohlen.

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.

- Frostschutzschaltung für den Wärmeübertrager
 - ✓ Dieser Gerättyp „CLIMOS F 200“ hat zwei Versionen: „Comfort“ und „Basic“. Bei der Messung handelte es sich um die Gerätversion „Comfort“, die zusätzlich mit einem integrierten Vorheizregister ausgestattet ist.
 - ✓ Die Gerätversion „Comfort“ verfügt über ein internes PTC-Vorheizregister mit einer maximalen Heizleistung von 700 W. Dieser Frostschutz wird in Abhängigkeit der Außenlufttemperatur nach dem Vorheizregister geregelt. Messtechnisch wurde nachgewiesen, dass die interne Frostschutzstrategie unter dem Modus „sicher“ geeignet ist den Wärmeübertrager vor Vereisung zu schützen.
 - ✓ Die Gerätversion „Basic“ wird ohne Vorheizregister geliefert. Bei Verwendung dieser Gerätvariante ist bauseitig eine Frostschutzstrategie vorzusehen.
- Frostschutzschaltung für ein eventuell nachgeschaltetes hydraulisches Heizregister
 - ✓ Zum Schutz eines nachgeschalteten hydraulischen Heizregisters wurde der Zuluftventilator messtechnisch bei Unterschreitung einer Temperatur von ca. +0,5 °C abgeschaltet. Eine Fehlermeldung wird am Bedienelement angezeigt.

Zu beachten ist, dass Kaltluft durch freie Zirkulation auch bei stehendem Ventilator zum Einfrieren führen kann, dies kann nur durch Verschließen der Luftleitung (durch Absperrklappe) ausgeschlossen werden.