

Zertifikat

Zertifizierte Passivhaus Komponente

Für kühl-gemäßigtes Klima, gültig bis 31.12.2014

Kategorie: **Wärmerückgewinnungsgerät**
Hersteller: **Paul Wärmerückgewinnung GmbH**
08141 Reinsdorf, GERMANY
Produkt: **novus F 300**

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 nein Feuchtegesteuerte Volumenstromregelung erforderlich: ja
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: 43,0 dB(A) Auflage: Das Gerät ist von den Wohnräumen schalltechnisch entkoppelt aufzustellen.
Raumluftthygiene	Außenluftfilter F7 Abluftfilter 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

121 - 231 m³/h

$\eta_{WRG,eff}$

84%

mittleres Feuchteverhältnis

$\eta_x=0,73$

Elektroeffizienz

0,26 Wh/m³



Anlage zum Zertifikat Paul Wärmerückgewinnung GmbH, novus F 300

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.net

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:
 - Da die Feuchterückgewinnung des Wärmeübertragers ein Feuchteverhältnis von 0,6 übersteigt, wird an dieser Stelle auf die Notwendigkeit einer feuchtegesteuerten Volumenstromregelung verwiesen um Schäden infolge zeitweise überhöhter Raumlufffeuchten zu vermeiden.
 - Der Hersteller empfiehlt hierfür eine Volumenstromregelung in Abhängigkeit der Ablufffeuchte, welche über Hygrostate erfasst und in die Gerätesteuerung integriert werden kann. Der Sollwert sollte dabei auf 55% r.F. eingestellt werden.
- Einsatzgrenzen der Feuchterückgewinnung:
 - Im kühl-gemäßigten 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 Belegungsdichte).
 - 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.

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

- Eine feuchtegeregelte Volumenstromregelung sollte zur Sicherheit in jedem Fall vorgesehen werden, wobei davon auszugehen ist, dass diese im Fall von geringen Feuchtelasten im Gebäude nicht oder nur sehr selten den Volumenstrom erhöht.

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 wärmedämmten Warmwassernachheizregisters im Zuluftkanal zusammen mit dem BUS-Thermostat über welches eine zulufttemperaturabhängige Leistungsregelung erfolgen kann.

Anlage zum Zertifikat Paul Wärmerückgewinnung GmbH, novus F 300

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: Für Feuchteverhältnisse $\eta_x > 0,6$ ist der Zuschlag auf maximal 4,8 % begrenzt.

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

$$0,26 \text{ Wh/m}^3$$

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 innerhalb des Einsatzbereiches des Wohnungslüftungsgerätes sein.

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

Interne Leckagen: 1,62 %

Externe Leckagen: 1,05 %

Die Anforderungen an die Dichtheit werden damit erfüllt.

Anlage zum Zertifikat Paul Wärmerückgewinnung GmbH, novus F 300

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 **121 - 231 m³/h**
- Der Balanceabgleich der Ventilatoren ist möglich
 - ✓ Volumenströme werden automatisch konstant gehalten (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 mehrere Lüfterstufen ausgewählt werden.
- Das hier untersuchte Gerät hat einen Standbyverbrauch von 0,95 W und hält damit den Zielwert von 1 W ein.
- 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 **200 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)]
43,0	47,2	64,9	46,0	64,8

- Die Anforderung an den Geräteschall wird damit nicht erfüllt.
Auflage: 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, novus F 300

Raumlufthygiene

Das Zentralgerät einschließlich Wärmeübertrager ist einfach zu inspizieren und zu reinigen. Der Filterwechsel kann vom Betreiber (kein Fachpersonal) selbst durchgeführt werden, diesbezügliche Beschreibungen 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.

Für den Filterwechsel wird ein Intervall von 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
 - ✓ Bauseits muss separat in der Außenluftstrecke eine (elektrische) Frostschutzeinrichtung für den Wärmeübertrager montiert werden. Der Hersteller empfiehlt dafür das Gerät Iso-Defrosterheizung von Paul Wärmerückgewinnung GmbH mit einer Leistung von 2 kW zusammen mit dem BUS-Thermostat, welches eine modulierende Leistungsregelung ermöglicht und sowohl für Sole-Defroster, wie auch für elektrische Defrosterheizungen geeignet ist. Der Außentemperatur-Sollwert (Geräteeintritt) ist auf -7°C einzustellen.
- Frostschutzschaltung für ein eventuell nachgeschaltetes hydraulisches Heizregister
 - ✓ Zum Schutz eines nachgeschalteten hydraulischen Heizregisters wird das Gerät bei Unterschreitung einer Zuluftgrenztemperatur von 4,8 °C abgeschaltet. In diesem Falle wird am Bedienelement eine Fehlermeldung 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.