Zertifikat

Passivhaus geeignete Komponente
Für kühl-gemäßigtes Klima, gültig bis 31.12.2018

Passivhaus Institut
Dr. Wolfgang Feist
64283 Darmstadt
GERMANY

Kategorie: **Wärmerückgewinnungsgerät**
Hersteller: **Helios Ventilatoren GmbH+Co KG 78056 Villingen Schwenningen, GERMANY**
Produkt: **KWL EC 2000 D**

Folgende Kriterien wurden für die Zuerkennung des Zertifikates geprüft:

Passivhaus Behaglichkeitskriterium	$\theta_{Zuluft} \geq 16{,}5$ °C bei $\theta_{Außenluft} = -10$ °C
Wärmebereitstellungsgrad	$\eta_{WRG,eff} \geq 75\%$
Elektroeffizienz	$P_{el} \leq 0{,}45$ Wh/m³
Leistungszahl	≥ 10
Dichtheit	Der interne und externe Leckluftstrom unterschreitet 3% des Nennvolumenstromes.
Abgleich und Regelbarkeit	Balanceeinstellung möglich: ja Automatische Volumenstrombalance: ja
Schallschutz	Bei Großgeräten wird von einer Aufstellung im Technikraum ausgegangen. Die Ergebnisse der Schallmessung sind der Anlage zum Zertifikat zu entnehmen.
Raumlufthygiene	Außenluftfilter F7 Abluftfilter F5
Frostschutz	Frostschutz erforderlich, empfohlene Strategien siehe Zertifikatsanlage

1) Die tatsächlich verfügbare externe Pressung mit eingebauten Filtern beträgt **200 Pa**.
Zusätzliche Geräteeinbauten wie z.B. Heizregister verringern die verfügbare externe Pressung entsprechend.

Weitere Informationen siehe Anlage zum Zertifikat.

www.passiv.de

Einsatzbereich 650-1650 m³/h bei externer Pressung von 250 Pa [1)]
Anforderung Nichtwohnbau (damit auch für den Einsatz im Wohnbau geeignet)

$\eta_{WRG,eff}$ 84%

Elektroeffizienz 0,43 Wh/m³

Leistungszahl 10

PASSIVHAUS geeignete Komponente
Dr. Wolfgang Feist

Anlage zum Zertifikat Helios Ventilatoren GmbH+Co KG, KWL EC 2000 D

Hersteller Helios Ventilatoren GmbH+Co KG
Lupfenstraße 8, 78056 Villingen Schwenningen, GERMANY
Tel: +49 (0) 7720 / 606-0
E-Mail: info@heliosventilatoren.de, www.heliosventilatoren.de

Passivhaus – Behaglichkeitskriterium

Eine minimale Zulufttemperatur von 16,5 °C wird bei einer Außenlufttemperatur von ca. -10 °C eingehalten.

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.

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

Mit $\eta_{WBG,t,eff}$ lässt sich die (trockene) Lüftungsheizlast (Systemgrenze Haus) nach der Formel $\dot{V}_{ZU}$* (1- $\eta_{WRG,t,eff}$) * 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

$\eta_{WRG,t,eff}$ = 84%

Einsatzbereich und externe Pressung

Der Einsatzbereich des Lüftungsgerätes ergibt sich aus der Anforderung an die Elektroeffizienz (siehe Effizienzkriterium Strom). Gemäß der Zertifikatskriterien für Lüftungsgeräte > 600 m³/h ergeben sich entsprechend des oberen Einsatzbereiches des Gerätes je nach Anwendung (Wohnbau oder Nichtwohnbau) unterschiedliche Anforderungen an die externe Pressung des Gerätes.

Die externe Pressung definiert sich hierbei mit allen zu überwindenden Druckverlusten, außerhalb eines Kerngerätes, welches nur aus der Einheit Wärmeübertrager und Ventilatoren besteht. Sind im Gerät schon Filter integriert, so müssen diese Werte von der gesamt verfügbaren externen Pressung abgezogen werden.

- Für die Anforderung Nichtwohnbau ergibt sich ein Einsatzbereich des Gerätes von 650-1650 m³/h bei einer externen Pressung von 250 Pa. Die tatsächlich verfügbare externe Pressung mit eingebauten Filtern beträgt **200 Pa.**

Effizienz-Kriterium (Strom)

Am Prüfstand wurde bei einer externen Pressung von Nichtwohnbau bis 250 Pa die gesamte elektrische Leistungsaufnahme des Gerätes inklusive Steuerung gemessen. Für das untersuchte Gerät ergaben sich Werte von:

0,43 Wh/m³ (Mittelwert)

Auf Basis der gemessenen Daten zum Wärmebereitstellungsgrad und zur Stromaufnahme wurde für das Lüftungsgerät eine mittlere Leistungszahl im Einsatzbereich bestimmt. Dabei wurde ein Standardklimasatz für Mitteleuropa zugrunde gelegt (Gt: 84 kKh, Länge der Heizzeit: 5400 h/a).

- ✓ **Leistungszahl: 10**

Dichtheit und Dämmung

Die Dichtheitsprüfung ist vor Beginn der thermodynamischen Prüfung sowohl für Unter- als auch Überdruck (gemäß der Anforderungen aus dem Prüfreglement) durchzuführen. Die so ermittelten Leckvolumenströme dürfen nicht größer als 3 % des mittleren Volumenstromes des Einsatzbereiches des Zentralgerätes sein.

Gem. Messungen ergaben sich für das untersuchte Gerät folgende Werte:

Interne Leckagen: 1,27%

Externe Leckagen: 0,16%

Die Anforderungen an die Dichtheit werden damit erfüllt.

Abgleich und Regelbarkeit

Für Außen- und Fortluftmassenstrom (bei Aufstellung des Gerätes innerhalb der wärmegedämmten Gebäudehülle) bzw. Zuluft- und Abluft-Massenstrom (bei Aufstellung des Gerätes außerhalb der wärmegedämmten Gebäudehülle) muss geräteseitig die Balanceeinstellung vorgenommen werden können. Die unterschiedlichen Betriebsarten sind in den Anleitungen des Herstellers bzw. im vorliegenden Bericht näher erläutert.

- Die Balance-Einstellung der Ventilatoren erfolgt
  - ✓ automatisch (Abgleich der Wirkdruckmessung an der Ventilatoreinströmdüse)
  - ✓ manuell durch den Lüftungstechniker
- Der gemessene Verbrauch im Standby-Betrieb des Zentralgeräts ist mit 17 W hoch. Zur Vermeidung von unnötigen Standby-Verlusten während einer Außerbetriebnahme sollte ein bauseitiger Schalter zur vollständigen Netztrennung vorgesehen werden.
- Nach einem Stromausfall stellt das Gerät den vor dem Ausfall bestehenden Betriebszustand selbsttätig wieder her.

Schallschutz

Bei Großgeräten kann von einer Aufstellung in einem Technikraum ausgegangen werden, dessen Grenzwerte den jeweils gültigen Normen im Anwendungsfall entsprechen. Bei der Schalltechnischen Prüfung des Gerätes wurden bei einem Volumenstrom von **1650 m³/h** folgende Schallpegel messtechnisch bestimmt:

Geräteschall [dB(A)]	Kanalschall AU [dB(A)]	Kanalschall ZU [dB(A)]	Kanalschall AB [dB(A)]	Kanalschall FO [dB(A)]
66	56,1	70,3	55,7	69,9

- Zur Einhaltung der Schallpegel in den Zuluft- und Abluftträumen, sowie außenluft- und fortluftseitig müssen auf Basis der gemessenen Schalleistungspegel projektspezifisch Schalldämpfer ausgelegt werden.

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 F5

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.

Beim Betrieb des Lüftungsgeräts müssen geeignete Schutzstrategien vorgesehen werden, um eine dauerhafte Durchfeuchtung des Außenluftfilters auszuschließen. Als eine mögliche Strategie ist hier die Zuluftrückführung über einen Bypass zwischen Zu- und Außenluft zu nennen. Weitere Maßnahmen sind im ausführlichen Zertifizierungsbericht aufgeführt.

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
  - ✓ Das Gerät ist standardmäßig mit einem elektrischen Vorheizregister mit einer Leistung von 7000 W ausgestattet. Für Lüftungsgeräte > 600 m³/h sind primärenergetisch günstigere Frostschutzstrategien wirtschaftlich besser darstellbar als für Wohnungslüftungsgeräte. Das PHI empfiehlt die Verwendung eines hydraulischen Heizregisters für den Frostschutz. Der Hersteller empfiehlt hierfür die Ergänzung der Lüftungsanlage mit einem entsprechend dimensioniertem Sole oder Luft-Erdwärmetauscher. In diesem Fall muss das interne Frostschutzregister in der Geräteregelung deaktiviert werden.
- Frostschutzschaltung für ein eventuell nachgeschaltetes hydraulisches Heizregister
  - ✓ Gemäß Herstellerangaben wir der Zuluftventilator bei Unterschreitung einer Zulufttemperatur von 5°C abgeschaltet und es wird 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.

Umgehung der Wärmerückgewinnung

Ein Sommerbypass ist Bestandteil des Geräts und wird automatisch geregelt. Die Wirksamkeit des Bypasses für einen Einsatz zur Nachtkühlung von Gebäuden wurde im Rahmen der durchgeführten Prüfungen nicht untersucht.