

Zertifikat

Zertifizierte Passivhaus Komponente

Für kühl-gemäßigtes Klima, gültig bis 31.12.2018

Kategorie: **Wärmerückgewinnungsgerät**
 Hersteller: **Airflow Lufttechnik GmbH**
53359 Rheinbach,
Deutschland
 Produkt: **Lüftungsgerätereihe DUPLEX 1100 Flex –**
DUPLEX 3600 Flex

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 ²⁾
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 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) Nur mit optionaler Druck-Messeinrichtung und Regelungszusatz

Weitere Informationen siehe Anlage zum Zertifikat.

Einsatzbereich
250 - 2800 m³/h
bei externer
Pressung von
200-286 Pa¹⁾

Anforderung
 Nichtwohnbau

(damit auch für den
 Einsatz im Wohnbau
 geeignet)

$\eta_{\text{WRG,eff}} \geq 85 \%$

Elektroeffizienz
<0,43 Wh/m³

Leistungszahl
>10



**ZERTIFIZIERTE
 KOMponente**

Passivhaus Institut

Anlage zum Zertifikat

Hersteller Airflow Lufttechnik GmbH
 Kleine Heeg 21, 53359 Rheinbach,
 Tel: 02226/9205-0
 E-Mail: info@airflow.de, www.airflow.de

Zertifikats ID	Typenbezeichnung	Prüf-Anforderung	Einsatzbereich		Externe Pressung	Verfügbare externe Pressung ¹⁾	Elektro-effizienz	WBG	Leistungszahl
			Min	Max					
			m ³ /h	m ³ /h					
0113vl03	Flex 1100	Nichtwohnbau	250	700	200	144	0,40	89	12,0
0226vl03	Flex 1600	Nichtwohnbau	300	1400	243	178	0,40	86	11,4
0227vl03	Flex 2600	Nichtwohnbau	500	1800	259	202	0,41	85	10,8
0114vl03	Flex 3600	Nichtwohnbau	800	2800	286	225	0,43	85	10,7

Tabelle 1: Ergebnisse der zertifizierten Baugrößen.

1) abzgl. d. angen. Filterdruckverluste

Passivhaus – Behaglichkeitskriterium

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

Effizienz – Kriterium (Wärme)

Der effektive trockene Wärmebereitstellungsgrad wird durch Labormessungen bei balancierten Massenströmen auf der Außen-/ Fortluftseite und z.T. auf Grundlage der Herstellersoftware ermittelt. Die Herstellersoftware wurde hierzu zuvor anhand von Prüfstandsmessungen von einer Gerätegröße validiert. Die Randbedingungen für die Kalkulation sind den Unterlagen zum Prüfverfahren zu entnehmen.

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

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

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

Wärmebereitstellungsgrade sind für den Fall, dass im Wärmeüberträger Kondensation auftritt ggf. höher. Dies wird hier zunächst bewusst nicht berücksichtigt.

Die Wärmebereitstellungsgrade der untersuchten Geräte sind in Tabelle 1 ausgewiesen.

Anlage zum Zertifikat

Airflow Lufttechnik GmbH, DUPLEX 1100 Flex – DUPLEX 3600 Flex

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.

Die Einsatzbereiche der einzelnen Gerätegrößen und die zugehörige verfügbare externe Pressung sind in Tabelle 1 ausgewiesen.

Effizienz-Kriterium (Strom)

Die gesamte elektrische Leistungsaufnahme des Gerätes inklusive Steuerung wurde bei geforderter externer Pressung für jede Gerätevariante bestimmt.

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

Die elektrische Leistungsaufnahme der zertifizierten Gerätevarianten und die Leistungszahlen sind in Tabelle 1 angeführt.

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.

Die Anforderungen an die Dichtheit werden 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 Druckdifferenzmessung in Ab- und Zuluftkanälen)
- Der gemessene Verbrauch im Standby-Betrieb des Zentralgerätes ist mit 9,3 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.

Anlage zum Zertifikat

Airflow Lufttechnik GmbH, DUPLEX 1100 Flex – DUPLEX 3600 Flex

Schallschutz

Bei Großgeräten kann von einer Aufstellung in einem Technikraum ausgegangen werden, dessen Grenzwerte den jeweils gültigen Normen im Anwendungsfall entsprechen. Die Angaben zum Schallpegel beziehen sich auf den maximalen Luftvolumenstrom. Die Werte sind vom Hersteller ermittelt.

Die Ergebnisse sind in Tabelle 2 angeführt.

Gerätegröße	Prüf-Anforderung	Einsatzbereich		Summenleistungspegel				
		Min	Max	Gehäuse	Au	Zu	Ab	Fo
		m ³ /h	m ³ /h	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Flex 1100	Nichtwohnbau	250	700	65	62	89	62	89
Flex 1600	Nichtwohnbau	300	1400	59	54	80	56	77
Flex 2600	Nichtwohnbau	500	1800	56	50	75	53	73
Flex 3600	Nichtwohnbau	800	2800	60	56	78	53	82

Tabelle 2: Schallemissionen an der oberen Grenze des Einsatzbereichs

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

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. Hierfür werden Schutzstrategien zur Trocknung des Außenluftfilters empfohlen, welche entweder als Zusatzkomponente am Lüftungsgerät oder bauseits einzurichten sind.

Anlage zum Zertifikat

Airflow Lufttechnik GmbH, DUPLEX 1100 Flex – DUPLEX 3600 Flex

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). Beim Einsatz eines Pumpenwarmwasser Nachheizregisters muss durch eine geeignete Frostschutzschaltung dieses Nachheizregister vor Frostschäden geschützt werden. Dabei ist auch der mögliche Ausfall von Vorheizregister und Abluftventilator zu berücksichtigen.

- Frostschutzschaltung für den Wärmeübertrager
 - ✓ Nach Herstellerangaben können zum Frostschutz des Wärmetausches verschieden Systeme zur Anwendung gelangen. Die Frostschutzstrategie regelt nach Fortluft und Zulufttemperatur. Die Einschalttemperatur des Frostschutzes ist werkseitig auf 2°C Fortlufttemperatur voreingestellt. Der Hersteller empfiehlt als Frostschutzlösung einen Soleerdwärmetauscher vorzuschalten. Angesichts der hohen Volumenströme, ist der Einsatz eines Elektrovorheizregisters primärenergetisch ungünstig. Wenn möglich, sollte daher auf die vorgenannte Frostschutzstrategien ausgewichen werden.
- 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 abgeschaltet.

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.