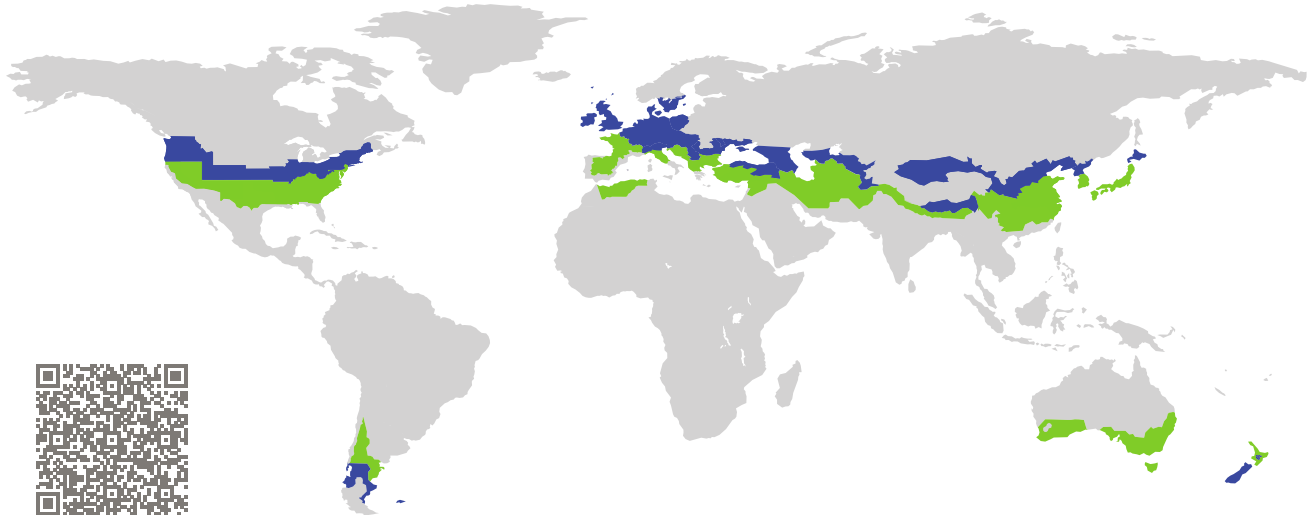


# ZERTIFIKAT

Zertifizierte Passivhaus-Komponente

Komponenten-ID 0695vs03 gültig bis 31. Dezember 2019

Passivhaus Institut  
Dr. Wolfgang Feist  
64283 Darmstadt  
Deutschland



Kategorie: **Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung**  
Hersteller: **Enervent Oy  
Finnland**  
Produktname: **LTR-2 series**

Spezifikation: Luftleistung < 600 m<sup>3</sup>/h  
Wärmeübertrager: Regenerativ

## Das Zertifikat wurde nach Erfüllung der nachfolgenden Hauptkriterien zuerkannt

Wärmebereitstellungsgrad	$\eta_{WRG}$	$\geq 75\%$
Spez. el. Leistungsaufnahme	$P_{el, spez}$	$\leq 0,45 \text{ Wh/m}^3$
Leckage		$< 3\%$
Behaglichkeit		Zulufttemperatur $\geq 16,5^\circ\text{C}$ bei Außenlufttemperatur von $-10^\circ\text{C}$

Einsatzbereich
118–166 m <sup>3</sup> /h
Wärmebereitstellungsgrad
$\eta_{WRG} = 80\%$
Spezifische elektrische Leistungsaufnahme
$P_{el, spez} = 0,44 \text{ Wh/m}^3$
Feuchterückgewinnung
$\eta_x = 56\%$

Regenerativer Wärmeübertrager – Einsatz ist projektspezifisch zu prüfen

kühl-gemäßigtes Klima



**ZERTIFIZIERTE  
KOMPONENTE**

Passivhaus Institut

## Feuchterückgewinnung

Durch die Feuchterückgewinnung kann im kühl-gemäßigtem Klima die relative Feuchte im Raum, gerade in den Wintermonaten, erhöht werden. Die Erhöhung der Raumlufffeuchte wiederum kann sich positiv auf den Heizwärmebedarf auswirken, da hierdurch während der Heizperiode weniger Wasser aus den Bauteilen und der Einrichtung verdunstet. Dieser positive Einfluss auf den Heizwärmebedarf wird mit einer Gutschrift zum Wärmebereitstellungsgrad in Abhängigkeit des Feuchteverhältnisses berücksichtigt.

### Feuchterückgewinnung

$$\eta_x = 56 \%$$

Ab einem Feuchteverhältnis  $> 60 \%$  wird eine feuchtegesteuerte Volumenstromregelung empfohlen um Schäden infolge zeitweise überhöhter Raumlufffeuchten zu vermeiden.

Einsatzgrenzen der Feuchterückgewinnung:

- Im kühl-gemäßigtem Klima sollten Wärmeübertrager mit Feuchterückgewinnung prinzipiell nur dann zum Einsatz kommen, wenn nutzungsbedingt im Gebäude nur vergleichsweise geringe Feuchtelasten zu erwarten sind (z.B. im Wohnbau mit unterdurchschnittlicher Belegungsdichte).
- Sollte die Feuchterückgewinnung unter Standardnutzungsbedingungen zum Einsatz kommen so ist, sofern das Feuchteverhältnis des Gerätes einen Wert von  $60 \%$  übersteigt, für die Energiebilanzberechnung des Gebäudes ein erhöhter Luftwechsel anzusetzen.

## Passivhaus-Behaglichkeitskriterium

Eine behagliche Zulufttemperatur  $> 16,5^\circ\text{C}$  kann bei winterlichen Extremtemperaturen mitunter nicht mehr eingehalten werden. Aus diesem Grund ist die Installation eines Nachheizregisters obligatorisch. Der Hersteller empfiehlt für diesen Zweck folgende geeignete Maßnahmen: optionale Geräteausstattung mit integriertem elektrischem Zuluftheizregister mit einer Nachheizleistung von  $400 \text{ W}$  oder ein entsprechend dimensioniertes externes Zuluftheizregister.

## Effizienz-Kriterium (Wärme)

Der Wärmebereitstellungsgrad wird basierend auf Labormessungen des gesamten Lüftungsgerätes mit balancierten Massenströmen auf der Außen-/ Fortluftseite gemäß folgender Formel ermittelt:

$$\eta_{\text{WRG}} = \frac{(\theta_{\text{ETA}} - \theta_{\text{EHA}}) + \frac{P_{\text{el}}}{\dot{m} \cdot c_p}}{(\theta_{\text{ETA}} - \theta_{\text{ODA}})} + 0,08 \cdot \eta_x$$

Mit

$\eta_{WRG}$  Wärmebereitstellungsgrad in %

$\theta_{ETA}$  Ablufttemperatur in °C

$\theta_{EHA}$  Fortlufttemperatur in °C

$\theta_{ODA}$  Außenlufttemperatur in °C

$P_{el}$  Elektrische Leistung in W

$\dot{m}$  Massenstrom in kg/h

$c_p$  Spezifische Wärmekapazität in Wh/(kg K)

$\eta_x$  Feuchterückgewinnung in %

für  $\eta_x \geq 60\%$  ist der Zuschlag  $(0,08 \cdot \eta_x)$  auf maximal 4,80 % begrenzt

#### Wärmebereitstellungsgrad

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

#### 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.

#### Spezifische elektrische Leistungsaufnahme

$$P_{el, spez} = 0,44 \text{ Wh/m}^3$$

#### Effizienzkennzahl

Die Effizienzkennzahl dient der gesamtenergetischen Bewertung eines Lüftungsgeräts. Sie gibt an, um welchen Anteil der lüftungsbedingte Energiebedarf durch Verwendung eines Lüftungsgeräts mit Wärmerückgewinnung reduziert werden kann.

#### Effizienzkennzahl

$$\epsilon_L = 0,60$$

#### Leckage

Die ermittelten Leckagevolumenströme dürfen nicht größer als 3 % des mittleren Volumenstromes innerhalb des Einsatzbereiches des Wohnungslüftungsgerätes sein.

Interne Leckagen	Externe Leckagen
2,20 %	0,60 %

Die interne Leckage wurde mit Hilfe der Tracergas-Methode auf Grundlage der EN 308 durchgeführt.

#### 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.

- Der Einsatzbereich (Standardlüftung) des Gerätes reicht von 118–166 m<sup>3</sup>/h.
- Der Balanceabgleich der Ventilatoren ist möglich.
- Das Gerät bietet mindestens folgende Regeloptionen:
  - ✓ Aus- und Einschalten der Anlage.
  - ✓ Synchronisiertes Einstellen von Zu- und Abluftventilator auf Grundlüftung (70–80 %); Standardlüftung (100 %) und erhöhte Lüftung (130 %) mit eindeutiger Ablesbarkeit des eingestellten Zustandes.
- Das hier untersuchte Gerät hat einen Standbyverbrauch von 2,30 W. Der Zielwert von 1 W wurde nicht eingehalten. Das Gerät ist mit einem externen Schalter auszustatten, durch welchen das Gerät bei Bedarf vollständig vom Netz getrennt werden kann.
- Nach einem Stromausfall fährt das Gerät selbsttätig wieder an.

## Schallschutz

Der geforderte Grenzwert für den Schalleistungspegel des Geräts beträgt, zur Begrenzung des Schalldruckpegels im Aufstellraum, 35 dB(A). 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 einem Volumenstrom von 160 m<sup>3</sup>/h folgende Schalleistungspegel messtechnisch bestimmt:

Gerät	Kanal			
	Außenluft	Zuluft	Abluft	Fortluft
59,3 dB(A)	52,9 dB(A)	63,5 dB(A)	51,9 dB(A)	62,3 dB(A)

- 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 Gerät ist standardmäßig mit folgenden Filterqualitäten ausgestattet:

Außenluftfilter	Abluftfilter
F7	G4

Außenluftseitig wird ein Feinfilter der Effizienz ISO ePM1 50% (F7 nach EN 779) oder besser empfohlen. Sofern keine Standardgeräteausstattung, wird ein Filter mit empfohlener Effizienz als optionale Geräteausstattung bzw. Zubehör vom Hersteller angeboten.

## Frostschutzschaltung

Durch geeignete Maßnahmen ist sicherzustellen, dass auch bei winterlichen Extremtemperaturen (–15 °C) sowohl ein Zufrieren des Wärmeübertragers als auch das Einfrieren eines optionalen hydraulischen Nachheizregisters ausgeschlossen werden kann. Beim ungestörten Frostschutzbetrieb muss die reguläre Funktion des Gerätes sichergestellt sein.

- Frostschutzschaltung für den Wärmeübertrager

- ✓ Bis zu einer Außenlufttemperatur von  $-15\text{ °C}$  ist kein aktiver Frostschutz erforderlich. Es kann davon ausgegangen werden, dass das Gerät auch für den Einsatz in kalten Klimazonen (Außenlufttemperaturen  $< -15\text{ °C}$ ) geeignet ist und nur ein verhältnismäßig geringer Frostschutzenergiebedarf besteht.
- Frostschutzschaltung für ein eventuell nachgeschaltetes hydraulisches Heizregister
  - ✓ Eine Frostschutzschaltung ist laut Hersteller nicht für dieses Gerät vorgesehen. Die Frostschutzschaltung ist daher bauseitig mit einem Thermostat in der Zuluft vorzusehen.