

# Zertifikat

## Zertifizierte Passivhaus Komponente

Für kühl-gemäßigtes Klima, gültig bis 31.12.2018

Kategorie: **Wärmerückgewinnungsgerät**

Hersteller: **Menerga GmbH**

**45472 Mülheim an der Ruhr,  
GERMANY**

Produkte: **Resolair 64 05 01 – 64 32 01**

**Folgende Kriterien wurden für die Zuerkennung des  
Zertifikates geprüft:**

|                                       |                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Passivhaus<br>Behaglichkeitskriterium | $\theta_{\text{Zuluft}} \geq 16,5 \text{ °C}$<br>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                         | $\geq 10$                                                                                                                                                        |
| Dichtheit                             | Der externe Leckluftstrom<br>unterschreitet 3% des<br>Nennvolumenstromes.<br>Die Abluftübertragung überschreitet<br>3% des Nennvolumenstromes. <sup>2)</sup>     |
| Abgleich und Regelbarkeit             | Balanceeinstellung möglich: ja<br>Automatische<br>Volumenstrombalance: ja                                                                                        |
| Schallschutz                          | Bei Großgeräten wird von einer<br>Aufstellung im Technikraum<br>ausgegangen. Die Ergebnisse der<br>Schallmessung sind der Anlage zum<br>Zertifikat zu entnehmen. |
| Raumlufthygiene                       | Außenluftfilter F7<br>Abluftfilter M5                                                                                                                            |
| Frostschutz                           | kein Frostschutz erforderlich, siehe<br>Zertifikatsanlage                                                                                                        |

- 1) Bei der Angabe der externen Pressung sind die Filter mit einbezogen. Zusätzliche Geräteeinbauten wie z.B. Heizregister verringern die verfügbare externe Pressung entsprechend.
- 2) Beim Einsatz ist zu berücksichtigen, dass bei diesem regenerativen Wärmerückgewinnungssystem eine Abluftübertragung von mehr als 3% des Abluftvolumenstroms auftritt. Die Nutzung von Abluft aus Räumen mit hohem Verunreinigungsgrad im WRG-System muss daher projektspezifisch geprüft werden.

Weitere Informationen: Siehe Anlage zum Zertifikat.

**www.passiv.de**

**Einsatzbereich  
1000-15000 m<sup>3</sup>/h  
bei externer  
Pressung von  
290 - 390 Pa<sup>1)</sup>**

Anforderung  
Nichtwohnbau

(damit auch für den  
Einsatz im Wohnbau  
geeignet)

**$\eta_{\text{WRG,eff}} \geq 86\%$**

**Elektroeffizienz  
 $\leq 0,45 \text{ Wh/m}^3$**

**Leistungszahl  
10**



**ZERTIFIZIERTE  
KOMPONENTE**

Passivhaus Institut

# Anlage zum Zertifikat Menerga GmbH, Resolair 64 05 01 – 64 32 01

**Hersteller** Menerga GmbH

Alexanderstraße 69, 45472 Mülheim an der Ruhr, GERMANY

Tel: +49 (0) (0) 208 99 81 - 0

E-Mail: info@menerga.com, www.menerga.com

| Zertifikats ID | Typen-<br>bezeichnung | Prüf-<br>Anforderung | Einsatzbereich |       | Externe<br>Pressung | Verfügbare<br>externe<br>Pressung <sup>1)</sup> | Elektro-<br>effizienz | WBG | Leistungs-<br>zahl |
|----------------|-----------------------|----------------------|----------------|-------|---------------------|-------------------------------------------------|-----------------------|-----|--------------------|
|                |                       |                      | Min            | Max   |                     |                                                 |                       |     |                    |
|                |                       |                      | m³/h           | m³/h  | Pa                  | Pa                                              | Wh/m³                 | %   | -                  |
| 0854vl03       | 640501                | Nichtwohnbau         | 1000           | 3000  | 290                 | 254                                             | 0,44                  | 86  | 10                 |
| 0591vl03       | 640701                | Nichtwohnbau         | 1500           | 4500  | 316                 | 281                                             | 0,45                  | 86  | 10                 |
| 0855vl03       | 641001                | Nichtwohnbau         | 2000           | 6000  | 333                 | 299                                             | 0,44                  | 86  | 10                 |
| 0856vl03       | 641201                | Nichtwohnbau         | 3000           | 7000  | 343                 | 310                                             | 0,44                  | 86  | 10                 |
| 0857vl03       | 641501                | Nichtwohnbau         | 3200           | 8800  | 359                 | 325                                             | 0,43                  | 87  | 10                 |
| 0858vl03       | 642101                | Nichtwohnbau         | 5000           | 11000 | 371                 | 340                                             | 0,45                  | 88  | 10                 |
| 0859vl03       | 642601                | Nichtwohnbau         | 7000           | 13000 | 381                 | 352                                             | 0,45                  | 87  | 10                 |
| 0860vl03       | 643201                | Nichtwohnbau         | 9000           | 15000 | 390                 | 362                                             | 0,44                  | 87  | 10                 |

Tabelle 1: Ergebnisse der zertifizierten Baugrößen

1) abzgl. d. angen. Filterdruckverluste

## Passivhaus – Behaglichkeitskriterium

Eine minimale Zulufttemperatur von 16,5 °C wird auch bei einer Außenlufttemperatur von -10 °C ohne zusätzliches Heizregister in der Zuluft eingehalten. Das Behaglichkeitskriterium wird demnach erfüllt.

## 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.

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

# Anlage zum Zertifikat Menerga GmbH, Resolair 64 05 01 – 64 32 01

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

$$Q_{\text{Lüftungstrocken}} = (100\% - \eta_{\text{WRG,eff}}) \cdot 0,34 \Delta \vartheta$$

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. Die Wärmebereitstellungsgrade der untersuchten Geräte sind in Tabelle 1 ausgewiesen.

## Einsatzbereich und externe Pressung

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

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. Dabei wird angenommen, dass die Druckverluste des Filters in Benutzung 30% über dem Anfangsdruckverlust liegen.

Bei den untersuchten Geräten wurden die Prüfbedingungen „Nichtwohnbau“ zugrunde gelegt. Die externen Pressungen und die Einsatzbereiche können Tabelle 1 entnommen werden.

## Effizienz-Kriterium (Strom)

Am Prüfstand wurde bei externen Pressungen nach Tabelle 1 die gesamte elektrische Leistungsaufnahme der Geräte inklusive Steuerung gemessen. Es ergeben sich mittlere Werte von:

$$\checkmark \leq 0,45 \text{ Wh/m}^3$$

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

$$\checkmark \text{ Leistungszahl: } 10$$

## 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.

Bei Zentralgeräten mit Umschaltspeichern entstehen Leckagen durch die Umschaltübertragung (beim Umschalten auf den anderen Luftstrom übertragenes Luftvolumen) und Undichtigkeiten der Umschaltklappen. Die interne Leckage wird bei diesen Systemen im Betrieb anhand des Massenstroms der auf die Zuluftseite übertragenen Abluft (die Abluftübertragung) ermittelt.

Gemäß Messungen ergaben sich für die Gerätereihe folgende Werte:

Die Abluftübertragung wurde exemplarisch an der Gerätegröße 64 15 01 ermittelt:

**Abluftübertragung: 6,6% bei einem Volumenstrom von 8820 m³/h**

$$\checkmark \text{ Externe Leckagen: } \leq 0,8\%$$

Die Anforderungen an die externe Leckage werden damit erfüllt. Die Abluftübertragung überschreitet 3% des Abluftvolumenstroms. Die Nutzung von Abluft aus Räumen mit hohem Verunreinigungsgrad im WRG-System muss daher projektspezifisch geprüft werden.

# Anlage zum Zertifikat Menerga GmbH, Resolair 64 05 01 – 64 32 01

## Abgleich und Regelbarkeit

Für Außen- und Fortluftmassenstrom (bei Aufstellung des Gerätes innerhalb der wärmedämmten Gebäudehülle) bzw. Zuluft- und Abluft-Massenstrom (bei Aufstellung des Gerätes außerhalb der wärmedämmten 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 ist möglich:
  - ✓ automatisch (Abgleich der Wirkdruckmessung an der Ventilatoreinströmdüse)
  - ✓ manuell durch den Lüftungstechniker
- Der gemessene Verbrauch im Standby-Betrieb (Regelung aktiv) des Zentralgeräts beträgt 45 W.
- 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. Die Auslegungssoftware des Herstellers liefert folgende Summenleistungspegel, die an drei Gerätegrößen durch eine unabhängige Messung verifiziert wurden:

| Zertifikats ID | Typen-bezeichnung | Prüf-Anforderung | Einsatzbereich |       | Summenleistungspegel |       |       |       |       |
|----------------|-------------------|------------------|----------------|-------|----------------------|-------|-------|-------|-------|
|                |                   |                  | Min            | Max   | Gehäuse              | AU    | ZU    | AB    | FO    |
|                |                   |                  | m³/h           | m³/h  | dB(A)                | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) |
| 0854vl03       | 640501            | Nichtwohnbau     | 1000           | 3000  | 55                   | 65    | 79    | 73    | 71    |
| 0591vl03       | 640701            | Nichtwohnbau     | 1500           | 4500  | 62                   | 72    | 85    | 80    | 79    |
| 0855vl03       | 641001            | Nichtwohnbau     | 2000           | 6000  | 63                   | 63    | 83    | 65    | 79    |
| 0856vl03       | 641201            | Nichtwohnbau     | 3000           | 7000  | 59                   | 67    | 81    | 76    | 74    |
| 0857vl03       | 641501            | Nichtwohnbau     | 3200           | 8800  | 60                   | 71    | 84    | 84    | 77    |
| 0858vl03       | 642101            | Nichtwohnbau     | 5000           | 11000 | 59                   | 67    | 82    | 76    | 74    |
| 0859vl03       | 642601            | Nichtwohnbau     | 7000           | 13000 | 64                   | 73    | 85    | 85    | 78    |
| 0860vl03       | 643201            | Nichtwohnbau     | 9000           | 15000 | 64                   | 73    | 86    | 85    | 78    |

Tabelle 2: Schallemissionen an der oberen Grenze des Einsatzbereichs

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

# Anlage zum Zertifikat Menerga GmbH, Resolair 64 05 01 – 64 32 01

## 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, sollte 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.

## Frostschutz

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 ist. Die eigentliche Funktion des Lüftungsgeräts darf durch den regulären Frostschutzbetrieb nicht eingeschränkt werden. Eine ausreichende Luftversorgung muss mit balancierten Luftströmen gewährleistet sein. Eine durch Abluftüberschuss erzwungene Infiltration verursacht unzulässig hohe Heizlasten. Beim Frostschutz des hydraulischen Nachheizregisters muss der mögliche Ausfall von Vorheizregister und Abluftventilator berücksichtigt werden.

- Frostschutzschaltung für den Wärmeübertrager
  - ✓ Das in der Geräteserie Resolair 64 eingesetzte regenerative Wärmerückgewinnungssystem gewährleistet eine Übertragung der aus dem Abluft-/Fortluftvolumenstrom bei Unterschreitung der Taupunkttemperatur auskondensierenden Luftfeuchtigkeit auf den Außenluft-/Zuluftvolumenstrom. Durch diese Feuchterückgewinnung kommt es abluftseitig nicht zur Bildung von überschüssigem Kondensat. Eine Einfriergefahr des Wärmerückgewinnungssystems besteht aus diesem Grund beim Einsatz im Bereich der Komfortklimatisierung nicht. Eine Frostschutzschaltung zur Gewährleistung des Frostschutzes für das Wärmerückgewinnungssystem ohne Frischluftunterbrechung wird nicht benötigt.

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

Das Wärmerückgewinnungssystem arbeitet mit zwei feststehenden Wärmespeichermassen, welche, über ein Klappensystem gesteuert, abwechselnd von warmer Abluft und kalter Außenluft durchströmt werden. Durch Verlängerung des Zeitintervalls der Umschaltung des Klappensystems kann die Leistung der Wärmerückgewinnung reduziert werden. Findet keine Umschaltung statt, wird keine Wärme zurück gewonnen. Die Wirksamkeit des Wärmerückgewinnungsbypasses für einen Einsatz zur Nachtkühlung von Gebäuden wurde im Rahmen der durchgeführten Prüfungen nicht untersucht.