

# Zertifikat

## Zertifizierte Passivhaus Komponente

Für kühl-gemäßigtes Klima, gültig bis 31.12.2021

Kategorie: **Wärmepumpen Kompaktgerät**  
 Hersteller: **Tecalor GmbH**  
**37603 Holzminden, GERMANY**  
 Produktname: **THZ 504**

### 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 (\*\*):  $PE_{gesamt} \leq 55 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$   
 Abgleich und Regelbarkeit (\*)  
 Luftfilter (\*)  
 Frostschutzstrategie (\*)  
 Schallschutz (\*)

### Messwerte zum Ansatz im PHPP Einsatzbereich 160 bis 230 m<sup>3</sup>/h

#### Heizung

		Prüfpunkt 1	Prüfpunkt 2	Prüfpunkt 3	Prüfpunkt 4	
Außenlufttemperatur	$T_{amb}$	-7	2	7		°C
Thermische Leistung Wärmepumpe	$P_{WP,Heiz}$	5.56	3.50	3.35		kW
Arbeitszahl WP	$COP_{Heiz}$	2.82	3.49	3.84		-
Maximale Zulufttemperatur der WP im Heizlastfall, s. Anlage		35				°C

#### Warmwasser

		Prüfpunkt 1	Prüfpunkt 2	Prüfpunkt 3	Prüfpunkt 4	
Außenlufttemperatur	$T_{amb}$	-7	2	7	20	°C
Thermische Leistung Speicheraufheizung	$P_{ww, Aufheizung}$	5.78	5.90	6.44	6.52	kW
Thermische Leistung Speichernachladung	$P_{ww, Nachladung}$	6.13	5.92	6.20	6.25	kW
Arbeitszahl Speicheraufheizung	$COP_{ww, Aufheizung}$	2.18	2.48	3.02	3.74	-
Arbeitszahl Speichernachladung	$COP_{ww, Nachladung}$	2.14	2.70	2.87	3.43	-
Mittlere Speichertemperatur		49				°C
Spezifische Speicherverluste		1.51				W/K
Fortluftbeimischung (falls vorhanden)		881				m <sup>3</sup> /h

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

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

### Effektiver Wärmebereitstellungsgrad

$$\eta_{WRG,eff} = 85\%$$

### Elektroeffizienz

$$0.37 \text{ Wh/m}^3$$

### Luftdichtheit

$$V_{leck, intern} = 2.2\%$$

$$V_{leck, extern} = 1.0\%$$

### Frostschutz

bis -15°C

### Primärenergiebedarf gesamt (\*\*)

$$32 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$$



# Anlage zum Zertifikat(\*\*\*)

# Tecalor, THZ 504

**Hersteller Tecalor GmbH**

Fürstenberger Straße 77, 37603 Holzminden, Germany

t: +49 (0)5531 99068-95082

e: info@tecalor.de

i: www.tecalor.de

**Passivhaus-Behaglichkeitskriterium:** Eine minimale Zulufttemperatur von 16,5°C wird mit Hilfe der Wärmepumpe eingehalten, ein Erdkanal ist nicht erforderlich.

**Effizienzkriterium – Wärme:** Das Lüftungsteil des Gerätes weist einen effektiven Wärmebereitstellungsgrad von  $\eta_{\text{eff}} = 85 \%$  auf.

**Effizienzkriterium – Strom:** Die Stromeffizienz des Gerätes hält mit 0.37 Wh/m<sup>3</sup> bei 195 m<sup>3</sup>/h den Grenzwert von 0,45 Wh/m<sup>3</sup> ein. Der Standby-Verbrauch von 26 W überschreitet den Zielwert von 1 W deutlich.

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

**Kontrolle und Abgleichbarkeit:** Ein Abgleich der Luftmengen wird vom Gerät automatisch durchgeführt. Der Nutzer hat darauf keinen Einfluss. Die gewünschte Luftmenge lässt sich über das Bedienpult am Gerät einstellen. Die Fernbedienung verfügt über einen Party-Schalter, mit dem die Luftmenge für einen voreingestellten Zeitraum erhöht werden kann.

**Schallschutz:** Der Schalldruckpegel der Gehäuseabstrahlung im Aufstellraum mit 4 m<sup>2</sup> äquivalenter Raumabsorptionsfläche wurde zu 56 dB (A) bei einem Volumenstrom von 230 m<sup>3</sup>/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 sind geeignete Schalldämpfer vorzusehen. Vom Hersteller wird eine geeignete Schalldämpferkonfiguration angeboten.

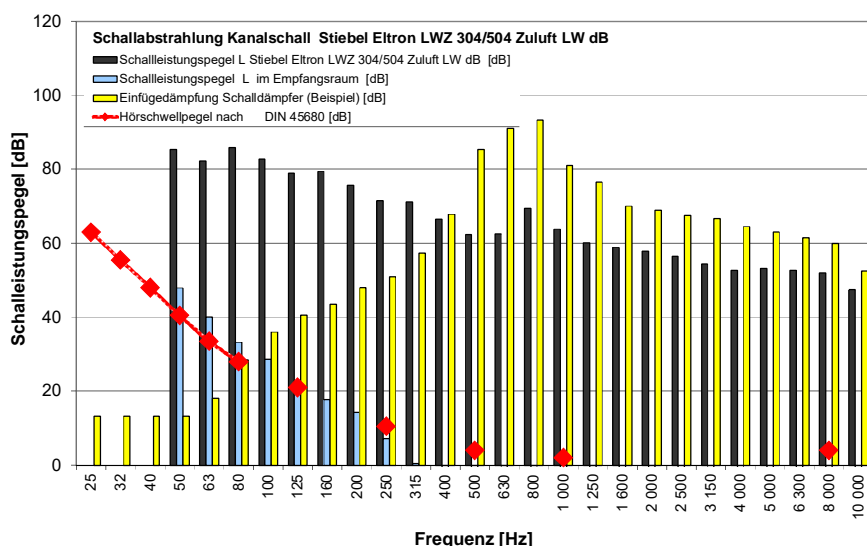


Abbildung 1:  
Schallabstrahlung Zuluftkanal

Vom Hersteller wird eine geeignete Schalldämpferkonfiguration angeboten.

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

**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 F5-Filter in der Außenluft und ein G4-Filter in der Abluft. Der Hersteller empfiehlt, einen separaten Feinstaubfilter (F7) in der Außenlufteinheit einzubauen. Die Konfiguration mit F7 Filter entspricht den Empfehlungen für den Betrieb in Passivhäusern.

**Frostschutzstrategie:** Der **Vereisungsschutz** für das Gerät wird über die Wärmepumpe hydraulisch realisiert. Ein Erdkanal ist dazu nicht erforderlich. Eine minimale Zulufttemperatur von 16,5°C wird alleine mit der Frostschutzschaltung über die Wärmepumpe eingehalten.

**Bewertung der Wärmepumpe:** Die Jahresarbeitszahl für das Referenzgebäude (ohne ETW) beträgt 2.9. Der PE-Kennwert für das Referenzgebäude beträgt ohne EWT 32 kWh/(m²a). Der **Einsatzbereich** des Wärmepumpen-Kompaktgerätes reicht für Passivhäuser mit einem Zuluftbedarf von 160 bis 230 m³/h. Dabei wurde ein Luftvolumenstrom von 30 m³/h/Person und eine Heizlast von 12 W/m² zugrunde gelegt.

Mit **Erdreichwärmetauscher** werden die Außenluft-Ansaugtemperaturen angehoben. Mit einem typischen EWT (\*\*\*) ergeben sich daher bessere Kennwerte: JAZ(mit ETW) = 3.3, PE-Kennwert (mit ETW) 30 kWh/m²a.

Die **Maximale Zulufttemperatur im Heizlastfall** wurde bei diesem Gerät bei **reinem Wärmepumpenbetrieb** zu **35 °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 realisiert werden. Alternativ kann laut Hersteller die **Wärmepumpe im Gerät selbst für eine höhere Zulufttemperatur** konfiguriert werden. In diesem Fall wird der entsprechend höhere Wert ( $T_{\text{Zuluft\_max}}$ ) im Heizlastblatt des PHPP eingegeben. Alternativ können bei Bedarf **externe hydraulische Flächenheizungen** (Heizkörper) vom Gerät bedient werden. Dies ist dem Betrieb mit höherer Zulufttemperatur vorzuziehen.

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. Dasselbe gilt für die Konfiguration der erhöhten Zulufttemperatur mittels Wärmepumpe: auch diese darf nur im Bedarfsfall aktiviert werden. Keinesfalls darf die Zulufttemperatur höher als 52°C sein, um Staubverschmelzung an und in den Kanälen zu vermeiden.

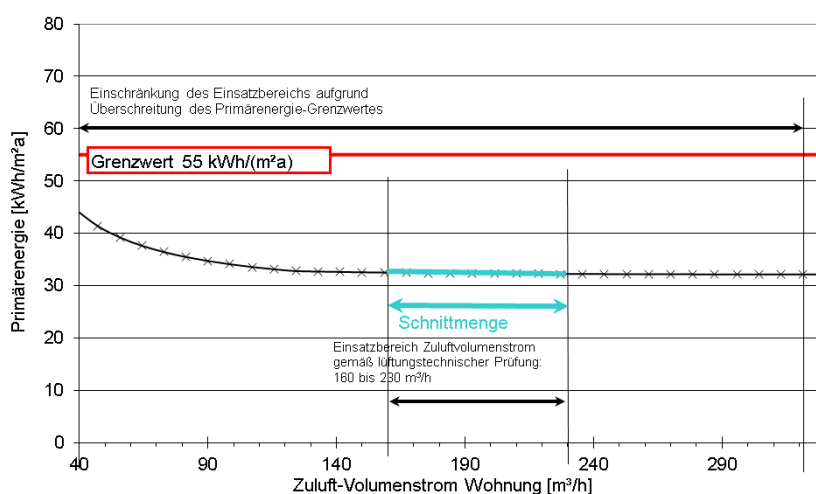


Abbildung 2: Einsatzbereich des Gerätes bezüglich des Zuluftvolumenstroms.

PE-Bedarf des Referenzgebäudes ohne EWT

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