

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 Behaglichkeitskriterium	$\theta_{Zuluft} \geq 16,5 \text{ °C}$ bei $\theta_{Außenluft} = -10 \text{ °C}$
Wärmebereitstellungsgrad	$\eta_{WRG,eff} \geq 75\%$
Elektroeffizienz	$P_{el} \leq 0,45 \text{ Wh/m}^3$
Leistungszahl	≥ 10
Dichtheit	Der externe Leckluftstrom unterschreitet 3% des Nennvolumenstromes. Die Abluftübertragung überschreitet 3% des Nennvolumenstromes. ²⁾
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 M5
Frostschutz	kein Frostschutz erforderlich, siehe 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 m³/h
bei externer
Pressung von
290 - 390 Pa¹⁾

Anforderung
Nichtwohnbau

(damit auch für den
Einsatz im Wohnbau
geeignet)

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

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- bezeichnung	Prüf- Anforderung	Einsatzbereich		Externe Pressung	Verfügbare externe Pressung ¹⁾	Elektro- effizienz	WBG	Leistungs- zahl
			Min	Max					
			m³/h	m³/h					
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:

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

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:

✓ $\leq 0,45 \text{ Wh/m}^3$

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).

✓ **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

✓ **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 wärmegeämmten Gebäudehülle) bzw. Zuluft- und Abluft-Massenstrom (bei Aufstellung des Gerätes außerhalb der wärmegeämmten 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 Ventilatereinströmdüse)
 - ✓ 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 beigefügtes 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 Lüftungsgerätes 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.