

Zertifikat

Zertifizierte Passivhaus Komponente

Für kühl-gemäßigtes Klima, gültig bis 31.12.2018

Kategorie: **Wärmerückgewinnungsgerät**
 Hersteller: **Zehnder Group AG**
Paul Wärmerückgewinnung GmbH
08141 Reinsdorf, GERMANY
 Produkt: **ComfoAir 70 mit Zweitraumanschluss**

Folgende Kriterien wurden für die Zuerkennung des Zertifikates geprüft:

Passivhaus Behaglichkeitskriterium	$\theta_{Zuluft} \geq 16,5 \text{ °C}$ bei $\theta_{Außenluft} = -10 \text{ °C}$
Wärmebereitstellungsgrad	$\eta_{WRG,eff} \geq 75 \%$
Elektroeffizienz	$P_{el} \leq 0,45 \text{ Wh/m}^3$
Dichtheit	Der interne und externe Leckluftstrom erfüllt die Anforderungen von 3 % des Nennvolumenstromes.
Abgleich und Regelbarkeit	Balanceeinstellung möglich: ja
	Automatische Volumenstrombalance: nein
Schallschutz	Schalldruckpegel im Funktionsraum: $\leq 30 \text{ dB(A)}$
Raumlufthygiene	Außenluftfilter mindestens F7 Abluftfilter mindestens G4
Frostschutz	Frostschutz des Wärmeübertragers bis $\theta_{Außenluft} = -15 \text{ °C}^2)$

- 1) Im Bedarfsbetrieb kann es zu Überschreitungen der Schallanforderungen an den Raum kommen.
- 2) Frostschutzstrategie geeignet bis Außenlufttemperaturen von -10 °C .

Weitere Informationen siehe Anlage zum Zertifikat.

Einsatzbereich

15 – 25 m³/h
(Dauerbetrieb)

15 – 40 m³/h¹⁾
(Bedarfsbetrieb zur Kompensation erhöhter Lasten)

$\eta_{WRG,eff}$
85 %

mittleres Feuchteverhältnis
 $\eta_x = 0,64$

Elektroeffizienz
0,24 Wh/m³



**ZERTIFIZIERTE
KOMponente**

Passivhaus Institut

Anlage zum Zertifikat Zehnder Group AG, Paul Wärmerückgewinnung GmbH, ComfoAir 70

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

Feuchterückgewinnung

Durch die Feuchterückgewinnung kann im kühl-gemäßigtem Klima in den Wintermonaten die Reduktion der relativen Feuchte und damit die Austrocknung der Bauteile begrenzt werden. Dies 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:
 - Die Feuchterückgewinnung des Wärmeübertragers übersteigt den Grenzwert von 0,6 nur geringfügig. Eine feuchtegesteuerte Volumenstromregelung wird empfohlen, um Schäden infolge zeitweise überhöhter Raumluftfeuchten zu vermeiden.
 - Das geprüfte Gerät verfügt nicht über eine solche Regelung.
- 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 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.

$$V_{eff} = V_{hyg} \cdot \frac{0,4}{1 - \eta_x}$$

- 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

Bedingt durch die Art der Wärmerückgewinnung und Frostschutzstrategie kann es vorübergehend zu etwas geringeren Zulufttemperaturen kommen (ca. 14°C), nach Aktivierung der Frostschutzstrategie steigt die Zulufttemperatur wieder auf über 16,5°C an.

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.

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

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

Anlage zum Zertifikat Zehnder Group AG, Paul Wärmerückgewinnung GmbH, ComfoAir 70

Mit $\eta_{WRG,t,eff}$ lässt sich die Lüftungsheizlast (Systemgrenze Haus) nach der Formel $\dot{V}_{zu} * (1 - \eta_{WRG,t,eff}) * 0,34 * \Delta\theta$ (vermehrt um die Infiltration) berechnen. Für das untersuchte Gerät ergab sich ein Wert von

$$\eta_{WRG,t,eff} = 85 \%$$

Effizienz-Kriterium (Strom)

Das Gerät wurde unter folgenden Bedingungen, welche einer Standardeinbausituation des Gerätes entspricht, messtechnisch untersucht: Außenluft und Fortluft frei ansaugend/ ausblasend, - Zuluft mit Kanalanschluss (Differenzdruck 50 Pa), Abluft frei ansaugend.

Für das untersuchte Gerät ergab sich ein Wert von

$$0,24 \text{ Wh/m}^3$$

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 (externen Pressung von 50 Pa) ergaben sich für das untersuchte Gerät folgende Werte:

Interne Leckagen: 0,64 %

Externe Leckagen: 1,88 %

Abgleich und Regelbarkeit

Für Außen- und Fortluftmassenstrom muss geräteseitig die Balanceeinstellung vorgenommen werden können.

- Der Einsatzbereich des Gerätes reicht von **15-25 m³/h** (Dauerbetrieb) bzw. **15 – 40 m³/h** (Bedarfsbetrieb)
- Der Balanceabgleich der Ventilatoren ist möglich
- Das hier untersuchte Gerät hat einen Standbyverbrauch von 3 W und hält damit den Zielwert von 1 W nicht ein. Das Gerät sollte mit einem separaten Schalter ausgestattet werden, damit es bei Bedarf vollständig vom Netz getrennt werden kann.
- Nach einem Stromausfall stellt das Gerät den vor dem Ausfall bestehenden Betriebszustand selbsttätig wieder her.

Schallschutz

- Da bei dem Gerät von einer Installation in einem Funktions- oder Nebenraum ausgegangen wird, sollte der Schalldruckpegel im Aufstellraum auf 30 dB(A) begrenzt werden.
- Folgende Schallpegel werden vom Gerät für die Installationsvariante mit Zweitraumanschluss in Abhängigkeit des Luftvolumenstroms erreicht:

Luftvolumenstrom [m³/h]	15	25	40	65
Schalleistungspegel Lw [dB(A)]	25,7	31,6	43,6	54,4

Anlage zum Zertifikat Zehnder Group AG, Paul Wärmerückgewinnung GmbH, ComfoAir 70

Der Schalldruckpegelzielwert von 30 dB(A) im Aufstellraum mit 10 m² Raumabsorptionsfläche wird für die Installationsvariante mit Zweitraumanschluss bis zu einem Volumenstrom von 25 m³/h (Dauerbetrieb) erfüllt.

Raumlufthygiene

Das Gerät ist mit folgenden Filterqualitäten ausgestattet:

- Außenluftfilter G4
- ✓ Abluftfilter G4

Standardmäßig ist das Gerät abluft- und zuluftseitig mit einem G4-Filter ausgestattet. Für den Einsatz in Passivhäusern kann und soll das Gerät mit einem Außenluftfilter F7 (als Zubehör vom Hersteller erhältlich) ausgestattet werden.

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

Frostschutzschaltung

Durch geeignete Maßnahmen ist sicherzustellen, dass auch bei winterlichen Extremtemperaturen (-15 °C) ein Zufrieren des Wärmeübertragers 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).

- Frostschutzschaltung für den Wärmeübertrager

Die Frostschutzstrategie basiert auf der Reduktion des Zuluftvolumenstroms in Abhängigkeit der Außenlufttemperatur. Aufgrund der Eigenschaften des Wärmeübertragers mit Feuchterückgewinnung, ist eine Aktivierung der Frostschutzstrategie erst ab vergleichsweise geringen Temperaturen erforderlich. Bei der messtechnischen Untersuchung wurde die Frostschutzstrategie erstmals bei -8,2°C aktiviert. Bis zu einer Außenlufttemperatur von -10°C beträgt die Disbalance ca. 25%. Bei tieferen Außenlufttemperaturen steigt die Disbalance und führt schließlich zum Abschalten des Zuluftventilators (ab ca. -13°C).