



## Anlage zum Zertifikat „Passivhaus geeignete Komponente“: Wärmerückgewinnungsgerät

### Tecalor

#### TVZ 100 RE / LI

#### 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

$$\eta_{\text{WRG,t,eff}} = 86\%$$

#### 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

$$0,33 \text{ Wh/m}^3 \text{ bei } 87 \text{ m}^3/\text{h}$$

#### 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: 2,9 %

Externe Leckagen: 3,0 %

Die Anforderungen an die Dichtheit werden erfüllt.

#### 5) 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) 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. (LED-Anzeige) 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.**

*Das Gerät besitzt keine eigene Abschaltmöglichkeit; daher ist bauseits ein Schalter zur Netztrennung für eine Ausserbetriebsetzung vorzusehen.*

- **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 70 bis 100 m<sup>3</sup>/h. Die Einstellung der verschiedenen Lüftungsintensitäten erfolgt über einen stufenlosen Drehschalter.

## 6) Schallschutz

**Der Schalldruckpegel im Aufstellraum ist auf 35 dB(A) (bei äquivalenten Raumabsorptionsflächen von 4 m<sup>2</sup>) 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 (ab einer Luftleistung im Standardbetrieb von 83 m<sup>3</sup>/h) überschritten. Das Zertifikat wird daher mit der Einschränkung ausgestellt, dass die Aufstellung in einem von den übrigen Wohnräumen ausreichend schallentkoppelten Raum erfolgt. Wird das Gerät mit Standardvolumenstrom unter 83 m<sup>3</sup>/h eingesetzt kann hierauf verzichtet werden. Zur Einhaltung der Schallpegel in den Zulufräumen wird vom Hersteller folgender Schalldämpfer empfohlen: 50/150 (LFK S 150-1 L=1200) der Fa. Witzemann. Bei Verwendung dieses Dämpfers wird mit einem bewerteten Schalldruckpegel im Zulufräum von 24,78 dB(A) der Grenzwert sehr knapp eingehalten. Bei einer Kombination aus zwei Dämpfern geringerer Länge (LFK S 150-1 L=700) werden 24,06 dB(A) erreicht. Als Abluftschalldämpfer ist ein Dämpfer der kürzeren Ausführung (LFK S 150-1 L=700) ausreichend. Die empfohlenen Dämpfer sind Kulissenschalldämpfer; eine Reinigung ist kaum möglich. Es können alternativ entsprechende Rundschalldämpfer eingesetzt werden oder die Kulissendämpfer werden bei Verschmutzung erneuert.

## 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 beigelegtes Zubehör dafür Sorge zu tragen, dass die Raumlufthygiene nach dem neuesten Erkenntnisstand sichergestellt wird.**

Im Gerät befinden sich im Auslieferungszustand je ein G3-Filter in Ab- und Außenluft. Für den Betrieb in Passivhäusern ist das Gerät standardmäßig mit einem F7-Filter in der Außenluft und einem G4-Filter in der Abluft auszustatten. Hierfür können externe Filterkästen im Rohrstrang vorgesehen werden. Das Außenluftfilter soll möglichst frontständig eingebaut werden um das Kanalsystem wirksam frei von Verschmutzung zu halten.

## 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.

***Frostschutzschaltung für nachgeschaltetes hydraulisches Heizregister:***

*Um das Einfrieren eines nachgeschalteten hydraulischen Heizregisters im Zuluftkanal zu verhindern wird das Gerät bei Unterschreitung einer Zulufttemperatur von 0,5 °C abgeschaltet.*

*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.*

***Frostschutzschaltung für den Wärmeübertrager***

*Das im Gerät integrierte Frostschutzheizregister gewährleistet keinen zuverlässigen Schutz vor Vereisung des Wärmeübertragers. Um die Eisbildung auf der Abluftseite zu verhindern, muss ein externes autark arbeitendes Frostschutzheizregister im Außenluftstrang angeordnet werden.*