

# Zertifikat

## Zertifizierte Passivhaus Komponente

Für kühl-gemäßigtes Klima, gültig bis 31.12.2014

Kategorie: **Wärmerückgewinnungsgerät**  
 Hersteller: **Atrea s.r.o**  
**46601 Jablonec nad Nisou, Czech Republic**  
 Produkt: **DUPLEX S 1100 Flexi**

### 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	$\geq 10$
Dichtheit	Der interne und externe Leckluftstrom unterschreitet 3% des Nennvolumenstromes.
Abgleich und Regelbarkeit	Balanceeinstellung möglich: ja Automatische Volumenstrombalance: ja <sup>2)</sup>
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 **144 Pa**.  
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 – 700 m³/h bei**  
**externer Pressung**  
**von 200 Pa<sup>1)</sup>**

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

$\eta_{\text{WRG,eff}}$  **89%**

**Elektroeffizienz**  
**0,40 Wh/m³**

**Leistungszahl**  
**12**



**ZERTIFIZIERTE  
 KOMPONENTE**

# Anlage zum Zertifikat Atrea s.r.o , DUPLEX S 1100 Flexi

**Hersteller** Atrea s.r.o  
V Aleji 20, 46601 Jablonec nad Nisou, Czech Republic  
Tel: +42 (0) 483 368 111  
E-Mail: atrea@atrea.cz, www.atrea.cz

## Passivhaus – Behaglichkeitskriterium

Eine minimale Zulufttemperatur von 16,5 °C wird mit geeigneter Frostschutzstrategie bis zu 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.

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

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:

$$\eta_{\text{WRG,t,eff}} = 89\%$$

## 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 Wärmeüberträger 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 250 – 700 m³/h bei einer externen Pressung von 200 Pa. Die tatsächlich verfügbare externe Pressung mit eingebauten Filtern beträgt **144 Pa**.

## Effizienz-Kriterium (Strom)

Am Prüfstand wurde bei einer externen Pressung von 200 Pa (Nichtwohnbau) die gesamte elektrische Leistungsaufnahme des Gerätes inklusive Steuerung gemessen. Für das untersuchte Gerät ergab sich ein Mittelwert von: **0,40 Wh/m³**

# Anlage zum Zertifikat Atrea s.r.o , DUPLEX S 1100 Flexi

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: 12**

## 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: 2,2%**

**Externe Leckagen: 2,6%**

Die Anforderungen an die Dichtheit werden damit erfüllt.

## 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.

- Der Balanceabgleich der Ventilatoren ist möglich
  - ✓ Volumenströme werden automatisch konstant gehalten (durch Wirkdruckmessung an der Ventilatoreinströmdüse)
- Das hier untersuchte Gerät hat einen Standby-Verbrauch von 16,3 W und hält damit den Zielwert von 1 W nicht ein. Zur Vermeidung von unnötigen Standby-Verlusten außerhalb des Betriebes 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 **805 m<sup>3</sup>/h** und einer Pressung von 504 Pa folgende Schallpegel messtechnisch bestimmt:

Geräteschall [dB(A)]	Kanalschall AU [dB(A)]	Kanalschall ZU [dB(A)]	Kanalschall AB [dB(A)]	Kanalschall FO [dB(A)]
65,4	62,4	88,6	62,4	88,6

- 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 Atrea s.r.o , DUPLEX S 1100 Flexi

## Raumlufthygiene

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

- ✓ Außenluftfilter mindestens F7
- ✓ Abluftfilter F5

Wird das Gerät im Sommer nicht betrieben, soll der Filter vor der Wiederinbetriebnahme gewechselt werden.

Beim Betrieb des Lüftungsgeräts müssen geeignete Schutzstrategien vorgesehen werden, um eine dauerhafte Durchfeuchtung des Außenluftfilters auszuschließen. Als eine mögliche Strategie ist hier die Zuluft rückführung 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°) so wohl 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
  - ✓ Nach Herstellerangaben können zum Frostschutz des Wärmetausches verschiedenen 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. Das PHI empfiehlt daher nach Möglichkeit die vorgenannten Frostschutzschaltungen 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 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 außenlufttemperaturabhängig geregelt. Die Wirksamkeit des Bypasses für einen Einsatz zu Nachtkühlung wurde im Rahmen der durchgeführten Prüfung unter folgenden Prüfbedingungen untersucht:

- Ablufttemperatur = 23°C
- Außenlufttemperatur = 13°C
- Volumenstrom an der oberen Einsatzgrenze
- Bypassklappe zu 100% geöffnet

Es wurde eine Zulufttemperatur von 15°C erzielt. Die Umgehung der Wärmerückgewinnung ist damit für den Einsatz zur Nachtlüftung geeignet.