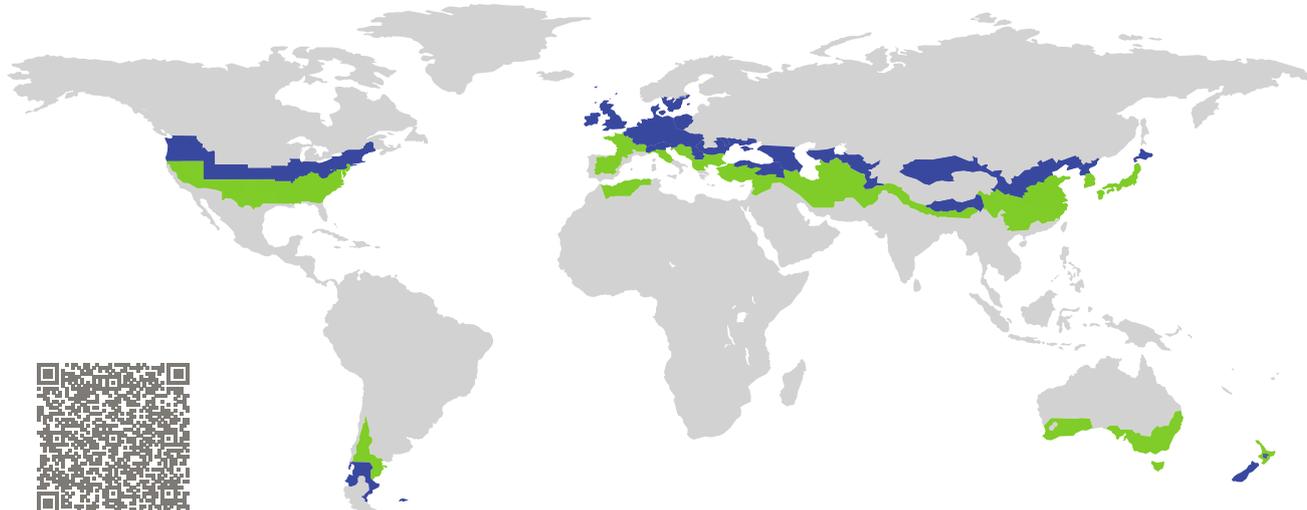


ZERTIFIKAT

Zertifizierte Passivhaus-Komponente

Komponenten-ID 2100vs03 gültig bis 31. Dezember 2024

Passivhaus Institut
Dr. Wolfgang Feist
64283 Darmstadt
Deutschland



Kategorie: **Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung**
Hersteller: **Zehnder Group Nederland B.V.
Niederlande**
Produktname: **ComfoAir E350 ERV**

Spezifikation: Luftleistung < 600 m³/h
Wärmeübertrager: Rekuperativ

Das Zertifikat wurde nach Erfüllung der nachfolgenden Hauptkriterien zuerkannt

Wärmebereitstellungsgrad	η_{WRG}	\geq	75 %
Spez. el. Leistungsaufnahme	$P_{el, spez}$	\leq	0,45 Wh/m ³
Leckage		$<$	3 %
Behaglichkeit			Zulufttemperatur \geq 16,5 °C bei Außenlufttemperatur von -10 °C

Einsatzbereich	72–273 m ³ /h
Wärmebereitstellungsgrad	$\eta_{WRG} = 88 \%$
Spezifische elektrische Leistungsaufnahme	$P_{el, spez} = 0,22 \text{ Wh/m}^3$
Feuchterückgewinnung	$\eta_x = 72 \%$

kühl-gemäßigtes Klima



**ZERTIFIZIERTE
KOMPONENTE**

Passivhaus Institut

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.

Feuchterückgewinnung

$$\eta_x = 72\%$$

Ab einem Feuchteverhältnis > 60 % wird eine feuchtegesteuerte Volumenstromregelung empfohlen um Schäden infolge zeitweise überhöhter Raumlufffeuchten zu vermeiden.

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 60 % übersteigt, für die Energiebilanzberechnung des Gebäudes ein erhöhter Luftwechsel anzusetzen.

Passivhaus-Behaglichkeitskriterium

Bei einer Außenlufttemperatur von -10 °C wurde eine Zulufttemperatur von 15,3 °C aufrechterhalten. Die geforderte Temperatur von 16,5 °C wurde also nicht erreicht. Allerdings erreichte die durchschnittliche Fortlufttemperatur während dieser Untersuchung nur 0,5 °C (im Vergleich zu 5 °C, die als Maximum zulässig sind). Dies bedeutet, dass die Möglichkeit besteht, die Wärmekapazität des internen elektrischen Vorheizers zu erhöhen um die Zulufttemperatur von 16,5 °C zu erreichen. Eine andere Möglichkeit ist der Einsatz spezieller Luftdurchlässe, die den Coanda-Effekt nutzen, um die Frischluft im Raum zu verteilen. Wenn ein langes Kanalsystem installiert wird, führt dies auch zu einer Vorwärmung der Zuluft.

Effizienz-Kriterium (Wärme)

Der Wärmebereitstellungsgrad wird basierend auf Labormessungen des gesamten Lüftungsgerätes mit balancierten Massenströmen auf der Außen-/ Fortluftseite gemäß folgender Formel ermittelt:

$$\eta_{WRG} = \frac{(\theta_{ETA} - \theta_{EHA}) + \frac{P_{el}}{\dot{m} \cdot c_p}}{(\theta_{ETA} - \theta_{ODA})} + 0,08 \cdot \eta_x$$

Mit

η_{WRG} Wärmebereitstellungsgrad in %

θ_{ETA} Ablufttemperatur in °C

θ_{EHA} Fortlufttemperatur in °C

θ_{ODA} Außenlufttemperatur in °C

P_{el} Elektrische Leistung in W

\dot{m} Massenstrom in kg/h

c_p Spezifische Wärmekapazität in Wh/(kg K)

η_x Feuchterückgewinnung in %

für $\eta_x \geq 60\%$ ist der Zuschlag $(0,08 \cdot \eta_x)$ auf maximal 4,80 % begrenzt

Wärmebereitstellungsgrad

$$\eta_{WRG} = 88\%$$

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.

Spezifische elektrische Leistungsaufnahme

$$P_{el, spez} = 0,22 \text{ Wh/m}^3$$

Effizienzkennzahl

Die Effizienzkennzahl dient der gesamtenergetischen Bewertung eines Lüftungsgeräts. Sie gibt an, um welchen Anteil der lüftungsbedingte Energiebedarf durch Verwendung eines Lüftungsgeräts mit Wärmerückgewinnung reduziert werden kann.

Effizienzkennzahl

$$\epsilon_L = 0,73$$

Leckage

Die ermittelten Leckagevolumenströme dürfen nicht größer als 3 % des mittleren Volumenstromes innerhalb des Einsatzbereiches des Wohnungslüftungsgerätes sein.

Interne Leckagen	Externe Leckagen
------------------	------------------

2,10 %

3,00 %

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) muss geräteseitig die Balanceeinstellung vorgenommen werden können.

- Der Einsatzbereich (Standardlüftung) des Gerätes reicht von 72–273 m³/h.

- Der Balanceabgleich der Ventilatoren ist möglich.
- Das Gerät bietet mindestens folgende Regeloptionen:
 - ✓ 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.
- Das hier untersuchte Gerät kann nicht ausgeschaltet werden bzw. verfügt nicht über einen Standbymodus. Das Gerät ist mit einem externen Schalter auszustatten, durch welchen das Gerät bei Bedarf vollständig vom Netz getrennt werden kann.
- Nach einem Stromausfall fährt das Gerät selbsttätig wieder an.

Schallschutz

Der geforderte Grenzwert für den Schalleistungspegel des Geräts beträgt, zur Begrenzung des Schalldruckpegels im Aufstellraum, 35 dB(A). 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 273 m³/h folgende Schalleistungspegel messtechnisch bestimmt:

Gerät	Kanal			
	Außenluft	Zuluft	Abluft	Fortluft
51,6 dB(A)	46,6 dB(A)	52,9 dB(A)	41,5 dB(A)	57,8 dB(A)

- 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.

Raumlufthygiene

Das Gerät ist mit folgenden Filterqualitäten auszustatten:

Außenluftfilter	Abluftfilter
ISO ePM1 50%	ISO Coarse 60%

Außenluftseitig wird ein Feinfilter der Effizienz ISO ePM1 50% (F7 nach EN 779) oder besser empfohlen. Für die Abluftseite wird ein Filter mindestens der Effizienz ISO Coarse 60% (G4 nach EN 779) empfohlen. Sofern keine Standardgeräteausrüstung, wird ein Filter mit empfohlener Effizienz als optionale Geräteausrüstung bzw. Zubehör vom Hersteller angeboten.

Frostschutzschaltung

Durch geeignete Maßnahmen ist sicherzustellen, dass auch bei winterlichen Extremtemperaturen (–15 °C) sowohl ein Zufrieren des Wärmeübertragers als auch das Einfrieren eines optionalen hydraulischen Nachheizregisters ausgeschlossen werden kann. Beim ungestörten Frostschutzbetrieb muss die reguläre Funktion des Gerätes sichergestellt sein.

- Frostschutzschaltung für den Wärmeübertrager

- ✓ Zum Schutz des Wärmeübertragers vor Vereisung ist das Gerät mit einem integrierten elektrischen Heizregister mit einer Leistung von ca. 1600 W ausgestattet. Um die volle Funktionsfähigkeit des Gerätes auch für winterliche Extremtemperaturen von bis zu -15 °C zu gewährleisten, empfiehlt der Hersteller den Einsatz des zusätzlichen externen elektrischen Vorheizregisters PAUL Iso-Defrosterheizung DN160/2000W mit einer maximalen Leistung von ca. 2000 W, das als optionales Zubehör zu dem Gerät erhältlich ist. Die Regelung der Vorheizregister erfolgt in Abhängigkeit der Außenlufttemperatur.
Messtechnisch wurde nachgewiesen, dass die Frostschutzstrategie bei Verwendung des zusätzlichen externen Vorheizregisters an der oberen Einsatzgrenze des Gerätes bis zu einer Außenlufttemperatur von -15 °C geeignet ist den Wärmeübertrager vor Vereisung zu schützen.
- Frostschutzschaltung für ein eventuell nachgeschaltetes hydraulisches Heizregister
 - ✓ Laut Herstellerangabe wird das Gerät nicht mit einem hydraulischen Heizregister vertrieben. Die Überprüfung der Frostschutzabschaltung wurde somit nicht durchgeführt.