

ZERTIFIKAT

Zertifizierte Passivhaus-Komponente

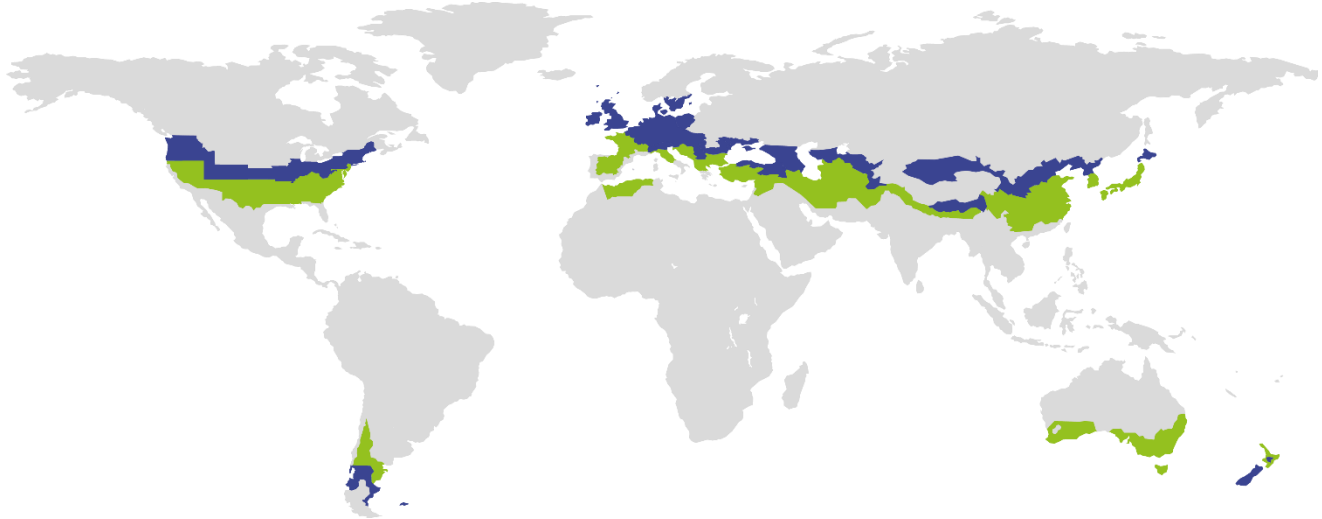
Gültig bis 31. Dezember 2025

Passivhaus Institut

Dr. Wolfgang Feist

64283 Darmstadt

Deutschland



Kategorie: **Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung**
Hersteller: **Zehnder Group France**
Frankreich
Produktname: **Lüftungsgerätereihe**
ZEHNDER CARMA 9010-9070

Spezifikation: Luftleistung > 600 m³/h
Wärmeübertrager: Rekuperativ

Das Zertifikat wurde nach Erfüllung der nachfolgenden Hauptkriterien zuerkannt

Wärmebereitstellungsgrad	η_{WRG}	\geq	75 %
Spez. el. Lesitungsaufnahme	$P_{el,spez}$	\leq	0,45 Wh/m ³
Leckage		$<$	3 %
Leistungszahl		\geq	10
Behaglichkeit			Zulufttemperatur \geq 16,5 °C bei Außenlufttemperatur von -10 °C ²⁾

Einsatzbereich
430-4000 m ³ /h bei externer Pressung von 199-308 Pa ¹⁾ Anforderung Nichtwohnbau (damit auch für den Einsatz im Wohnbau geeignet)
Wärmebereitstellungsgrad
$\eta_{WRG} \geq 82$ %
Spezifische elektrische Leistungsaufnahme
$P_{el,spez} \leq 0,45$ Wh/m ³
Leistungszahl
$> 9,4$ ³⁾

¹⁾ Bei der Angabe der externen Pressung sind die Filter mit einbezogen.

²⁾ Bei Verwendung eines geeigneten Heizelementes.

³⁾ Der empfohlene Wert von 10 wurde bei manchen Gerätegrößen unterschritten.

kühl gemäßigtes Klima



**ZERTIFIZIERTE
KOMponente**

Passivhaus Institut

Zehnder Group France

3 rue du Bois Briard, 91080 Evry Courcouronnes, Frankreich

+33 (0) 810 00 71 70 | julien.roselli@zehnder.fr | <http://www.zehnder.fr>

Komponent ID	Typenbezeichnung	Prüf-Anforderung	Einsatzbereich		Externe Pressung Pa	Verfügbare externe Pressung ¹⁾ Pa	Elektro-effizienz Wh/m ³	WBG %	Leistungszahl -
			Min m ³ /h	Max m ³ /h					
2130vl03	Zehnder CARMA 9010	Nichtwohnbau	430	690	199	143	0,45	82	9,4
2131vl03	Zehnder CARMA 9016	Nichtwohnbau	680	1100	228	177	0,42	82	9,6
2132vl03	Zehnder CARMA 9023	Nichtwohnbau	930	1500	247	200	0,40	83	10,4
2133vl03	Zehnder CARMA 9035	Nichtwohnbau	1300	2100	268	221	0,41	84	9,8
2134vl03	Zehnder CARMA 9048	Nichtwohnbau	1810	2900	288	240	0,43	86	10,2
2135vl03	Zehnder CARMA 9070	Nichtwohnbau	2470	4000	308	276	0,43	82	9,8

Tabelle 1: Ergebnisse der zertifizierten Baugrößen.

¹⁾ Abzgl. d. angen. Filterdruckverluste.

Passivhaus-Behaglichkeitskriterium

Bei einer Außenlufttemperatur von -10 °C wird bei Verwendung des empfohlenen internen elektrischen Vorheizregisters eine Zulufttemperatur von mehr als 16,5 °C erreicht und damit das Kriterium zur Behaglichkeit erfüllt. Als eine Alternative zu dem elektrischen Vorheizregister kann ein elektrisches oder hydraulisches Nachheizregister eingesetzt werden. Die Heizelemente sind zu dem Gerät als optionales Zubehör verfügbar.

Effizienz-Kriterium (Wärme)

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

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

Mit

η_{WRG} Wärmebereitstellungsgrad in %

θ_{ETA} Ablufttemperatur in °C

θ_{EHA} Fortlufttemperatur in °C

θ_{ODA} Außenlufttemperatur in °C

P_{el} elektrische Leistung in W

\dot{m} Massenstrom in kg/h

c_p Spezifische Wärmekapazität in Wh/(kg.K)

- Die Wärmebereitstellungsgrade der untersuchten Geräte sind in Tabelle 1 ausgewiesen.

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 Wärmeübertrager und Ventilatoren besteht. Sind im Gerät schon Filter integriert, so müssen diese Werte von der gesamt verfügbaren externen Pressung abgezogen werden.

- Die Einsatzbereiche der einzelnen Gerätegrößen und die zugehörige verfügbare externe Pressung sind in Tabelle 1 ausgewiesen.

Effizienz-Kriterium (Strom)

Am Prüfstand wurde bei einer externen Pressung von 199-308 Pa (Nichtwohnbau) die gesamte elektrische Leistungsaufnahme des Gerätes gemessen.

- Die spezifischen elektrischen Leistungsaufnahmen der zertifizierten Gerätevarianten sind in Tabelle 1 angeführt.

Leistungszahl

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 kWh, Länge der Heizzeit: 5400 h/a).

- Die Leistungszahlen der zertifizierten Gerätevarianten sind in Tabelle 1 angeführt.

Leckage

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.

- Die Anforderungen an die Dichtheit werden erfüllt.

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. Die unterschiedlichen Betriebsarten sind in den Anleitungen des Herstellers näher erläutert.

- Der Balanceabgleich der Ventilatoren ist möglich.
 - ✓ Volumenströme können automatisch konstant gehalten werden (mit optionaler Einrichtung und Regelungszusatz erreichbar).
- Der Standbyverbrauch der hier untersuchten Geräte beträgt bis zu 26 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

Bei Großgeräten kann von einer Aufstellung in einem Technikraum ausgegangen werden, dessen Grenzwerte den jeweils gültigen Normen im Anwendungsfall entsprechen. Die Angaben zum Schallpegel beziehen sich auf den maximalen Luftvolumenstrom. Die Werte sind vom Hersteller ermittelt und wurden in Rahmen dieser Zertifizierung nicht validiert.

Typenbezeichnung	Prüf-Anforderung	Einsatzbereich		Summenleistungspegel				
		Min m³/h	Max m³/h	Gehäuse dB(A)	Kanal			
					AU dB(A)	ZU dB(A)	AB dB(A)	FO dB(A)
Zehnder CARMA 9010	Nichtwohnbau	430	690	45	55	65	55	65
Zehnder CARMA 9016	Nichtwohnbau	680	1100	48	57	68	57	68
Zehnder CARMA 9023	Nichtwohnbau	930	1500	50	58	69	59	69
Zehnder CARMA 9035	Nichtwohnbau	1300	2100	52	61	72	62	72
Zehnder CARMA 9048	Nichtwohnbau	1810	2900	52	60	71	62	72
Zehnder CARMA 9070	Nichtwohnbau	2470	4000	54	62	73	63	73

Tabelle 2: Schallemissionen an der oberen Grenze des Einsatzbereichs

- Zur Einhaltung der Schallpegel in den Zuluft- und Ablufträumen, sowie außenluft- und fortluftseitig müssen auf Basis der gemessenen Schalleleistungspegel projektspezifisch Schalldämpfer ausgelegt werden.

Raumlufthygiene

Anweisungen zum Filterwechsel sind in den Anleitungen des Herstellers dokumentiert. Das Gerät ist mit folgenden Filterqualitäten ausgestattet:

Außenluftfilter	Abluftfilter
ISO ePM1 55%	ISO ePM10 50%

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 werden kann.

Beim Betrieb des Lüftungsgeräts müssen geeignete Schutzstrategien vorgesehen werden, um eine dauerhafte Durchfeuchtung des Außenluftfilters auszuschließen. Hierfür werden Schutzstrategien zur Trocknung des Außenluftfilters empfohlen, welche entweder als Zusatzkomponente am Lüftungsgerät oder bauseits einzurichten sind.

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.

- Frostschutz für den Wärmeübertrager:
 - ✓ Zum Schutz des Wärmeübertragers vor Vereisung können die Geräte entweder mit einem integrierten elektrischen Vorheizregister ausgestattet werden, oder die Frostschutz kann durch Verwendung des modulierten Bypasses in Kombination mit einem optionalen elektrischen oder hydraulischen Nachheizregister sichergestellt werden.
- Frostschutzschaltung für ein eventuell nachgeschaltetes hydraulisches Heizregisters:
 - ✓ Zum Schutz eines nachgeschalteten hydraulischen Heizregisters werden die beiden Ventilatoren bei Unterschreitung einer voreingestellten Zuluftgrenztemperatur abgeschaltet. Eine Fehlermeldung wird an dem Bedienteil angezeigt.

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 der Geräte und wird über die geräteinterne Regelung in Abhängigkeit der Außen- und Ablufttemperatur automatisch gesteuert.