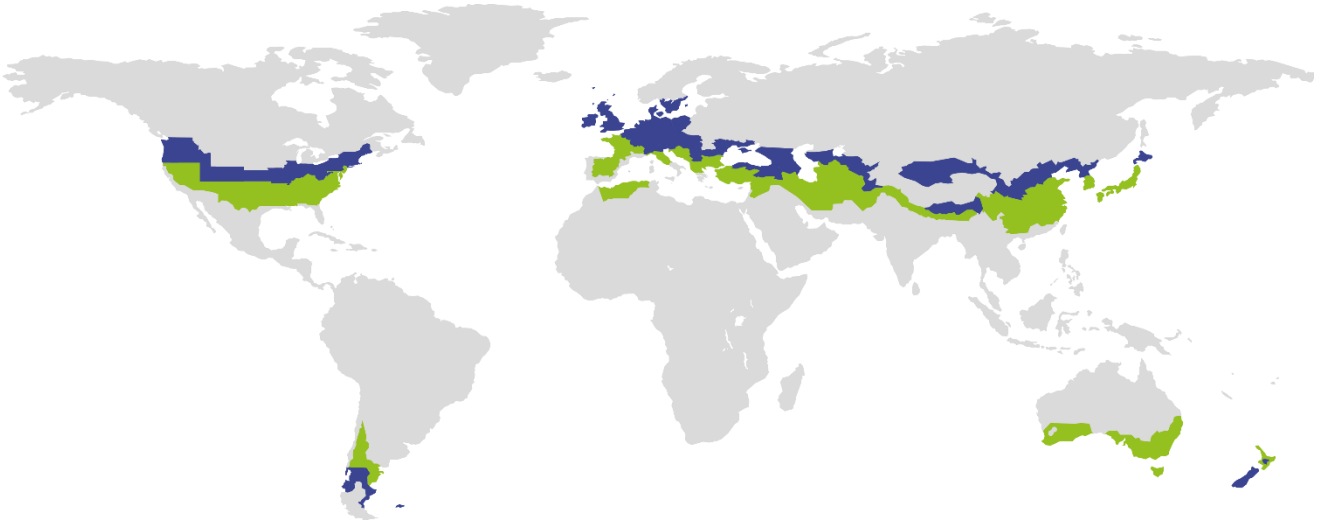
ZERTIFIKAT

Zertifizierte Passivhaus-Komponente

Komponenten-ID 1195vs03 gültig bis 31. Dezember 2024

Passivhaus Institut
Dr. Wolfgang Feist
64283 Darmstadt
Deutschland



Kategorie:	**Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung**
Hersteller:	**Zehnder Group AG,** **Paul Wärmerückgewinnung GmbH** **Deutschland**
Produktname:	**ComfoSpot 50**
Spezifikation:	Einzelraum-Lüftungsgerät
Wärmeübertrager:	Rekuperativ

Das Zertifikat wurde nach Erfüllung der nachfolgenden Hauptkriterien zuerkannt

Wärmebereitstellungsgrad	η_{WRG}	≥	75 %
Spez. el. Lesitungsaufnahme	$P_{el,spez}$	≤	0,45 Wh/m³
Leckage		<	3 %
Leistungszahl		≥	10
Behaglichkeit	Zulufttemperatur ≥ 16,5 °C bei Außenlufttemperatur von -10 °C		

Einsatzbereich
15-25 m³/h (Dauerbetrieb)
15-25 m³/h [1] (Bedarfsbetrieb zur Kompensation erhöhter Lasten)
Wärmebereitstellungsgrad
η_{WRG} = 80 %
Spezifische elektrische Leistungsaufnahme
$P_{el,spez}$ = 0,30 Wh/m³
Feuchterückgewinnung
η_x = 54 %

[1] Schalltechnisch kann ein Bedarfsbetrieb bis 40 m³/h erreicht werden, dabei kann es zu Überschreitungen der Schallanforderungen an den Raum kommen. Der Wärmerückgewinnungsgrad bei 40 m³/h ist niedriger und liegt bei 73 %.

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 Raumluftfeuchte 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
$\eta_x = 54\ \%$

- Feuchtegesteuerte Volumenstromregelung:
  - ✓ Da die Feuchterückgewinnung des Wärmeübertragers ein Feuchteverhältnis von 0,6 übersteigt, besteht die Notwendigkeit einer feuchtegesteuerten Volumenstromregelung um Schäden infolge von zeitweise überhöhten Raumluftfeuchten zu vermeiden.
  - ✓ Bei dem Gerät kann eine solche Feuchteregelung mittels des optionalen Zubehörs „Feuchte-Sensorik-Moduls“ realisiert 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 anzusetzen.
  - ✓ 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. 10 °C), nach Aktivierung der Frostschutzstrategie steigt die Zulufttemperatur wieder auf über 16,5 °C an.

Effizienz-Kriterium (Wärme)

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

$$\eta_{WRG} = \frac{(\theta_{ETA} - \theta_{EHA}) + \frac{P_{el}}{\dot{m} \,.\, c_p}}{(\theta_{ETA} - \theta_{ODA})} + 0.08 \,.\, \eta_x$$

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 η_x > 60 % ist der Zuschlag (0,08 . η_x) auf maximal 4,80 % begrenzt

Wärmebereitstellungsgrad
η_{WRG} = 80 %

Effizienz-Kriterium (Strom)

Das Gerät wurde unter folgenden Bedingungen, welche einer Standardeinbausituation des Gerätes entspricht, messtechnisch untersucht: Außenluft und Fortluft frei ansaugend/ausblasend, Zuluft frei ausblasend, Abluft frei ansaugend.

Spezifische elektrische Leistungsaufnahme
$P_{el,spez}$ = 0,30 Wh/m³

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
ε_L = 0,66

Leckage

Die ermittelten Leckagevolumenströme dürfen nicht größer als 3 % des mittleren Volumenstromes innerhalb des Einsatzbereiches des Wohnungslüftungsgerätes sein. Die Dichtheitsprüfung zur Ermittlung der internen Leckagen ist nach der Tracergas-Methode auf Grundlage der DIN EN 13141-8 durchgeführt worden.

Interne Leckagen	Externe Leckagen
2,35 %	3,27 %

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. 15-25 m³/h (Bedarfsbetrieb Bedarfsbetrieb zur Kompensation erhöhter Lasten)
- Der Balanceabgleich der Ventilatoren ist möglich.
- Der Standbyverbrauch des hier untersuchten Gerätes beträgt 0,5 W.
- Nach einem Stromausfall fährt das Gerät selbsttätig wieder an.

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 in Abhängigkeit des Luftvolumenstroms erreicht:

Luftvolumenstrom	Schallleistungspegel L_W
15 m³/h	22,7 dB(A)
25 m³/h	32,2 dB(A)
30 m³/h	34,5 dB(A)
40 m³/h	40,7 dB(A)
55 m³/h	46,5 dB(A)

- Der Schalldruckpegelgrenzwert im Aufstellraum mit 10 m² Raumabsorptionsfläche wird bis zu einem Volumenstrom von 25 m³/h (Dauerbetrieb) erfüllt.

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 Standardgeräteausstattung, wird ein Filter mit empfohlener Effizienz als optionale Geräteausstattung 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 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).

- Frostschutz 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 -8,8 °C aktiviert. Bis zu einer Außenlufttemepratur 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).