

Zertifikat

Zertifizierte Passivhaus Komponente

Für kühl-gemäßigtes Klima, gültig bis 31.12.2015

Kategorie: **Wärmerückgewinnungsgerät**
 Hersteller: **Wolf GmbH**
D-84048 Mainburg, GERMANY
 Produkt: **CKL-iH-3000, CKL-iV-3000**

Folgende Kriterien wurden für die Zuerkennung des Zertifikates geprüft:

Passivhaus Behaglichkeitskriterium	$\theta_{\text{Zuluft}} \geq 16,5 \text{ °C}$ bei $\theta_{\text{Außenluft}} = -10 \text{ °C}$
Wärmebereitstellungsgrad	$\eta_{\text{WRG,eff}} \geq 75\%$
Elektroeffizienz	$P_{\text{el}} \leq 0,45 \text{ Wh/m}^3$
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 mindestens F7 Abluftfilter mindestens G4
Frostschutz	Frostschutz erforderlich, empfohlene Strategien siehe Zertifikatsanlage

1) Die tatsächlich verfügbare externe Pressung mit eingebauten Filtern beträgt **224 Pa**.

Zusätzliche Geräteeinbauten wie z.B. Heizregister verringern die verfügbare externe Pressung entsprechend.

Weitere Informationen siehe Anlage zum Zertifikat.

Einsatzbereich
1010 – 2480 m³/h
bei externer
Pressung von
281 Pa¹⁾

Anforderung
 Nichtwohnbau
 (damit auch für den
 Einsatz im Wohnbau
 geeignet)

$\eta_{\text{WRG,eff}}$ **84%**
(1725 / 2480 m³/h)

$\eta_{\text{WRG,eff}}$ **86%**
(1090 m³/h)

Elektroeffizienz
0,43 Wh/m³

Leistungszahl
10,1



Anlage zum Zertifikat Wolf GmbH, CKL-iH-3000, CKL-iV-3000

Hersteller Wolf GmbH
 Industriestraße 1, D-84048 Mainburg, GERMANY
 Tel: +49 8751/74-0
 E-Mail: info@wolf-heiztechnik.de

Passivhaus – Behaglichkeitskriterium

Eine minimale Zulufttemperatur von 16,5 °C wird bei einer Außenlufttemperatur von ca. -4 °C ohne aktivierte Frostschutzstrategie eingehalten. Es ist davon auszugehen, dass bei kälteren Außenlufttemperaturen der Frostschutz aktiviert ist und das Behaglichkeitskriterium demnach eingehalten wird.

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.

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

Die (trockene) Lüftungsheizlast (Systemgrenze Haus: zzgl. Infiltration) lässt sich wie folgt berechnen:

$$\dot{Q}_{\text{Lüftung,trocken}} = \dot{V} \cdot (100\% - \eta_{\text{WRG,t,eff}}) \cdot 0,34 \Delta \vartheta$$

Wärmebereitstellungsgrade sind für den Fall, dass im Wärmeüberträger Kondensation auftritt ggf. höher. Bei der thermodynamischen Prüfung werden bewusst Luftzustände gewählt, bei denen keine Kondensation auftritt. Für das untersuchte Gerät ergeben sich Wärmebereitstellungsgrade von

$$\eta_{\text{WRG,t,eff}} = \mathbf{84\% \text{ (Messpunkte 1725 / 2480 m}^3\text{/h)}}$$

$$\eta_{\text{WRG,t,eff}} = \mathbf{86\% \text{ (Messpunkt 1090 m}^3\text{/h)}}$$

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 1010 – 2480 m³/h bei einer externen Pressung von 281 Pa. Die tatsächlich verfügbare externe Pressung mit eingebauten Filtern beträgt **224 Pa**.

Effizienz-Kriterium (Strom)

Am Prüfstand wurde bei einer externen Pressung von 281 Pa (Nichtwohnbau) die gesamte elektrische Leistungsaufnahme des Gerätes inklusive Steuerung gemessen. Für das untersuchte Gerät ergab sich ein Wert von:

$$\mathbf{0,43 \text{ Wh/m}^3}$$

Anlage zum Zertifikat Wolf GmbH, CKL-iH-3000, CKL-iV-3000

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 kWh, Länge der Heizzeit: 5400 h/a).

✓ **Leistungszahl: 10,1**

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: 2,0%

Externe Leckagen: 0,8%

Die Anforderungen an die Dichtheit werden damit erfüllt.

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) muss geräteseitig die Balanceeinstellung vorgenommen werden können. Die unterschiedlichen Betriebsarten sind in den Anleitungen des Herstellers bzw. im vorliegenden Bericht näher erläutert.

- Der Balanceabgleich der Ventilatoren ist möglich
 - ✓ Volumenströme werden automatisch konstant gehalten (durch Wirkdruckmessung an den Ventilatoreinströmdüsen).
- Der gemessene Verbrauch im Standby-Betrieb des Zentralgerätes beträgt 16 W. 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 **2400 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)]
57,8	56,3	79,2	56,8	80,1

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

Anlage zum Zertifikat Wolf GmbH, CKL-iH-3000, CKL-iV-3000

Raumlufthygiene

Anweisungen zum Filterwechsel sind im Handbuch dokumentiert. Das Gerät ist mit folgenden Filterqualitäten ausgestattet:

- ✓ Außenluftfilter F7
- ✓ Abluftfilter M5

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 werden kann.

Beim Betrieb des Lüftungsgeräts müssen geeignete Schutzstrategien vorgesehen werden, um eine dauerhafte Durchfeuchtung des Außenluftfilters auszuschließen. Als eine mögliche Strategie ist hier die Zulufrückführung 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 (PWW) 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
 - ✓ Der Frostschutz für den Wärmeübertrager (Vereisungsschutz) wird über eine stetige Bypass-Regelung sichergestellt und nach Fortluft- und Außenlufttemperatur geregelt. Die Einschalttemperatur des Frostschutzes ist werkseitig auf eine Außenlufttemperatur von -3 °C eingestellt. Ein Nachheizregister ist jedoch für diese Strategie obligatorisch, um behagliche Zulufttemperaturen einhalten zu können. Der Hersteller bietet dafür zwei verschiedene hydraulische Nachheizregister (integrierbar / nachschaltbar) und ein Elektro-Nachheizregister an.

Angesichts der hohen Volumenströme ist der Einsatz von Elektroheizregistern primärenergetisch ungünstig. Das PHI empfiehlt daher nach Möglichkeit hydraulische Heizregister anzuwenden.
- Frostschutzschaltung für ein eventuell nachgeschaltetes hydraulisches Heizregister
 - ✓ Zum Schutz eines nachgeschalteten hydraulischen Heizregisters wird das Gerät, gemäß Herstellerangaben, bei Unterschreitung einer Zuluftgrenztemperatur von 5 °C (veränderbare Werkseinstellung) abgeschaltet.
 - ✓ Das Gerät ist zur Unterbindung der freien Zirkulation standardmäßig mit Absperrklappen in der Abluft und Außenluft ausgestattet. Die Absperrklappen der Dichtheitsklasse K2 schließen automatisch bei stehenden Ventilatoren.

Umgehung der Wärmerückgewinnung

Der Geräteinterne Sommerbypass ist für Nachtlüftungsstrategien zur Abfuhr der Kühllasten im Gebäude geeignet. Das Zentralgerät verursacht einen Temperaturhub der Zuluft gegenüber der Außenluft von etwa 1 K (Prüfbedingungen: Außenlufttemperatur 16 °C / Ablufttemperatur 24 °C).