

# Zertifikat

## Zertifizierte Passivhaus Komponente

Für kühl-gemäßigtes Klima, gültig bis 31.12.2017

Passivhaus Institut  
Dr. Wolfgang Feist  
64283 Darmstadt  
GERMANY

Kategorie: **Wärmepumpen Kompaktgerät**  
 Hersteller: **AEREX HaustechnikSysteme GmbH**  
 78056 Villingen-Schwenningen GERMANY  
 Produktname: **AEREX PHK 180 mit AEREX PHS 300**

### Die Einhaltung folgender Kriterien wurden geprüft (Grenzwerte\*):

Passivhaus Behaglichkeitskriterium:  $\theta_{Zuluft} \geq 16,5^{\circ}\text{C}$   
 Wärmebereitstellungsgrad Lüftung:  $\eta_{WRG,eff} \geq 75\%$   
 Elektroeffizienz Lüftung:  $P_{el} \leq 0,45 \text{ Wh/m}^3$   
 Luftdichtheit (intern/extern):  $V_{Leckage} \leq 3\%$   
 Gesamtprimärenergiebedarf (\*\*):  $PE_{gesamt} \leq 55 \text{ kWh/(m}^2\text{a)}$   
 Abgleich und Regelbarkeit (\*)  
 Luftfilter (\*)  
 Frostschutzstrategie (\*)  
 Schallschutz (\*)

### Messwerte zum Ansatz im PHPP

Einsatzbereich 130 bis 230 m<sup>3</sup>/h

#### Heizung

		Prüfpunkt 1	Prüfpunkt 2	Prüfpunkt 3	Prüfpunkt 4	
Außenlufttemperatur	$T_{amb}$	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>7</b>		°C
Thermische Leistung Wärmepumpe	$P_{WP,Heiz}$	<b>1.37</b>	<b>1.48</b>	<b>1.73</b>		kW
Arbeitszahl WP	$COP_{Heiz}$	<b>2.85</b>	<b>3.02</b>	<b>3.31</b>		-
Maximale Zulufttemperatur der WP im Heizlastfall, s. Anlage		<b>41</b>				°C

#### Warmwasser

		Prüfpunkt 1	Prüfpunkt 2	Prüfpunkt 3	Prüfpunkt 4	
Außenlufttemperatur	$T_{amb}$	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>20</b>	°C
Thermische Leistung Speicheraufheizung	$P_{ww, Aufheizung}$	<b>1.12</b>	<b>1.21</b>	<b>1.41</b>	<b>1.54</b>	kW
Thermische Leistung Speichernachladung	$P_{ww, Nachladung}$	<b>1.10</b>	<b>1.02</b>	<b>1.17</b>	<b>1.27</b>	kW
Arbeitszahl Speicheraufheizung	$COP_{ww, Aufheizung}$	<b>2.81</b>	<b>2.96</b>	<b>3.25</b>	<b>3.20</b>	-
Arbeitszahl Speichernachladung	$COP_{ww, Nachladung}$	<b>2.58</b>	<b>2.42</b>	<b>2.63</b>	<b>2.45</b>	-
Mittlere Speichertemperatur		AEREX PHS 300		<b>36.5</b>		°C
Spezifische Speicherverluste		AEREX PHS 300		<b>1.75</b>		W/K
Fortluftbeimischung (falls vorhanden)		-				m <sup>3</sup> /h

(\*) Detaillierte Beschreibung der Kriterien und Kennwerte siehe Anlage.

(\*\*) Heizung, Warmwasser, Lüftung, Hilfsstrom im Referenzgebäude, siehe Anlage.

#### Effektiver Wärmebereitstellungsgrad

$\eta_{WRG,eff} = 80 \%$

#### Elektroeffizienz

0.28 Wh/m<sup>3</sup>

#### Luftdichtheit

$V_{leck, intern} = 0.7\%$

$V_{leck, extern} = 1.1\%$

#### Frostschutz

bis 0°C (\*)

#### Primärenergiebedarf

gesamt (\*\*)

**46 kWh/(m<sup>2</sup>a)**



# Anlage zum Zertifikat(\*\*\*) AEREX PHK 180 mit AEREX PHS 300

**Hersteller** AEREX HaustechnikSysteme GmbH

Steinkirchring 27, 78056 Villingen-Schwenningen, Germany

t: +49 (0)7720-9 95 88-370

e: info@ aerex.de

i: www.aerex.de

**Passivhaus-Behaglichkeitskriterium:** Eine minimale Zulufttemperatur von 16,5°C wird nur zusammen mit einem Luft-Erdkanal (siehe Frostschutzstrategie) eingehalten, der ganzjährig eine Ansaug-Luft-Temperatur > 0°C gewährleisten muss. Messung: T(ZU) = 17.3 bei T(AU) = 0°C OHNE Heizung

**Effizienzkriterium – Wärme:** Das Lüftungsteil des Gerätes weist bei V(ZU/AB) = 185 m³/h einen effektiven Wärmebereitstellungsgrad von  $\eta_{\text{eff}} = 80\%$  auf.

**Effizienzkriterium – Strom:** Die Stromeffizienz des Gerätes hält mit 0.28 Wh/m³ bei V(ZU/AB) = 185 m³/h den Grenzwert von 0,45 Wh/m³ ein. Der Standby-Verbrauch von 3 W überschreitet den Zielwert von 1 W.

**Luftdichtheit und Wärmedämmung:** Die Lüftungstechnische Prüfung ergab, dass der Grenzwert für interne und externe Leckagen von 3% des Bezugsvolumenstroms eingehalten wird.

**Kontrolle und Abgleichbarkeit:** Der Volumenstrom und die Balance kann bei der Inbetriebnahme für jede Lüfterstufe eingestellt werden. Die Einstellung der Balance liegt in der Verantwortung des Installateurs bzw. Haustechnikplaners, der die Inbetriebnahme überwacht. Die gewünschte Luftmenge lässt sich später vom Nutzer über die Lüfterstufen einstellen. Die Luftmenge kann zusätzlich (optional) auch Feuchte- und CO<sub>2</sub>-geführt gesteuert werden. Das Gerät erlaubt bei Bedarf die Aktivierung einer zeitbegrenzten Intensivlüftung.

**Schallschutz:** Der Schalldruckpegel im Aufstellraum mit 4 m² äquivalenter Raumabsorptionsfläche wurde zu 48 dB (A) bei einem Volumenstrom von 230 m³/h ermittelt. Der Grenzwert von 35 dB(A) wird also deutlich überschritten. Für die Aufstellung des Gerätes ist daher ein schalltechnisch entsprechend ausgestatteter und von den Wohnräumen ausreichend abgetrennter Raum erforderlich. Zur Reduzierung des Kanalschalls (Abb. 1) sind geeignete Schalldämpfer vorzusehen, dies liegt in der Verantwortung des Lüftungsplaners. Vom Hersteller wird eine geeignete Schalldämpferkonfiguration angeboten.

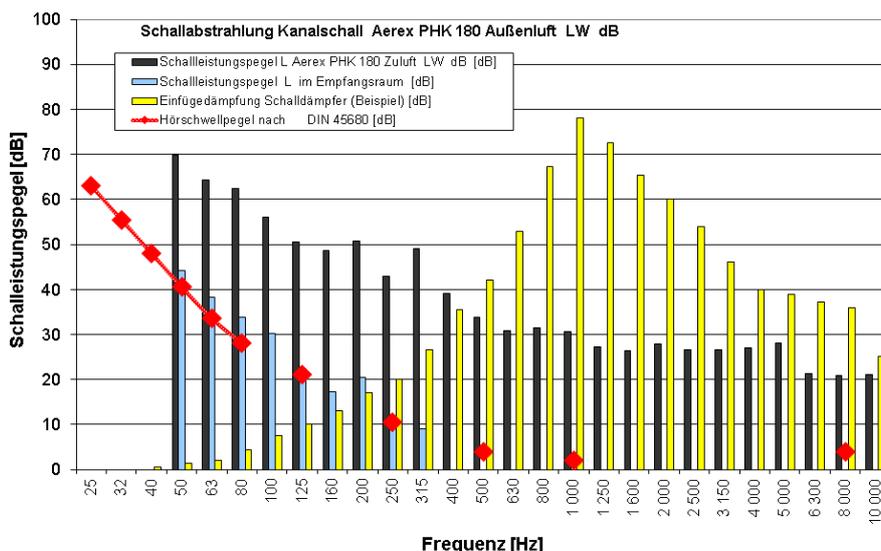


Abbildung 1: Schallabstrahlung Zuluftkanal

Vom Hersteller wird eine geeignete Schalldämpferkonfiguration angeboten.

(\*\*\*) Eine ausführliche Dokumentation der Messergebnisse (Prüfbericht des PHI) ist beim Hersteller erhältlich.

# Anlage zum Zertifikat(\*\*\*) AEREX PHK 180 mit AEREX PHS 300

**Raumlufthygiene:** Das Zentralgerät einschließlich Wärmeübertrager ist einfach zu inspizieren und zu reinigen. Der Filterwechsel kann vom Betreiber (kein Fachpersonal) selbst durchgeführt werden, die diesbezügliche Beschreibung und Bezugsquellen für die Filter sind im Handbuch dokumentiert. Folgende Filterqualitäten sind für das Gerät vorzusehen: Außenluftfilter mindestens F7, Anordnung frontständig, Abluftfilter G4. Wird das Gerät im Sommer nicht betrieben, soll 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 wird. Im Gerät befinden sich ein F7-Filter in der Außenluft und ein G4-Filter in der Abluft. Die Konfiguration mit F7 Filter entspricht den Empfehlungen für den Betrieb in Passivhäusern.

**Frostschutzstrategie:** Der **Vereisungsschutz** für das Gerät muss extern realisiert werden. Der Hersteller gibt ausdrücklich an, dass das Gerät PHK 180 entweder einen **Luft-Erdwärmeübertrager (Luft-Erdkanal)**, einen **Sole-Erdwärmeübertrager** oder eine andere energieneutrale **Frostschutz-Vorheizung braucht**, welche eine Mindest-Eintrittstrittstemperatur für die angesaugte Außenluft vor dem Gerät von mindestens **0°C** durchgehend, d.h. ohne zeitliche Unterbrechung sicherstellt.

**Bewertung der Wärmepumpe:** Die Jahresarbeitszahl für das Referenzgebäude (mit ETW) beträgt 2.2. Der PE-Kennwert für das Referenzgebäude beträgt mit EWT 46 kWh/(m<sup>2</sup>a). Der **Einsatzbereich** des Wärmepumpen-Kompaktgerätes reicht für Passivhäuser mit einem Zuluftbedarf von 130 bis 230 m<sup>3</sup>/h. Dabei wurde ein Luftvolumenstrom von 30 m<sup>3</sup>/h/Person und eine Heizlast von 12 W/m<sup>2</sup> zugrunde gelegt. Das Gerät wurde zusammen mit einem vom Hersteller bestimmten **Warmwasserspeicher** vermessen und bewertet. Werden andere Warmwasserspeicher verwendet, so können die zertifizierten Kennwerte des WP-Systems, insbesondere die COP-Werte, der Einsatzbereich und die Jahresarbeitszahl (JAZ) des Referenzgebäudes ggf. deutlich von den im Zertifikat ausgewiesenen Werten abweichen.

Die **Maximale Zulufttemperatur im Heizlastfall** wurde bei diesem Gerät bei **reinem Wärmepumpenbetrieb zu 41 °C** bei den im Zertifikat genannten Arbeitspunkten bestimmt. Wird für ein Gebäude eine höhere Heizleistung und damit eine höhere Zulufttemperatur benötigt, so kann dies z.B. mittels bauseitiger direktelektrischer Zusatzheizung (elektrisches Zuluftheizregister oder externer Elektroheizkörper) realisiert werden.

In jedem Fall muss schaltungstechnisch sichergestellt werden, dass eine direktelektrische Zusatzheizung ausschließlich nur zur Spitzenlastdeckung eingesetzt wird, d.h. dass diese vom Nutzer nur aktiviert werden kann, wenn die Wärmepumpe mit voller Leistung arbeitet. Keinesfalls darf die Zulufttemperatur höher als 52°C sein, um Staubverschmelzung an und in den Kanälen zu vermeiden.

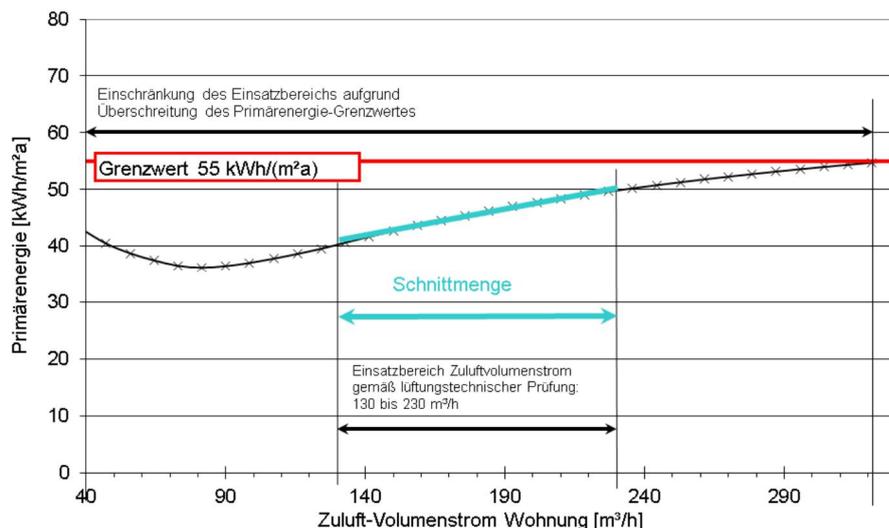


Abbildung 2: Einsatzbereich des Gerätes bezüglich des Zuluftvolumenstroms.

(\*\*\*) Eine ausführliche Dokumentation der Messergebnisse (Prüfbericht des PHI) ist beim Hersteller erhältlich.