

Zertifikat

Zertifizierte Passivhaus Komponente

Für kühl-gemäßigtes Klima, gültig bis 31.12.2019

Kategorie: **Kompaktgerät**
Hersteller: **Vaillant GmbH**
42859 Remscheid, GERMANY
Produkt: **recoCOMPACT**

Folgende Kriterien wurden für die Zuerkennung des Zertifikates geprüft:

Gesamtprimärenergiebedarf	$PE_{\text{gesamt}} \leq 55 \text{ kWh/m}^2$
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	$P_{\text{el}} \leq 0.45 \text{ Wh/m}^3$
Dichtheit	Der interne und externe Leckluftstrom unterschreitet 3 % des Nennvolumenstromes.
Abgleich und Regelbarkeit	Balanceeinstellung möglich: ja Automatische Volumenstrombalance: ja
Schallschutz	Der empfohlene Geräteschall- grenzwert $L_w \leq 35 \text{ dB(A)}$ wird nicht erfüllt. Hier: 53.0 dB(A) Auflage: Das Gerät ist von den Wohnräumen schalltechnisch entkoppelt aufzustellen.
Raumlufthygiene	Außenluftfilter mindestens F7 Abluftfilter mindestens G4
Frostschutz	Frostschutz des Wärmeübertragers ohne Frischluftunterbrechung bis $\theta_{\text{Außenluft}} = -15 \text{ °C}$

Weitere Informationen siehe Anlage zum Zertifikat.

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

Einsatzbereich

110 - 280 m³/h

$\eta_{\text{WRG,eff}}$

83-87 %

Elektroeffizienz

0.33-0.34 Wh/m³

Primärenergiebedarf gesamt (**)

**36.1-48.7
kWh/(m²a)**

kühl gemäßigtes Klima



**ZERTIFIZIERTE
KOMPONENTE**

Passivhaus Institut

Anlage zum Zertifikat Vaillant GmbH, recoCOMPACT

Hersteller Vaillant GmbH
 Berghauser Str. 40, 42859 Remscheid, GERMANY
 Tel: +49 (0) 2191 18 0
 E-Mail: info@vaillant.de, www.vaillant.de

Messwerte zum Ansatz im PHPP- recoCOMPACT 7kW VWL 79/5 230V (ID: 1324ch03) Einsatzbereich 110 bis 280 m³/h

Heizung

		Prüfpunkt 1	Prüfpunkt 2	Prüfpunkt 3	Prüfpunkt 4	
Außenlufttemperatur	T_{amb}	-7	2	7		°C
Thermische Leistung Wärmepumpe	$P_{WP,Heiz}$	6.38	8.00	8.43		kW
Arbeitszahl WP	COP_{Heiz}	2.44	2.82	2.97		-
Maximale Zulufttemperatur der WP im Heizlastfall, s. Anlage		Keine Zuluftheizung vorgesehen				°C

Warmwasser

		Prüfpunkt 1	Prüfpunkt 2	Prüfpunkt 3	Prüfpunkt 4	
Außenlufttemperatur	T_{amb}	-7	2	7	20	°C
Thermische Leistung Speicheraufheizung	$P_{WW, Aufheizung}$	3.13	3.19	3.83	6.30	kW
Thermische Leistung Speichernachladung	$P_{WW, Nachladung}$	2.75	2.71	3.26	4.64	kW
Arbeitszahl Speicheraufheizung	$COP_{WW, Aufheizung}$	2.16	2.89	2.64	3.81	-
Arbeitszahl Speichernachladung	$COP_{WW, Nachladung}$	1.68	2.19	2.33	2.61	-
Mittlere Speichertemperatur		34.8				°C
Spezifische Speicherverluste		1.84				W/K
Fortluftbeimischung (falls vorhanden)		360				m³/h

Messwerte zum Ansatz im PHPP- recoCOMPACT 5kW VWL 59/5 230V (ID: 1325ch03) Einsatzbereich 65 bis 200 m³/h

Heizung

		Prüfpunkt 1	Prüfpunkt 2	Prüfpunkt 3	Prüfpunkt 4	
Außenlufttemperatur	T_{amb}	-7	2	7		°C
Thermische Leistung Wärmepumpe	$P_{WP,Heiz}$	4.64	6.26	6.54		kW
Arbeitszahl WP	COP_{Heiz}	2.19	2.69	3.05		-
Maximale Zulufttemperatur der WP im Heizlastfall, s. Anlage		Keine Zuluftheizung vorgesehen				°C

Anlage zum Zertifikat Vaillant GmbH, recoCOMPACT

Warmwasser

		Prüfpunkt 1	Prüfpunkt 2	Prüfpunkt 3	Prüfpunkt 4	
Außenlufttemperatur	T_{amb}	-7	2	7	20	°C
Thermische Leistung Speicheraufheizung	$P_{WW, Aufheizung}$	0.96	1.95	2.47	4.38	kW
Thermische Leistung Speichernachladung	$P_{WW, Nachladung}$	0.60	1.66	2.10	3.33	kW
Arbeitszahl Speicheraufheizung	$COP_{WW, Aufheizung}$	0.80	2.47	2.97	3.38	-
Arbeitszahl Speichernachladung	$COP_{WW, Nachladung}$	0.46	2.22	2.51	2.42	-
Mittlere Speichertemperatur		34.8				°C
Spezifische Speicherverluste		1.84				W/K
Fortluftbeimischung (falls vorhanden)		260				m³/h

Messwerte zum Ansatz im PHPP- recoCOMPACT 3kW VWL 39/5 230V (ID: 1326ch03) Einsatzbereich 65 bis 200 m³/h

Heizung

		Prüfpunkt 1	Prüfpunkt 2	Prüfpunkt 3	Prüfpunkt 4	
Außenlufttemperatur	T_{amb}	-7	2	7		°C
Thermische Leistung Wärmepumpe	$P_{WP, Heiz}$	2.75	3.75	4.82		kW
Arbeitszahl WP	COP_{Heiz}	2.02	2.70	3.40		-
Maximale Zulufttemperatur der WP im Heizlastfall, s. Anlage		Keine Zuluftheizung vorgesehen				°C

Warmwasser

		Prüfpunkt 1	Prüfpunkt 2	Prüfpunkt 3	Prüfpunkt 4	
Außenlufttemperatur	T_{amb}	-7	2	7	20	°C
Thermische Leistung Speicheraufheizung	$P_{WW, Aufheizung}$	0.96	1.95	2.47	4.38	kW
Thermische Leistung Speichernachladung	$P_{WW, Nachladung}$	0.60	1.66	2.10	3.33	kW
Arbeitszahl Speicheraufheizung	$COP_{WW, Aufheizung}$	0.80	2.47	2.97	3.38	-
Arbeitszahl Speichernachladung	$COP_{WW, Nachladung}$	0.46	2.22	2.51	2.42	-
Mittlere Speichertemperatur		34.8				°C
Spezifische Speicherverluste		1.84				W/K
Fortluftbeimischung (falls vorhanden)		260				m³/h

Anlage zum Zertifikat Vaillant GmbH, recoCOMPACT

Passivhaus – Behaglichkeitskriterium

Eine minimale Zulufttemperatur von 16.5 °C wird bei 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.

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

Mit $\eta_{\text{WRG,t,eff}}$ lässt sich die (trockene) Lüftungsheizlast (Systemgrenze Haus) nach der Formel $\dot{V}_{\text{zu}} \cdot (1 - \eta_{\text{WRG,t,eff}}) \cdot 0.34 \cdot \Delta\vartheta$ (vermehrt um die Infiltration) berechnen. Die Wärmebereitstellungsgrade sind in dem Fall, dass im Wärmeübertrager Kondensation auftritt, i.a. höher. Dies wird hier zunächst bewusst nicht berücksichtigt.

Für das untersuchte Gerät ergab sich ein Wert von

recoCOMPACT 7kW	$\eta_{\text{WRG,t,eff}} = 83 \%$
recoCOMPACT 5kW	$\eta_{\text{WRG,t,eff}} = 87 \%$
recoCOMPACT 3kW	$\eta_{\text{WRG,t,eff}} = 87 \%$

Effizienz-Kriterium (Strom)

Am Prüfstand wurde bei einer externen Pressung von 100 Pa (jeweils 50 Pa druck- bzw. saugseitig) die gesamte elektrische Leistungsaufnahme des Gerätes inklusive Steuerung jedoch ohne Frostschutzheizung gemessen.

Für das untersuchte Gerät ergab sich ein Wert von

recoCOMPACT 7kW	- 0.34 Wh/m³
recoCOMPACT 5kW	- 0.33 Wh/m³
recoCOMPACT 3kW	- 0.33 Wh/m³

Dichtheit und Dämmung

Vor Beginn der thermodynamischen Prüfung wurde das Gerät auf interne und ex-terne Leckagen überprüft. Die Leckvolumenströme dürfen sowohl für Unter- wie auch für Überdruck nicht größer als 3 % des mittleren Volumenstroms bezogen auf den Einsatzbereich des Geräts sein.

Gem. o.g. Messungen ergaben sich für das untersuchte Gerät folgende Werte:

recoCOMPACT 7kW	- Interne Leckagen: 2.46 %
recoCOMPACT 7kW	- Externe Leckagen: 1.76 %
recoCOMPACT 5kW	- Interne Leckagen: 2.48%
recoCOMPACT 5kW	- Externe Leckagen: 1.81%
recoCOMPACT 3kW	- Interne Leckagen: 2.48%
recoCOMPACT 3kW	- Externe Leckagen: 1.81%

Die Anforderungen an die Dichtheit werden damit erfüllt.

Anlage zum Zertifikat Vaillant GmbH, recoCOMPACT

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.

- Der Einsatzbereich (Standardlüftung) des Gerätes reicht von **110 - 280 m³/h (recoCOMPACT 7kW), 110 - 280 m³/h (recoCOMPACT 5kW/3kW)**
- Der Balanceabgleich der Ventilatoren ist möglich
- Folgende Stellmöglichkeiten muss der Nutzer mindestens haben:
 - ✓ Aus- und Einschalten der Anlage
 - ✓ Synchronisiertes Einstellen von Zu- und Abluftvolumenstrom auf Grundlüftung (=70 %); Standardlüftung (=100 %) und erhöhte Lüftung (=120 %) mit eindeutiger Ablesbarkeit des eingestellten Zustandes.
 - ✓ Beim untersuchten Gerät können vom Nutzer 3 Lüfterstufen ausgewählt werden.
- Das hier untersuchte Gerät bietet nicht die Möglichkeit der Abschaltung oder „Standby“-Betrieb an. Das Gerät ist mit einem zusätzlichen externen Schalter auszustatten, über den das Gerät bei Bedarf vom Netz getrennt werden kann.
- Nach einem Stromausfall stellt das Gerät den vor dem Ausfall bestehenden Betriebszustand selbsttätig wieder her.

Schallschutz

Der geforderte Grenzwert für den Schalleistungspegel des Geräts beträgt, zur Begrenzung des Schalldruckpegels im Aufstellraum, 35 dB(A). Bei einer äquivalenten Raumabsorptionsfläche des Aufstellraums von 4 m² sind die Beträge für Schalleistungspegel und Schalldruckpegel näherungsweise gleich. (Der genaue Wert des Schalldruckpegels im jeweiligen Aufstellraum kann mit Hilfe des Schallschutz-Tools (Download auf www.passiv.de) berechnet werden.)

Die Schallpegelzielwerte von unter 25 dB(A) in Wohnräumen und unter 30 dB(A) in Funktionsräumen müssen durch handelsübliche Schalldämpfer eingehalten werden können. Bei der Schalltechnischen Prüfung des Gerätes wurden bei entsprechendem Volumenstrom folgende Schalleistungspegel messtechnisch bestimmt:

recoCOMPACT 7kW (282 m³/h)

Geräteschall [dB(A)]	Kanalschall AU [dB(A)]	Kanalschall ZU [dB(A)]	Kanalschall AB [dB(A)]	Kanalschall FO [dB(A)]
58.2	47.6	66.1	44.1	65.9

Anlage zum Zertifikat Vaillant GmbH, recoCOMPACT

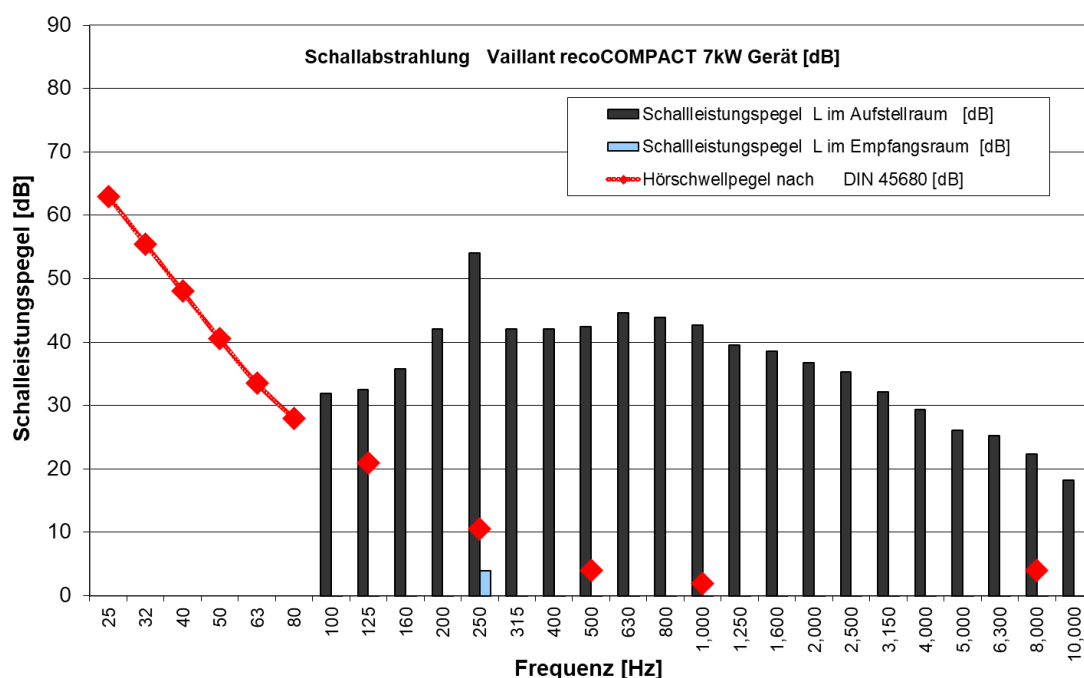


Abbildung 1: Schallabstrahlung des Gehäuses des Gerätes recoCOMPACT 7kW bei Volumenstrom 280 m³/h

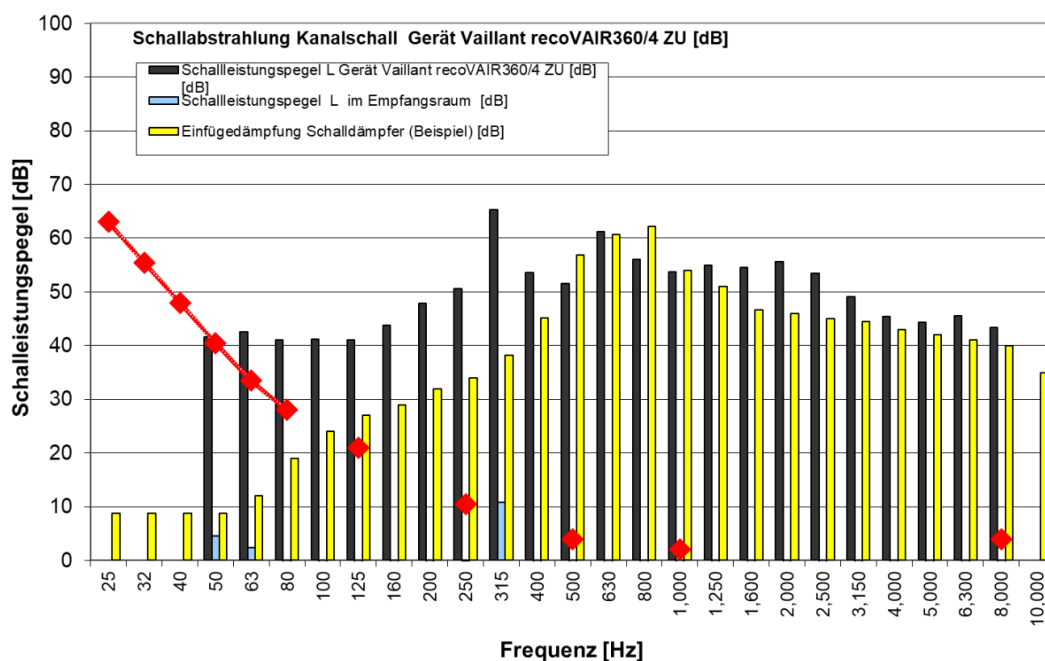


Abbildung 2: Schallabstrahlung Kanalschall (Zuluft) des Gerätes recoCOMPACT 7kW bei Volumenstrom 280 m³/h

Anlage zum Zertifikat Vaillant GmbH, recoCOMPACT

recoCOMPACT 5kW (200 m³/h)

Geräteschall [dB(A)]	Kanalschall AU [dB(A)]	Kanalschall ZU [dB(A)]	Kanalschall AB [dB(A)]	Kanalschall FO [dB(A)]
51.6	40.8	59.4	38.7	59.3

recoCOMPACT 3.5kW (200 m³/h)

Geräteschall [dB(A)]	Kanalschall AU [dB(A)]	Kanalschall ZU [dB(A)]	Kanalschall AB [dB(A)]	Kanalschall FO [dB(A)]
51.6	40.8	59.4	38.7	59.3

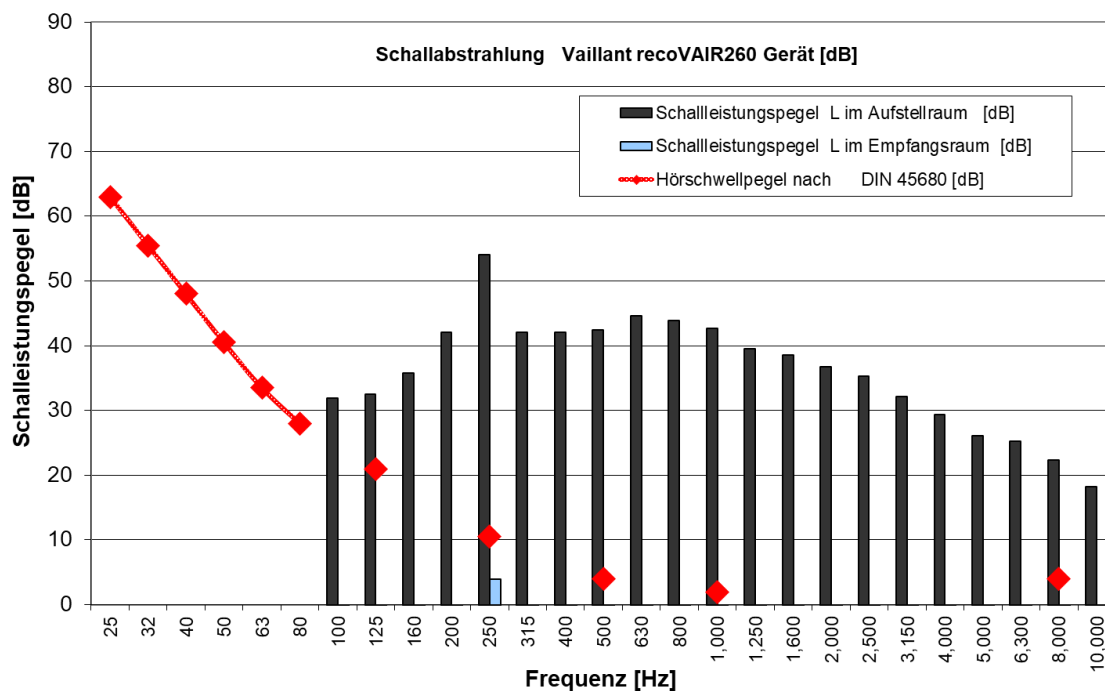


Abbildung 3: Schallabstrahlung des Gehäuses des Gerätes recoCOMPACT 5/3kW bei Volumenstrom 200 m³/h

Anlage zum Zertifikat Vaillant GmbH, recoCOMPACT

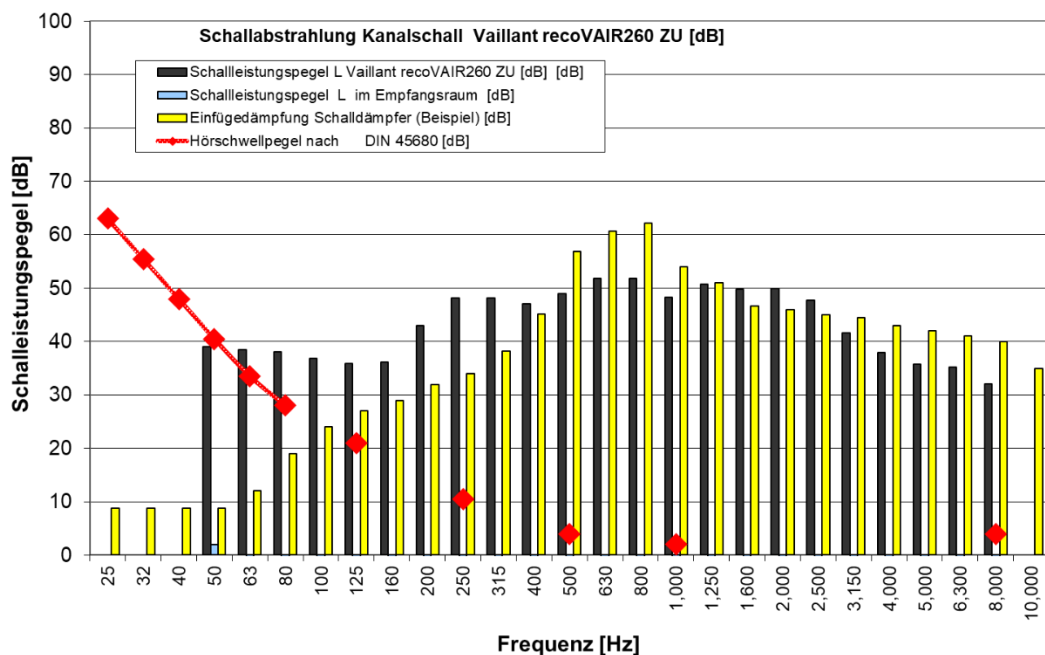


Abbildung 4: Schallabstrahlung Kanalschall (Zuluft) des Gerätes recoCOMPACT 5/3kW bei Volumenstrom 200 m³/h

- Die Anforderung an den Geräteschall wird damit nicht erfüllt.
Auflage: Das Gerät ist von den Wohnräumen schalltechnisch entkoppelt aufzustellen.
- Eine beispielhafte Auslegung geeigneter Schalldämpfer für Zuluft und Abluft ist im ausführlichen Bericht enthalten bzw. beim Hersteller anzufordern. Eine projektspezifische Auslegung der Schalldämpfer wird empfohlen.

Raumlufthygiene

Das Zentralgerät einschließlich Wärmeübertrager ist einfach zu inspizieren und zu reinigen. Der Filterwechsel kann vom Betreiber (kein Fachpersonal) selbst durchgeführt werden. Das Gerät ist mit folgenden Filterqualitäten ausgestattet:

- ✓ Außenluftfilter F7
- ✓ Abluftfilter G4

Das Gerät kann optional mit einem Außenluftfilter mit der Klasse F9 ausgestattet werden.

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

Für den Filterwechsel wird ein Intervall von 12 Monaten empfohlen.

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 hydraulischen Nachheizregisters muss durch eine geeignete Frostschutzschaltung dieses

Anlage zum Zertifikat Vaillant GmbH, recoCOMPACT

Nachheizregister vor Frostschäden geschützt werden. Dabei müssen auch der mögliche Ausfall von Vorheizregister und Abluftventilator berücksichtigt sein.

- Frostschutzschaltung für den Wärmeübertrager
 - ✓ Die geräteinterne Frostschutzstrategie ist für Passivhäuser geeignet.
 - ✓ Das Gerät kann optional (als Zubehör) mit einem elektrischen Vorheizregister mit einer Leistung von 1500 W (recoCOMPACT 7kW) bzw. 1000 W (recoCOMPACT 5/3kW) ausgestattet werden. Während der Zertifizierung wurde der Vorheizregister installiert. Dies ist absolut notwendig für den Einsatz in Passiv Häusern, um den ständigen Zufuhr von frischer Luft zu gewährleisten. Diese Frostschutzstrategie basiert auf der Außenlufttemperatur nach dem Vorheizregister und regelt auf eine Temperatur von -3 °C.
 - ✓ Wenn die Heizleistung des Registers beim Extremfall wie an einem sehr kalten Tag nicht ausreichend ist, wird eine zusätzliche Fortluftabhängige Frostschutzstrategie aktiviert. Der Zuluftventilator wird bei Unterschreitung einer Fortluftgrenztemperatur von 5 °C abgeschaltet und bei Überschreitung von 8 °C wieder eingeschaltet.
- Frostschutzschaltung für ein eventuell nachgeschaltetes hydraulisches Heizregister
 - ✓ Zum Schutz eines nachgeschalteten hydraulischen Heizregisters wird das Gerät bei Unterschreitung einer Zuluftgrenztemperatur von 5,0 °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.

Bewertung der Wärmepumpe: Die Jahresarbeitszahl für das Referenzgebäude und der PE-Kennwert für das Referenzgebäude beträgt ohne EWT:

recoCOMPACT 7kW: JAZ(ohne ETW) = 2.1, PE-Kennwert (mit ETW) 36.1 kWh/m²a. (Abbildung 5)

recoCOMPACT 5kW: JAZ(ohne ETW) = 1.4, PE-Kennwert (mit ETW) 47.1 kWh/m²a. (Abbildung 6)

recoCOMPACT 3kW: JAZ(ohne ETW) = 1.4, PE-Kennwert (mit ETW) 48.7 kWh/m²a. (Abbildung 7)

Der **Einsatzbereich** des recoCOMPACT 7kW wird bei den Eigenschaften des Lüftungsgerätes bestimmt- reicht für Passivhäuser mit einem Zuluftbedarf von 110 bis 280 m³/h. Dabei wurde ein Luftvolumenstrom von 30 m³/h/Person und eine Heizlast von 12 W/m² zugrunde gelegt. Der PE-Bedarf wird dabei nicht überschritten.

Der **Einsatzbereich** des recoCOMPACT 5/3kW wird bei den Eigenschaften des Lüftungsgerätes und PE-Grenzwert bestimmt- reicht für Passivhäuser mit einem Zuluftbedarf von 65 bis 192 m³/h.

Mit **Erdreichwärmetauscher** werden die Außenluft-Ansaugtemperaturen angehoben. Mit einem typischen EWT ergeben sich daher bessere Kennwerte:

recoCOMPACT 7kW: JAZ(mit ETW) = 2.7, PE-Kennwert (mit ETW) 34.6 kWh/m²a.

recoCOMPACT 5kW: JAZ(mit ETW) = 1.9, PE-Kennwert (mit ETW) 36.6 kWh/m²a.

recoCOMPACT 3kW: JAZ(mit ETW) = 1.9, PE-Kennwert (mit ETW) 34.6 kWh/m²a.

Anlage zum Zertifikat Vaillant GmbH, recoCOMPACT

03ud Vaillant 7kW

Lüftg mit EWT: $\eta_{a^*} = 0.73$ PE [kWh/m²a] = 34.55

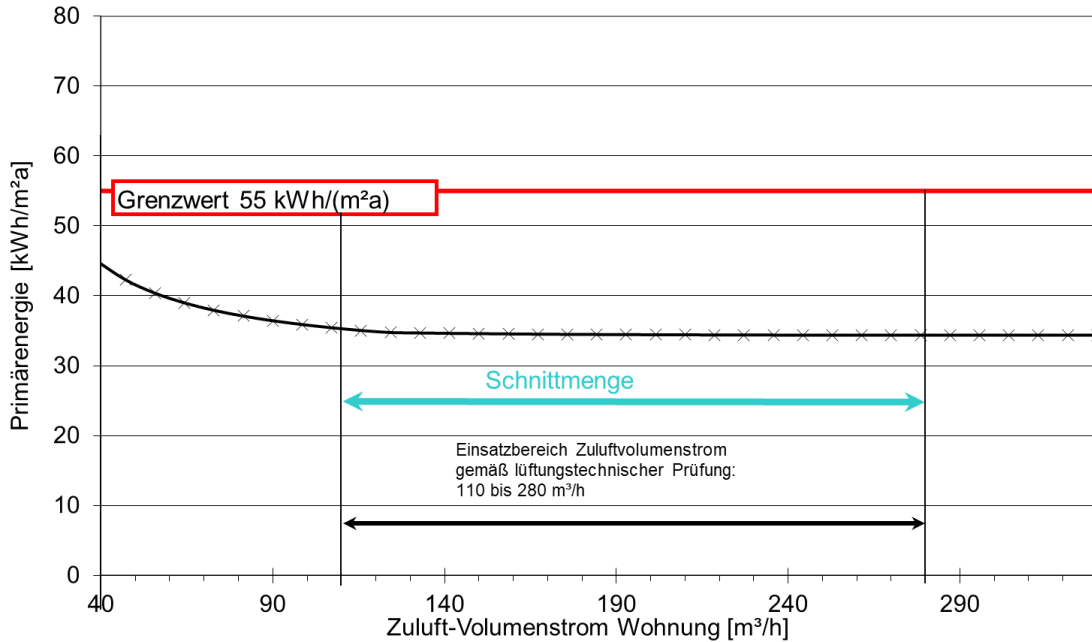


Abbildung 5: Einsatzbereich des 7kW Gerätes 110...280 m³/h, Nennvolumenstrom 195 m³/h. PE-Kennwert 36.08 kWh/m²a als Mittelwert über den Einsatzbereich. Typische Konfiguration des Referenzgebäudes OHNE Erdreich Wärmetauscher (EWT).

04ud Vaillant 5kW

Lüftg mit EWT: $\eta_{a^*} = 0$ PE [kWh/m²a] = 47.08

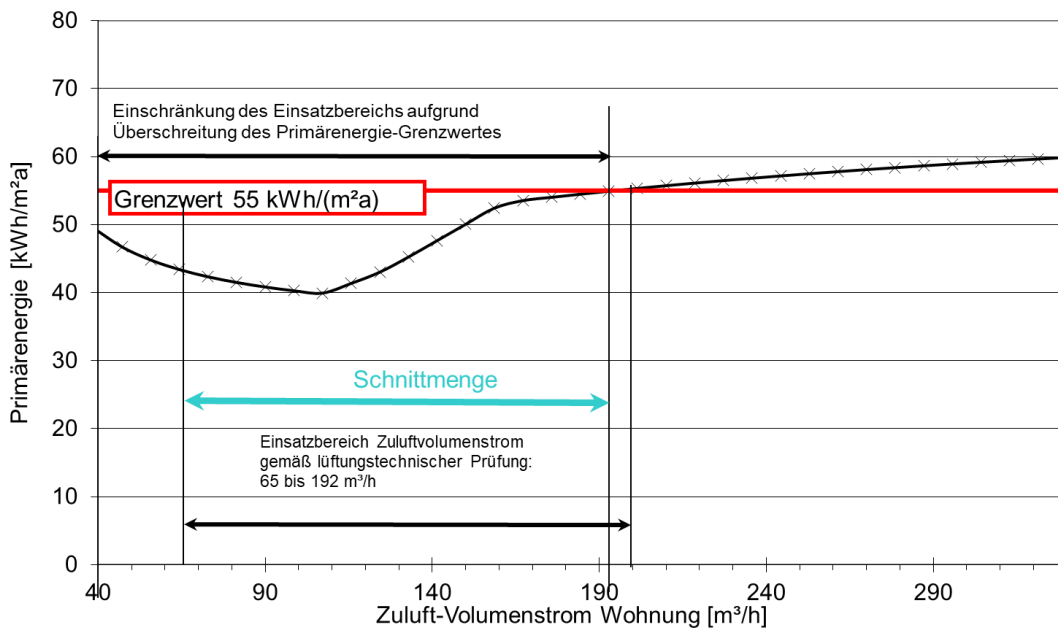


Abbildung 6: Einsatzbereich des 5kW Gerätes 65...192 m³/h, Nennvolumenstrom 133 m³/h. PE-Kennwert 47.08 kWh/m²a als Mittelwert über den Einsatzbereich. Typische Konfiguration des Referenzgebäudes OHNE Erdreich Wärmetauscher (EWT).

Anlage zum Zertifikat Vaillant GmbH, recoCOMPACT

05ud Vaillant 3kW

Lüftg mit EWT: $\eta_a = 0$

PE [kWh/m²a] = 48.66

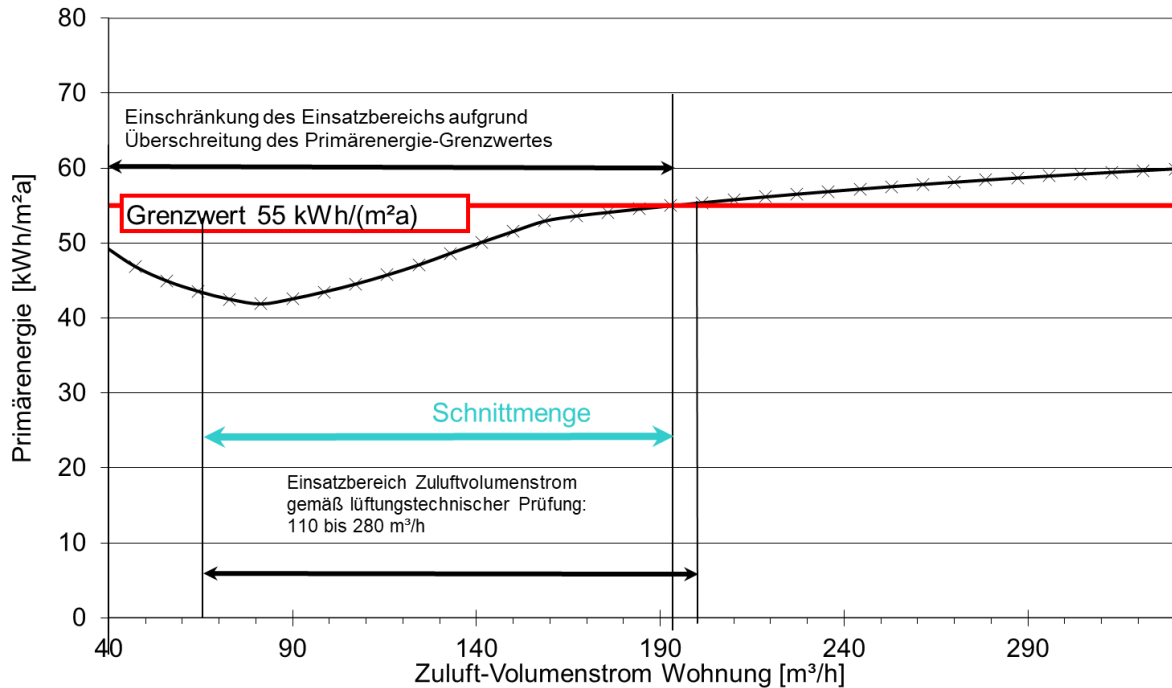


Abbildung 7: Einsatzbereich des 3kW Gerätes 65...192 m³/h, Nennvolumenstrom 133 m³/h. PE-Kennwert 48.66 kWh/m²a als Mittelwert über den Einsatzbereich. Typische Konfiguration des Referenzgebäudes OHNE Erdreich Wärmetauscher (EWT).