Zehnder Silvertop

Installations-, Service- und Bedienungsanleitung

always the best climate





Inhaltsverzeichnis

1. Technische Daten 5
1.1. Elektrische Leistungsdaten 5
1.2. Abmessungen 5
1.3. Zehnder Silvertop 06...23 6
1.4. Zehnder Silvertop 35 6
1.5. Zehnder Silvertop 52 6

2. Allgemeines 7

3. Bei Anlieferung 9
3.1. Kontrollen 9
3.2. Auspacken 9
3.3. Lagerung 9

4. Hinweise zur Entsorgung 9
5. Verpackung 10
6. Kennzeichnung und Typenschild 10

7. Zusammensetzung und Aufbau 12
7.1. Allgemeiner Aufbau 12
7.2. Elektronisches Steuerteil 13
7.3. Klemmleisten für Steuerung und Nutzeranschlüsse 14

8. Montage 16
8.1. Transport und Handhabung 16
8.2. Aufstellung 16
8.3. Einbau der Manometer zur Verschmutzungsüberwachung der Filter 16
8.4. Montage des Siphons am Plattenwärmetauscher 18
8.5. Montage des Siphons am dezentralen Register 19
8.6. Anschluss an die Lüftungsanlage 20
8.7. Anschluss an die Stromversorgung 20

9. Elektrischer Anschluss der externen Vorrichtungen 21
9.1. Externe Steuerung des Zwangsbetriebs mit niedriger Drehzahl (reduzierter Betrieb) 21
9.2. Externe Steuerung des Zwangsbetriebs mit hoher Drehzahl (Normalbetrieb) 21
9.3. Externe Steuerung Ausschalten 21
9.4. Externe Steuerung Brandschutz 21
9.5. Steuerung der Zuluft-Absperrklappen mit Motorantrieb - RMS 21
9.6. Steuerung der Fortluft-Absperrklappen mit Motorantrieb - RMR 22
9.7. Meldung des Signals Night Cooling (Nachtkühlung mit erhöhter Luftleistung) (LOBBY) 22
9.8. Meldung des Alarmsignals 22
9.9. Ferngesteuerte Ausschaltung Feuerwehr - ADP 22
9.10. Rauchmelder - DAD 23

10. Anschluss von dezentralen Registern im Kanal 23
10.1. Dezentrales Warmwasserregister 23
10.2. Dezentrales Kaltwasserregister 25
10.3. Dezentrales ChangeOver-Register (CO-Register) 26
10.4. Dezentraler Direktverdampfer (DX) kalt / heiß / umkehrbar 27

11. Allgemeine Beschreibung des Betriebs 28
11.1. Initialisierung der thermischen Sequenz 28
11.2. Startsequenz 28
11.3. Abschaltsequenz (Ventilatornachlauf) 28

Inhaltsverzeichnis

12. Inbetriebnahme 29

13. Instandhaltung 29
13.1. Jährliche Prüfung der Gesamtanlage 29
13.2. Prüfung der Filter 29
13.3. Ausbau und Wiedereinbau der Kondensatwanne des Wärmetauschers 30
13.4. Ausbau und Wiedereinbau des Plattenwärmetauschers 30

14. Störungsbehebung – Wartung 31
14.1. Anschluss und Einstellung des Druckwächters zur Filterüberwachung 31
14.2. Anschluss und Einstellung der Druckwächter für Betriebsrückmeldung der Ventilatoren (ECO und DIVA) 31
14.3. Anschluss und Einstellungen der Druckmessumformer (LOBBY) 32
14.4. Anschluss und Einstellung der Druckmessumformer (MAC2 und QUATTRO) 33
14.5. Überhitzungsschutz-Sicherheitsthermostate THS und THSD 34
14.6. Wechsel der internen Speicherbatterie 35

15. Elektro-Schema der Steuerung 36

16. Elektro-Schemas der Leistungskreise 38
16.1. Elektrisches Heizregister und Vorheizregister, einphasig, 230 V AC 38
16.2. Elektrisches Heizregister und Vorheizregister, dreiphasig, 400 V AC 40
16.3. Ventilatoren 41

17. Regelung Zehnder Easy 5.0 46

18. Regelung Season 46
18.1. Allgemeines 46
18.2. Zusammensetzung und Aufbau 46
18.3. Elektronikkomponenten und Einstelleinrichtungen für den Nutzer 47
18.4. Funktionsprinzip – Allgemeines 48
18.5. Einstelleinrichtungen für den Nutzer 48
18.5.1. Thermostat TH1 (Wärmerückgewinnung) 48
18.5.2. Thermostat TH2 (Kälterückgewinnung) 48
18.5.3. Thermostat TH3 für Frostschutz 48
18.6. Anschluss und Einstellung der externen Vorrichtungen für den Nutzer 49
18.7. Störungsbehebung und Wartung 49
18.8 Allgemeines Elektro-Schema SEASON 50
18.9. Elektro-Schema zum Anschluss der Ventilatoren SEASON 51

19. Kurven zu lufttechnischen Leistungen 56
20. Inbetriebnahmebericht 58
EU-Konformitätserklärung 62

Gesetzliche Vorschriften

Alle Rechte Vorbehalten.
Dieses Handbuch wurde sehr sorgfältig verfasst. Ungeachtet dessen haftet der Herausgeber nicht für eventuelle Schäden, die durch fehlende oder falsche Angaben in dieser Bedienungsanleitung entstehen. Wir behalten uns das Recht vor, den Inhalt dieser Anleitung jederzeit und ohne vorherige Ankündigung ganz oder teilweise zu ändern.
Die Informationen in dieser Anleitung sind Eigentum der Zehnder Group. Jede Form der Veröffentlichung, ob ganz oder teilweise, bedarf der schriftlichen Genehmigung der Zehnder Group. Innerbetriebliche Vervielfältigungen, die der Bewertung des Produkts oder der korrekten Verwendung dienen, sind zulässig und nicht genehmigungspflichtig.

Zehnder Herstellergarantie

Die aktuellen Garantiebedingungen für das Gerät sind online verfügbar (https://www.caladair.com/en/espace-client/media/sales-terms-and-conditions).
Papierausdrucke können über unsere Vertriebskanäle angefordert werden.

Markenzeichen

Selbst wenn sie nicht gesondert gekennzeichnet sind, gelten alle Markenzeichen als anerkannt. Ein fehlendes Etikett bedeutet nicht, dass ein Artikel oder Zeichen frei von Markenrechten ist.

© 2021 Zehnder Group

Hinweise für Sicherheit und Umweltschutz

Nach den geltenden Vorschriften dürfen Montage und Wartung des Geräts nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden, das für diesen Gerätetyp und die damit verbundenen Arbeiten autorisiert ist.
Die erforderliche persönliche Schutzausrüstung verwenden, um Schäden durch Gefahren elektrischer, mechanischer (Verletzungen durch Kontakt mit Blechen, scharfen Kanten usw.) und akustischer Art zu vermeiden.
Das Gerät darf nicht für einen anderen Zweck benutzt werden als den, für den es vorgesehen ist. Dieses Gerät darf nur zum Fördern von Luft genutzt werden, die frei von gefährlichen Bestandteilen, Baustellenstaub usw. ist.
Das Gerät so bewegen, wie im Kapitel „Transport“ beschrieben.
Die Erdung unter Einhaltung der geltenden Normen ausführen. Niemals ein Gerät in Betrieb nehmen, das noch nicht geerdet wurde.
Vor einem Eingriff sicherstellen, dass das Gerät ausgeschaltet ist. Abwarten, bis alle beweglichen Teile des zentralen Lüftungsgeräts vollständig zum Stillstand gekommen sind, bevor Türen, Paneele oder Wartungsklappen geöffnet werden.
Während des Betriebs müssen Paneele, Türen und Inspektions-/Wartungsklappen immer montiert und geschlossen sein.
Die Inbetriebnahme oder das vollständige Ausschalten des Geräts erfolgt ausschließlich über den Hauptschalter.
Die Sicherheits- und Kontrollvorrichtungen dürfen weder entfernt noch kurzgeschlossen oder außer Betrieb gesetzt werden.
Bei der Installation müssen die geltenden Brandschutzvorschriften eingehalten werden.
Eventuell anfallender Abfall muss gemäß den geltenden Vorschriften entsorgt werden.
Der ausführende Installationsbetrieb hat auf die Einhaltung der Vorschriften zu Schallemissionen im Innenbereich des Gebäudes zu achten und die Installations- und Aufstellungsbedingungen ggf. anzupassen.
Wir übernehmen keine Haftung für Schäden, die durch unsachgemäße Verwendung des Geräts, nicht autorisierte Reparaturen oder Änderungen oder die Nichtbeachtung dieser Bedienungsanleitung entstehen.

Länderspezifische Geräteversionen

Die in der vorliegenden Installations-, Service- und Bedienungsanleitung beschriebenen Lüftungsgeräte gibt es in unterschiedlichen Ausführungen bezüglich Registervarianten, Betriebsarten etc. Im Dokument werden alle Gerätevarianten beschrieben. Da die lokalen Anforderungen unterschiedlich sind, gibt es in den jeweiligen Ländern individuelle Sortimentsanpassungen. Die untenstehende Tabelle gibt eine Übersicht zu den in den jeweiligen Ländern zur Verfügung stehenden Gerätevarianten.

	Betriebsarten					Registervarianten							Wärmerückgewinnung	
	ECO	MAC2	QUATTRO	LOBBY	DIVA	SEASON	FIRST	SMART	PREMIUM BE	PREMIUM BC	INFINITE BE	INFINITE BC	Platten-wärmetauscher	Rotations-wärmetauscher
DE / LUX	✓	✓	✓	✓				✓			✓	✓	✓	
AT	✓*	✓		✓				✓			✓	✓	✓	
CH	✓	✓	✓	✓			✓			✓			✓	

* nur für Carma 9008 und Silvertop 06 und 08

1. Technische Spezifikationen

1.1. Elektrische Leistungsdaten

					FIRST, PREMIUM BC und SEASON		INFINITE BC und SMART		PREMIUM BE		INFINITE BE	
Modell Zehnder Silvertop	Leistung Elektro-Motor (W)	Betriebstemp. (°C / °C)	Schutzart	Überhitzungsschutz	Nennspannung (V/Ph/Hz)	Stromaufnahme (A)	Nennspannung (V/Ph/Hz)	Stromaufnahme (A)	Nennspannung (V/Ph/Hz)	Stromaufnahme (A)	Nennspannung (V/Ph/Hz)	Stromaufnahme (A)
06	2 x 169	-20 / 60	IP54/B	PTI	230/1/50	3,4	230/1/50	8,8	230/1/50	8,8	230/1/50	14,2
08	2 x 170	-20 / 60	IP54/B	PTI	230/1/50	4,0	230/1/50	14,8	230/1/50	14,8	230/1/50	25,7
15	2 x 480	-20 / 40	IP54/B	PTI	230/1/50	4,9	400/3+N/50	9,7	230/1/50	21,2	400/3+N/50	15,1
23	2 x 750	-20 / 40	IP54/B	PTI	230/1/50	7,2	400/3+N/50	13,0	400/3+N/50	13,0	400/3+N/50	22,8
35	2 x 1000	-20 / 50	IP54/B	PTI	400/3+N/50	3,8	400/3+N/50	21,2	400/3+N/50	19,0	400/3+N/50	36,3
52	2 x 1700	-20 / 40	IP54/B	PTI	400/3+N/50	5,8	400/3+N/50	27,4	400/3+N/50	23,1	400/3+N/50	44,7

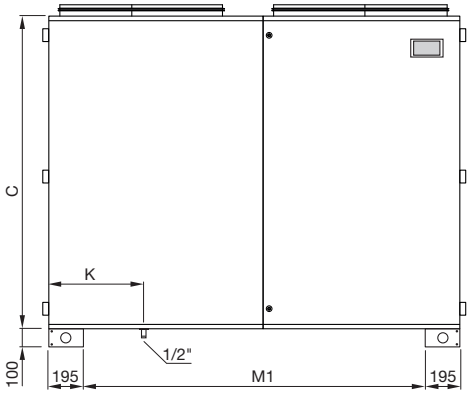
* PTI: integrierter Überhitzungsschutz

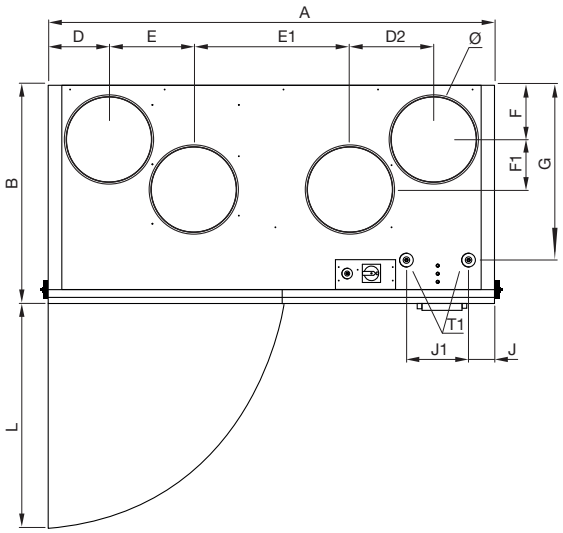
1.2. Abmessungen

Modell	Ø mm	A mm	B mm	C mm	D mm	D1 mm	D2 mm	E mm	E1 mm	E2 mm	F mm	F1 mm	G mm	J mm	J1 mm	K mm	L mm	M1 mm	M2 mm	M3 mm	T1 Zoll	SEASON SMART kg	PREMIUM SMART INFINITE kg	PREMIUM INFINITE kg
06	200	1105	570	1040	145	-	-	225	365	225	135	150	385	75	130	265	545	720	-	-	1/2	175	180	185
08	250	1265	700	1150	170	-	-	235	415	270	160	225	485	75	180	275	625	880	-	-	1/2	250	255	260
15	315	1590	750	1200	230	-	-	315	500	315	210	190	585	100	230	435	770	1200	-	-	1/2	320	330	335
23	400	1735	1065	1340	270	-	-	330	535	330	250	420	765	100	230	440	855	1350	-	-	1/2	490	500	510
35	450	1950	1210	1495	295	-	-	340	615	405	280	515	805	100	305	475	960	-	685	685	1/2	635	650	660
52	-	2185	1520	1625	70	405	960	140	140	140	50	260	1115	100	380	525	1120	-	760	760	1	875	890	905

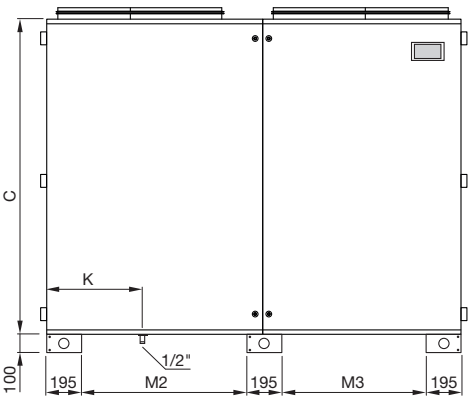
G - J - J1 - T1 für Wasserregister (PREMIUM BC / INFINITE BC)
(T1 = Dimension Anschlussstutzen, Außengewinde)

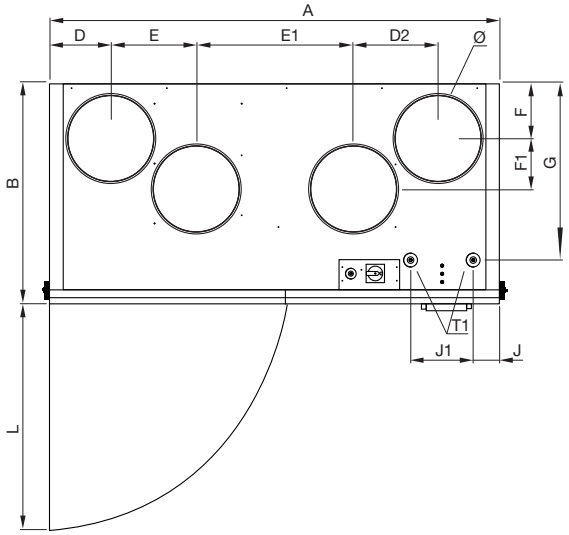
1.3. Zehnder Sivertop 06...23



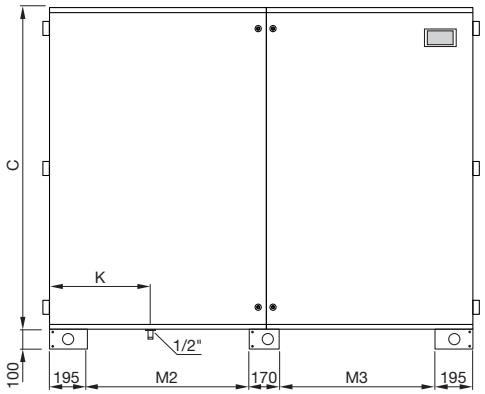


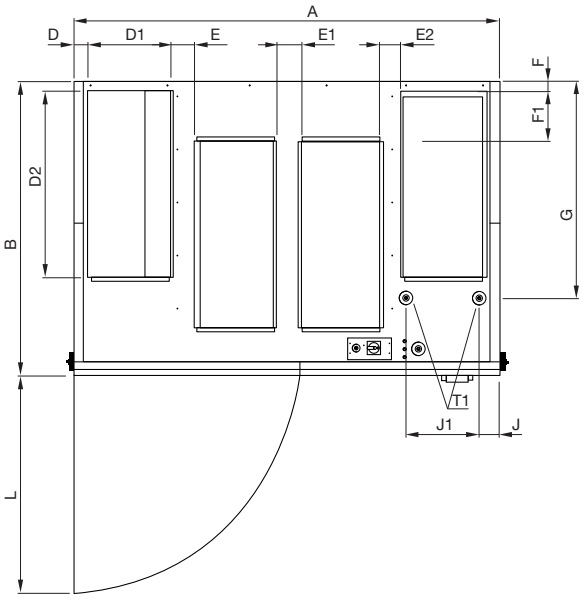
1.4. Zehnder Sivertop 35





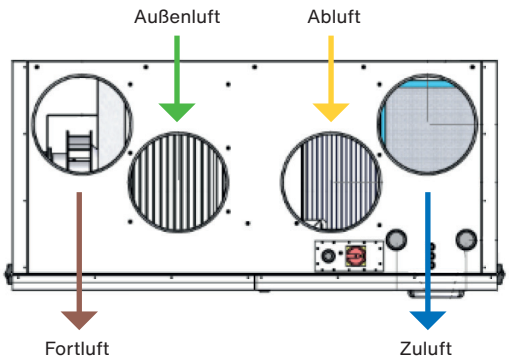
1.5. Zehnder Sivertop 52



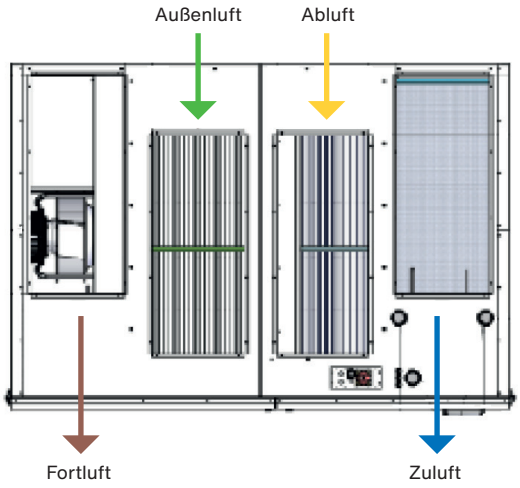


Die Zuluft befindet sich immer auf der rechten Geräteseite.

Zehnder Silvertop 06 bis 35



Zehnder Silvertop 52

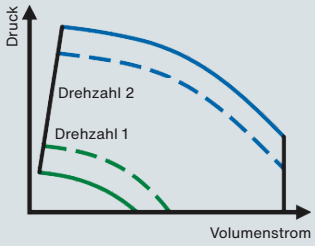
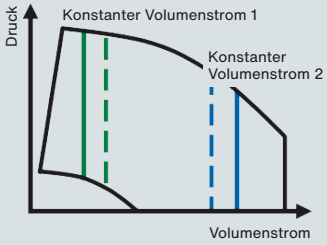
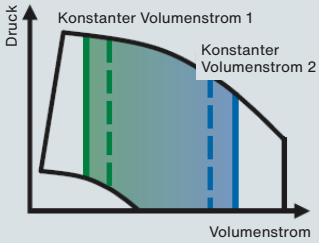
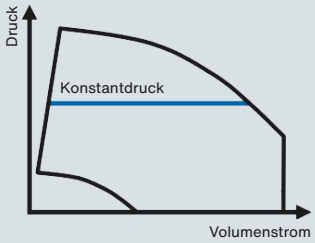
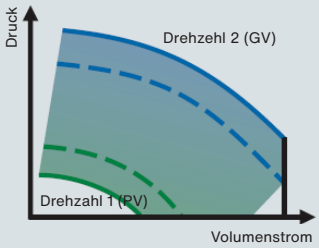


2. Allgemeines

Zehnder Silvertop ist eine Produktreihe hocheffizienter zentraler Großgeräte für die komfortable Raumlüftung in kompakter Monoblock-Bauweise mit Plug&Play-Funktionen. Die Produktreihe umfasst 6 Gerätegrößen und deckt einen Volumenstrom bis 5500 m^3/h ab.

Sie ist standardmäßig mit der Regelung Zehnder Easy 5.0 ausgestattet, die für ein intelligentes Lüftungs- und Wärmemanagement sorgt (außer in der Variante SEASON, siehe Kapitel XVIII, REGELUNG SEASON). Die Regelung Zehnder Easy 5.0 ist mit Kommunikationsfunktionen (Modbus RTU/TCP oder Bacnet MSTP/IP) ausgestattet und verfügt über einen mit jedem HTML5-Internetexplorer kompatiblen Webserver. Die Regelung Zehnder Easy 5.0 wird in einer eigenen Anleitung beschrieben.

	Registervarianten		
	Elektrisches Vorheizregister DBE	Warmwasserregister BC	Elektrisches Register BE
FIRST			
SMART	✓		
PREMIUM BC		✓	
PREMIUM BE			✓
INFINITE BC	✓	✓	
INFINITE BE	✓		✓

Betriebsart	Drehzahl 2-stufig ECO	Volumenstrom konstant, 2-stufig MAC2
		
Zonenregelung	Einzelne Zone	Einzelne Zone
Beschreibung Betriebsart	Abhängig vom hinterlegten Zeitprogramm wechselt die Anlage zwischen niedriger oder hoher Drehzahl. Alternativ Drehzahländerung über Stufenschalter	Es wird ein niedriger und ein hoher Volumenstrom definiert, der abhängig vom hinterlegten Zeitprogramm jeweils konstant gehalten wird. Alternativ steuerbar über Stufenschalter. (nicht möglich bei CARMA 9008)
Betriebsart	**Volumenstrom konstant, bedarfsgesteuert QUATTRO**	**Druckkonstant LOBBY**
		
Zonenregelung	Einzelne Zone	Mehrere Zonen
Beschreibung Betriebsart	Abhängig vom CO2-Gehalt wird der Volumenstrom konstant gehalten. (nicht möglich bei CARMA 9008)	Unabhängig von Veränderungen in der Anlage, wie beispielsweise das Schließen von Klappen, wird der Anlagendruck konstant gehalten
Betriebsart	**Drehzahl konstant, bedarfsgesteuert DIVA**	
		
Zonenregelung	Einzelne Zone	
Beschreibung Betriebsart	Abhängig vom CO2-Gehalt wird die Drehzahl konstant gehalten.	

Die Produktreihe Zehnder Silvertop wird serienmäßig mit einem modulierenden Bypass ausgeliefert, der folgende Funktionen erfüllt:
- Frostschutz des Plattenwärmetauschers
- Regelung des Prozentsatzes der Wärmeenergie-Rückgewinnung
- Freie Kühlung (Free Cooling)
- Nachtkühlung mit erhöhter Luftleistung (Night Cooling)
- Freie Heizung (Free Heating)

Falls eine Erweiterung der Funktionen gewünscht wird, kann die Produktreihe der zentralen Lüftungsgeräte Zehnder Silvertop mit den optionalen COMBI BOX Modulen gekoppelt werden, die eine dezentrale Anordnung der folgenden Register im Kanal ermöglichen:
- Kaltwasserregister
- Direktverdampfer (heiß und/oder kalt)
- ChangeOver-Register
- Warmwasserregister (statt des in das Lüftungsgerät integrierten Registers).

Hinweis: Zehnder Easy 5.0 kann nur die Regelung der folgenden Register übernehmen:
- Ein Warmwasserregister + ein Kaltwasserregister
- Nur ein ChangeOver-Register.

Zehnder Easy 5.0 ermöglicht nicht die Regelung der folgenden Register:
- Ein Warmwasserregister und ein Kaltwasserregister zur Entfeuchtung
- Ein Warmwasserregister + ein ChangeOver-Register.

3. Entgegennahme des Geräts

3.1. Kontrollen
Bei der Anlieferung den Zustand von Verpackung und Material sowie die Anzahl der Pakete kontrollieren. Im Fall von Beschädigungen sind sofort präzise Vorbehalte auf dem Lieferschein des Spediteurs zu vermerken und der Händler zu benachrichtigen.

3.2. Auspacken
Beim Auspacken des Materials Folgendes überprüfen:
- Die Gesamtanzahl der Pakete ist vorhanden
- Das vorgesehene Zubehör ist vorhanden (elektrische Geräte, Segeltuchstutzen, vibrationsdämpfende Elemente usw. ...)

Die Schutzfolie von den Blechen abziehen.
Nach dem Auspacken des Materials ist der Abfall gemäß den geltenden Vorschriften und unter Beachtung der Regeln für die Abfalltrennung zu entsorgen.
Verpackungen dürfen nicht in der Umwelt entsorgt werden.

3.3. Lagerung
Solange das Gerät nicht eingebaut und an die Luftverteilungsanlage angeschlossen ist, muss es an einem geschützten, trockenen Ort bei einer Temperatur zwischen -20 °C und +40 °C gelagert werden; die Verpackung bietet keinen ausreichenden Schutz für eine der Witterung ausgesetzte Lagerung im Freien.

4. Hinweise zur Entsorgung

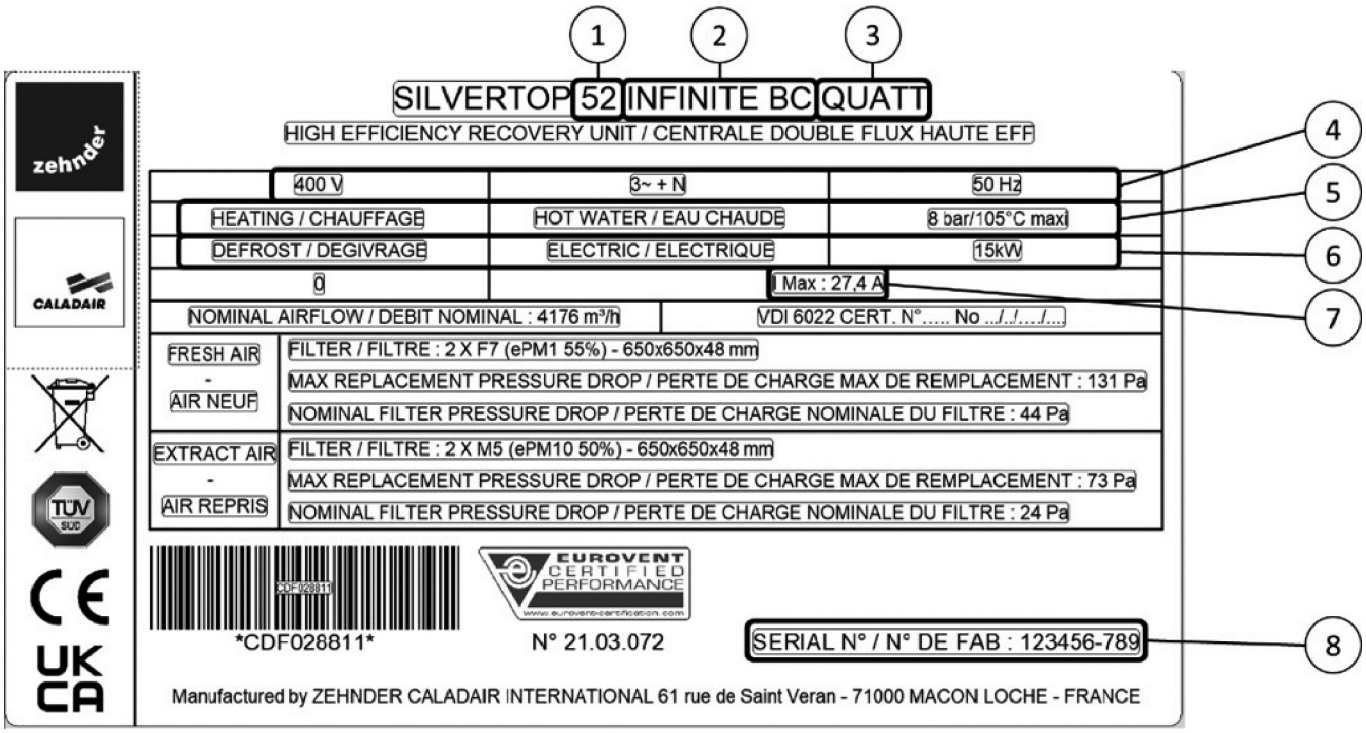
Durch ihre Mitgliedschaft in der Umweltorganisation ECOLOGIC erfüllt die Firma CALADAIR die Pflichten zur Finanzierung von Sammlung, Beseitigung und Behandlung von Elektro- und Elektronikaltgeräten.
Beim Einbau oder Ausbau dieses Materials kann sich der Nutzer oder der Installationsbetrieb an die Firma Ecologic wenden, die ihm eine Lösung für die Abholung vorschlagen wird, um das Altgerät ordnungsgemäß zu entsorgen.
Telefon: 01 30 57 79 09
Internet: www.e-dechet.com

5. Verpackung

Das Lüftungsgerät Zehnder Silvertop wird befestigt auf Holzlatten oder PCB-Füßen geliefert und ist mit einer Kunststoff-Schutzfolie umhüllt. Empfindliche Teile sind durch Elemente aus Karton geschützt.

6. Kennzeichnung und Typenschild

Das Typenschild des Lüftungsgeräts ist nachstehend abgebildet:



1	Größe des Geräts	
	06	Siehe Kurven zu lufttechnischen Leistungen Kapitel XIX KURVEN ZU LUFTTECHNISCHEN LEISTUNGEN
	08	
	15	
	23	
	35	
	52	

2	**Art der integrierten Regelung und Wärmetechnik**	
	SEASON	Potentiometersteuerung der Ventilatoren und Thermostatsteuerung der Wärmerückgewinnung (keine Regelung Zehnder Easy 5.0)
	FIRST	Regelung Zehnder Easy 5.0 ohne integriertes Register
	SMART	Regelung Zehnder Easy 5.0 mit Regelung des integrierten elektrischen Vorheizregisters (DBE)
	PREMIUM BE	Regelung Zehnder Easy 5.0 mit Regelung des integrierten elektrischen Heizregisters (BE)
	PREMIUM BC	Regelung Zehnder Easy 5.0 mit Regelung des integrierten Warmwasser-Heizregisters (BC)
	INFINITE BE	Regelung Zehnder Easy 5.0 mit Regelung des integrierten elektrischen Vorheizregisters und des integrierten elektrischen Heizregisters (DBE + BE)
	INFINITE BC	Regelung Zehnder Easy 5.0 mit Regelung des integrierten elektrischen Vorheizregisters und des integrierten Warmwasser-Heizregisters (DBE + BC)

3	**Art der Ventilatorregelung**	
	ECO	Konstante Drehzahl
	LOBBY	Konstanter Druck
	MAC2	Konstanter Volumenstrom
	DIVA	CO2 mit regelbarer Drehzahl
	QUATTRO	CO2 mit regelbarem Volumenstrom

4	**Art der Stromversorgung**	
	400 V - 3~ + N – 50 Hz	Drei Phasen + Neutralleiter
	230 V - 1~ - 50 Hz	Eine Phase

5	**BE: Nutzleistung des integrierten elektrischen Heizregisters (in kW)** **BC: Max. Temperatur/Druck**

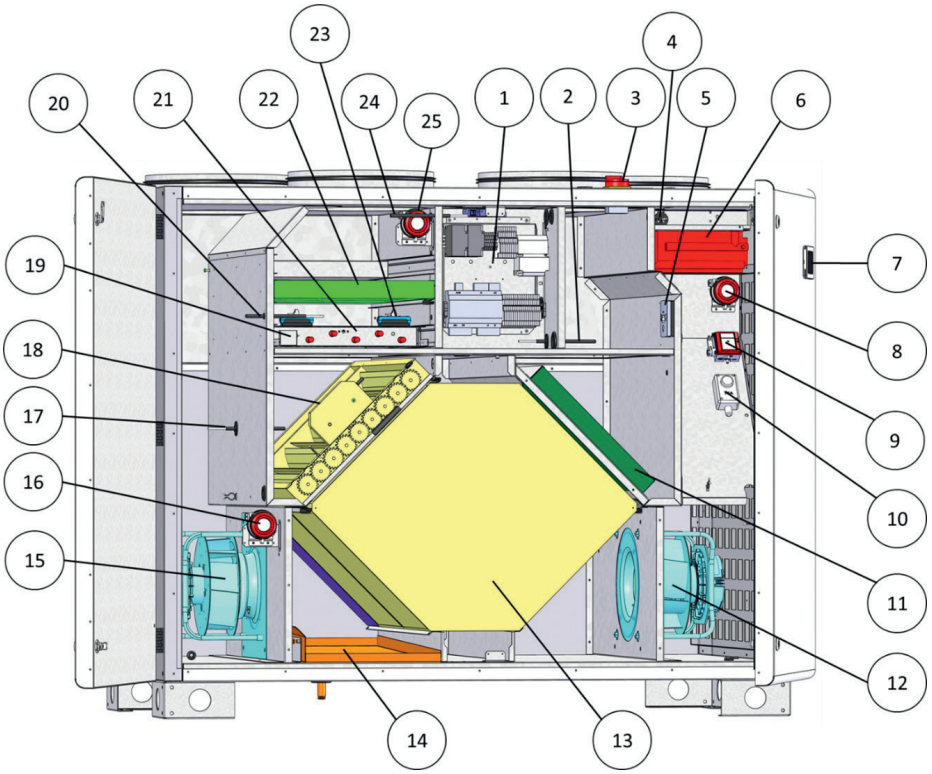
6	**Nutzleistung des elektrischen Vorheizregisters (in kW)**

7	**Max. Stromaufnahme (in A)**

8	**Herstellungsnummer; ist beim Kontakt mit dem Händler immer anzugeben**

7. Zusammensetzung und Aufbau

7.1. Allgemeiner Aufbau

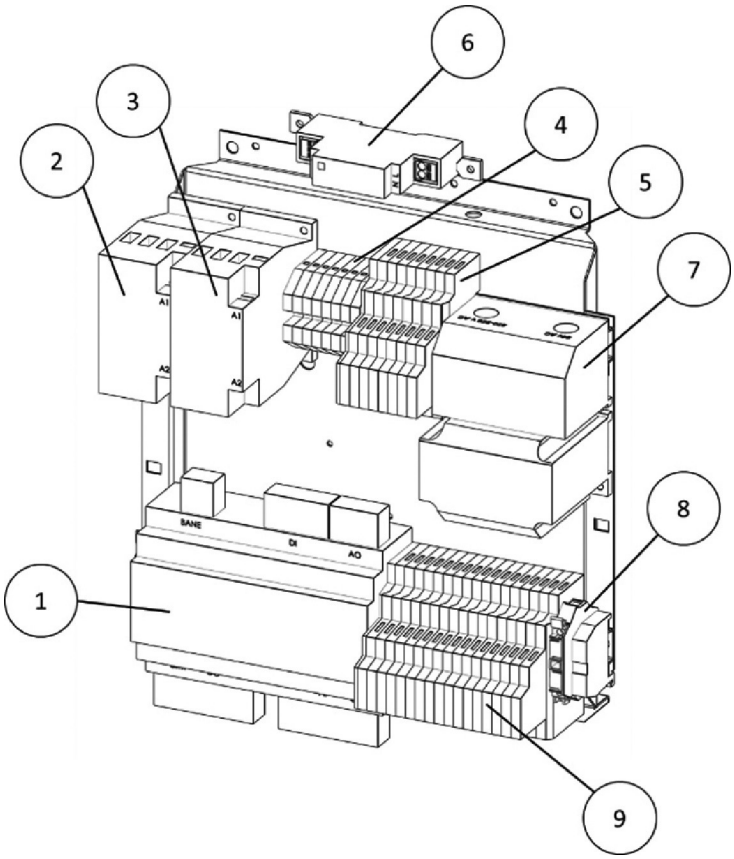


Abweichungen zwischen dieser Abbildung und dem tatsächlichen Modell sind möglich, die prinzipielle Anordnung der Elemente behält jedoch ihre Gültigkeit.

Ziffer	Bezeichnung	Element
1		Elektronisches Steuerteil
2	SRG	Abluft-Temperaturfühler
3		Hauptschalter der Stromversorgung
4	SSG	Zuluft-Temperaturfühler
5	CO2	CO2-Fühler (DIVA oder QUATTRO)
6	BE/BC	Elektrisches Heizregister (PREMIUM BE / INFINITE BE) oder BC - Warmwasser-Heizregister (PREMIUM BC / INFINITE BC)
7	PG 5,0	Lokale Touch-Bedieneinheit
8	DEP S	Druckwächter zur Betriebsüberwachung des Zuluftventilators (ECO / DIVA)
	TRP S	Zuluft-Druckmessumformer (LOBBY)
	TRP S	Druckmessumformer zur Messung des Zuluft-Volumenstroms (MAC2 / QUATTRO)
9	TRP R	Abluft-Druckmessumformer (LOBBY)
10	THA	Frostschutzthermostat (PREMIUM BC / INFINITE BC)
	THS	Überhitzungs-Sicherheitsthermostat des elektrischen Heizregisters (PREMIUM BE / INFINITE BE)
11	FR	Abluftfilter
12	VAS	Zuluftventilator
13	REC	Plattenwärmetauscher

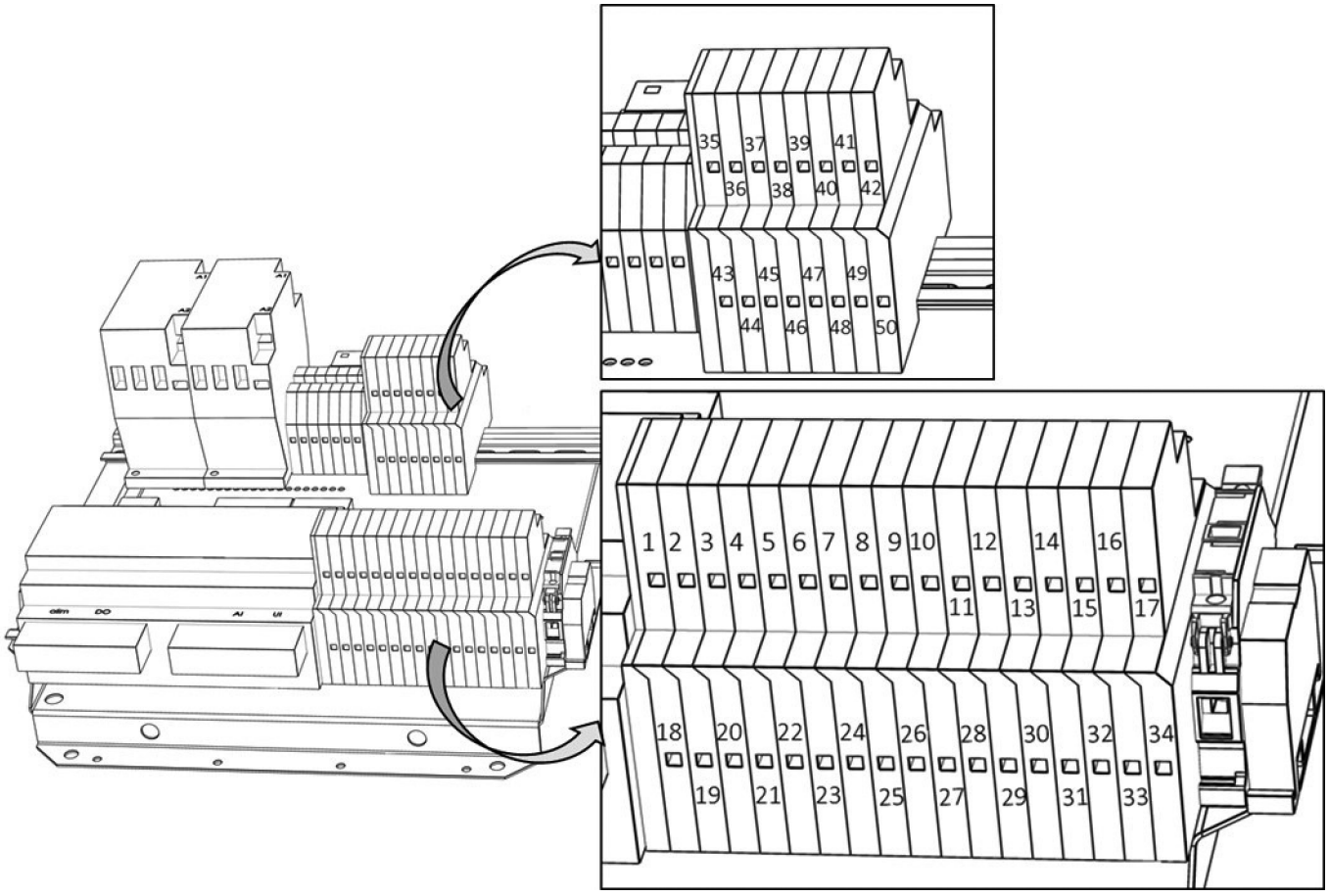
Ziffer	Bezeichnung	Element
14		Kondensatwanne des Plattenwärmetauschers
15	VAR	Fortluftventilator
16	DEP R	Druckwächter zur Betriebsüberwachung des Fortluftventilators (ECO / DIVA)
	TRP R	Druckmessumformer zur Messung des Abluft-Volumenstroms (MAC2 / QUATTRO)
17	SBD	Temperaturfühler Vorheizregister (SMART / INFINITE)
18	BIM	Bypass inklusive Motor
19	THSD	Überhitzungsschutz des elektrischen Vorheizregisters (SMART / INFINITE)
20	SDG	Fortluft Temperaturfühler
21	DBE	Elektrisches Vorheizregister (SMART / INFINITE)
22	FS	Außenluftfilter
23	KS1	Relais Elektrisches Vorheizregister (DBE)
24	SEG	Außenluft Temperaturfühler
25	DEP FS	Druckwächter zur Verschmutzungsüberwachung des Außenluft Filters

7.2. Elektronisches Steuerteil



Ziffer	Bezeichnung	Element
1	CLD-283	Regler
2	K1	Kontaktgeber elektrisches Heizregister (BE)
3	KD	Kontaktgeber elektrisches Vorheizregister (DBE)
4		Klemmleisten für Stromversorgung von Zuluft- und Abluftventilatoren (VAS und VAR)
5		Obere Klemmleisten für Steuerung und Nutzeranschlüsse (Optionen); siehe Kapitel VII.3 Klemmleisten für Steuerung und Nutzeranschlüsse
6		Transformator Versorgung 230 V AC / 24 V DC der lokalen Touch-Bedieneinheit PG 5.0
7	TRAFO	Transformator Steuerung 230 V AC / 24 V AC
8		Klemme Sicherungshalter 3,15 A T
9		Untere Klemmleisten für Steuerung und Nutzeranschlüsse (Optionen); siehe Kapitel VII.3 Klemmleisten für Steuerung und Nutzeranschlüsse

7.3. Klemmleisten für Steuerung und Nutzeranschlüsse



Bezeich-nung	Definition	Klemmen	Anschluss
ADP	Ferngesteuerte Ausschaltung Feuerwehr	1-2	Anzuschließen an den Klemmen eines NC-Kontakts für die ferngesteuerte Ausschaltung durch die Feuerwehr. (Shunt zwischen Klemmen (1)-(2), werkseitige Einstellung)
DAD	Rauchmelder	3-4	Anzuschließen an den Störungskontakt von DAD. (Shunt zwischen Klemmen (3)-(4), werkseitige Einstellung)
THA	Frostschutzthermostat	5-6	Anzuschließen an die Klemmen (C) und (2) des Frostschutzthermostats THA (Lüftungsgeräte in Varianten PREMIUM BC und INFINITE BC, ausgestattet mit einem Warmwasserregister BC) Shunt zwischen Klemmen (5)-(6), werkseitige Einstellung (FIRST/SMART)
THS	Sicherheitsthermostat	5-6	Anzuschließen an die Klemmen (C) und (2) des Sicherheitsthermostats THS (Lüftungsgeräte in den Varianten PREMIUM BE und INFINITE BE, ausgestattet mit elektrischem Heizregister BE) Shunt zwischen Klemmen (5)-(6), werkseitige Einstellung (FIRST/SMART)
EDT2	Versorgung +24 V DC für Touch-Bediengerät EDT2 zum Einstellen der Umgebungsparameter	7-8	Anzuschließen an die Klemmen (N) bzw. (+24 V) des Touch-Bediengeräts EDT2 zum Einstellen der Umgebungsparameter (Polarität beachten).
MF PV	Zwangsbetrieb mit niedriger Drehzahl	9-10	Anzuschließen an einen externen potentialfreien Kontakt des Typs NO (Schließer)
MF GV	Zwangsbetrieb mit niedriger Drehzahl	11-12	Anzuschließen an einen externen potentialfreien Kontakt des Typs NO (Schließer)
ARR EXT	Externe Ausschaltung	13-14	Anzuschließen an einen externen potentialfreien Kontakt des Typs NO (Schließer)
V3V BC	3-Wege-Ventil des Warmwasser-Heizregisters	15-16-17	Anzuschließen am modulierenden 3-Wege-Ventil des Warmwasserregisters (siehe Kapitel X.1 Dezentrales Warmwasserregister)
BESOIN CHAUD	Pumpe des Warmwasser-Heizregisters	18 + DO3 des Reglers	Anzuschließen an M/A der Warmwasserumwälzung (Achtung, Ausgang 24 V AC muss übertragen werden); siehe Kapitel X.1 Dezentrales Warmwasserregister
BESOIN FROID	Pumpe des Kaltwasser-Kühlregisters	19 + DO4 des Reglers	Anzuschließen an M/A der Kaltwasserumwälzung (Achtung, Ausgang 24 V AC muss übertragen werden); (siehe Kapitel X.2 Dezentrales Kaltwasserregister)
AL	Alarmmeldung	20 + DO5 des Reglers	24-V-Ausgang ist verfügbar, wenn das Lüftungsgerät eine Störung aufweist (Achtung, Ausgang 24 V AC muss übertragen werden)
NC Night Cooling	Night Cooling (Nachtkühlung mit erhöhter Luftleistung)	22 + DO7 des Reglers	24-V-Ausgang ist verfügbar, wenn das Lüftungsgerät mit der Option LOBBY EC verknüpft ist, um die Absperrklappen während Night Cooling (Nachtkühlung mit erhöhter Luftleistung) zu öffnen. (Achtung, Ausgang 24 V AC muss übertragen werden)
V3V BF	3-Wege-Ventil des Kaltwasser-Kühlregisters	28-29-30	Anzuschließen am 3-Wege-Ventil des Kaltwasserregisters (siehe Kapitel X.2 Dezentrales Kaltwasserregister)
RMS	Zuluftklappe mit Motorantrieb	35 + DO1 des Reglers	Anzuschließen an die Klemmen 1 und 2 der Zuluftklappe mit Motorantrieb
RMR	Abluftklappe mit Motorantrieb	36 + DO2 des Reglers	Anzuschließen an die Klemmen 1 und 2 der Abluftklappe mit Motorantrieb
THSD	Überhitzungsschutz-Sicherheitsthermostat des elektrischen Vorheizregisters	44-45	Anzuschließen an die Klemmen (C) und (2) des Überhitzungsschutz-Sicherheitsthermostats THSD (Lüftungsgeräte in den Varianten SMART und INFINITE, ausgestattet mit elektrischem Vorheizregister) Shunt zwischen Klemmen (44)-(45), werkseitige Einstellung (FIRST/PREMIUM)

8. Montage

8.1. Transport und Handhabung

Das Lüftungsgerät darf ausschließlich gemäß der Einbauposition transportiert werden.

Wenn das Material mit einem Gabelstapler transportiert wird, darauf achten, dass er die gesamte Tragstruktur gut abstützt. Die für Transport und Handhabung gewählten Mittel auf das Gewicht des angelieferten Geräts abstimmen (siehe Gewichtsangaben am Anfang des Dokuments).

Wenn das Gerät mit einem Kran transportiert wird, eine Traverse verwenden und das Produkt mit Gurten sichern, um es in der korrekten Transportposition zu halten.

Besondere Vorsicht ist während des Absetzens des Produkts auf den Boden geboten, um Stöße zu vermeiden, die die Struktur und Unversehrtheit des Produkts beschädigen könnten.

8.2. Aufstellung

Das Lüftungsgerät Zehnder Silvertop ausschließlich im Innenbereich oder geschützt vor Witterungseinflüssen eingebaut werden.

Das Lüftungsgerät muss auf seine eigenen Standfüße und eine ausreichend stabile Fläche gestellt werden, ggf. unter Zuhilfenahme von vibrationsdämpfenden und verstellbaren Elementen, damit es vollkommen eben steht und sich die Struktur des Lüftungsgeräts nicht verzieht.

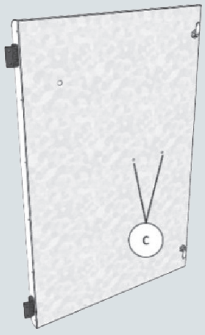
Grundsätzlich ist das Lüftungsgerät so zu installieren, dass die Innenkomponenten des Geräts sowohl während der Aufstellung als auch im Betrieb nicht durch Witterungseinflüsse oder die Umgebungstemperatur geschädigt werden können.

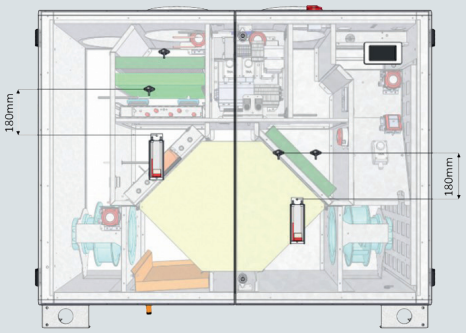
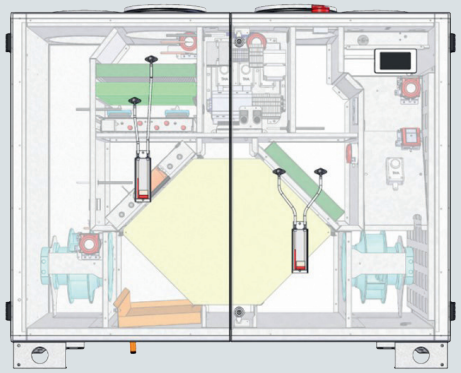
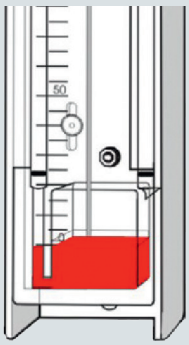
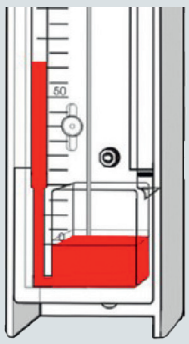
8.3. Einbau der Manometer zur Verschmutzungsüberwachung der Filter

Das Lüftungsgerät kann als Option (Artikel-Nr.: OPT004223) mit einem Zubehör-Kit zur Überwachung des Druckverlusts am Luftfilter ausgestattet werden. Es umfasst:

- 1 Manometer mit Flüssigkeitssäule und Skala, vor Ort zu befüllen (Messbereich 0-1000 Pa)
- 1 Behälter mit farbiger Flüssigkeit zum Befüllen
- 2 Druckmessstellen
- 1 m transparenter Kunststoffschlauch für den Anschluss
- Kleinteile (Schrauben, Halterung).

Pro auszurüstendem Filter ein Zubehör-Kit vorsehen.
Der Einbau sämtlicher Komponenten gehört zum Leistungsumfang des Installationsbetriebs.
Zur Erleichterung der Installation sind die Paneele, an denen sich die Druckmessanschlüsse befinden, sowie die Messvorrichtung werkseitig vorgebohrt.

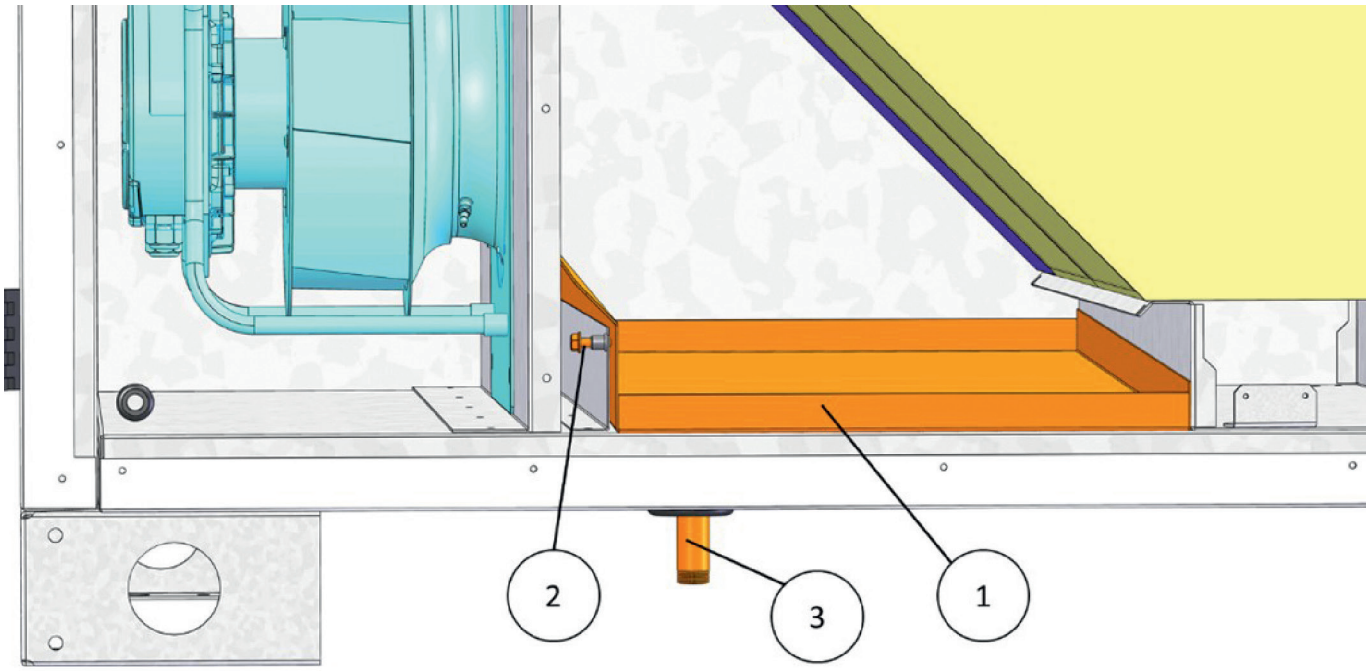
Schritt	Beschreibung	Details
1	Visuell feststellen, wo sich die 2 werkseitig vorgebohrten Löcher (C) an der Innenverkleidung der 2 Türen befinden, und in den 2 Blechen der doppelwandigen Verkleidung mit einem geeigneten Blechbohrer (z. B. Stufenbohrer) auf beiden Seiten eine Bohrung von 10 mm Durchmesser ausführen. Bohrspäne abkehren oder absaugen, damit sie beim Wiedereinbauen nicht in das Manometer mit Flüssigkeitssäule oder das Lüftungsgerät gelangen.	

Schritt	Beschreibung	Details
2	Die Druckmessvorrichtung an der Außenseite der Türen, zentriert und unterhalb der 2 Druckmessstellen, vorläufig positionieren und mit den mitgelieferten Schrauben befestigen. Darauf achten, dass die Messvorrichtung exakt vertikal ausgerichtet ist und einen ausreichenden Abstand (180 mm) von den Druckmessstellen aufweist, damit der transparente Kunststoffschlauch nicht gequetscht wird.	
3	Die 2 Druckmessstellen vorläufig an der Außenseite der Paneele in den zuvor hergestellten Bohrungen positionieren.	
4	Die Druckmessstellen mit dem transparenten Kunststoffschlauch an die Messvorrichtung anschließen, dabei auf die Klemmen (+) und (-) achten. Die Länge so anpassen, dass der Schlauch nicht abgeknickt werden kann, um die Messung nicht zu verfälschen. Die Druckmessstelle, die in Richtung der Luftströmung vor dem Filter liegt, wird mit der Druckmessstelle (+) des Flüssigkeitsmanometers verbunden. Die Druckmessstelle, die hinter dem Filter liegt, wird mit der Druckmessstelle (+) des Flüssigkeitsmanometers verbunden.	
5	Die Türen schließen und überprüfen, dass der innere Abzweig der Druckmessstellen mit keiner Innenkomponente des Lüftungsgeräts in Kontakt kommt. Sofern erforderlich, den Abzweig leicht kürzen.	
6	Die Manometer mithilfe des im Lieferumfang enthaltenen Behälters füllen: ▪ Den linken Anschluss (-) abschrauben. ▪ Die Flüssigkeit langsam bis zum Nullpunkt der Skala eingießen. ▪ Den Anschluss wieder einbauen (Gewinde fest, aber nicht zu fest anziehen). ▪ Bei Bedarf die Position der Skala auf den Nullpunkt nachjustieren. Die restliche Flüssigkeit im Behälter für eventuell späteres Nachfüllen aufbewahren.	
7	Das Lüftungsgerät in Betrieb nehmen und die Dichtigkeit der gesamten zuvor installierten Vorrichtung überprüfen.	
8	Das Manometer auf korrekte Funktion und die transparenten Kunststoffschläuche auf korrekte Positionierung prüfen: Der angezeigte Druckverlust muss positiv sein, darf jedoch die in Kapitel XIV.1 Anschluss und Einstellung des Druckwächters zur Filterüberwachung angegebenen Werte nicht überschreiten.	

8.4. Montage des Siphons am Plattenwärmetauscher

Nichtbeachtung der Regeln für die Montage des Siphons kann zum Überlaufen der Kondensatwanne und der Flutung des Innengbereichs des Lüftungsgeräts führen und Beschädigungen des Materials, Fehlfunktionen und die Gefährdung von an der Anlage arbeitenden Personen zur Folge haben.

Der im Lüftungsgerät bereitgestellte Abzweig für den Kondensatablauf ist ein Außengewinde G 1/2"; (siehe Kapitel I.2 Abmessungen).



Die Kondensatwanne (1) ist in ihrer endgültigen Position dargestellt.

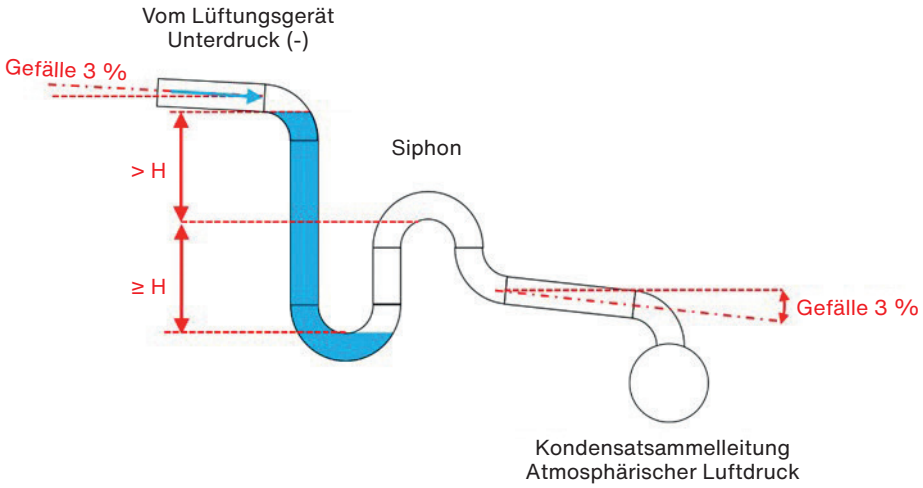
Die Kondensatwanne (1) von Hand anheben, um die Schraube (2) in der Führungsschiene zu entfernen. Anschließend die darunter liegende Durchführung aufschneiden, damit das Anschlussrohr(3) so unter dem Lüftungsgerät positioniert werden kann, wie in der obigen Abbildung gezeigt; dabei darauf achten, dass die als Dichtung dienende Durchführung nicht beschädigt wird.

Es ist ein geeigneter Siphon am Anschlussrohr anzuschließen

Damit der Siphon seine Funktion erfüllen kann, muss er immer mit Wasser gefüllt sein. Es muss bei der ersten Inbetriebnahme des Lüftungsgeräts gefüllt werden, und nach einem längeren Stillstand oder Betrieb ohne Kondensation muss eventuell vom Innenbereich des Lüftungsgeräts aus Wasser in den Siphon nachgefüllt werden.

Für jedes Kondensatablaufrohr muss ein eigener Siphon vorgesehen werden. Derselbe Siphon kann nicht für mehrere Ablaufrohre verwendet werden.

Sich vergewissern, dass die Siphonvorrichtung vollkommen dicht mit dem Abzweig am Lüftungsgerät verbunden ist, um ein Ansaugen von Außenluft auf jeden Fall zu vermeiden.



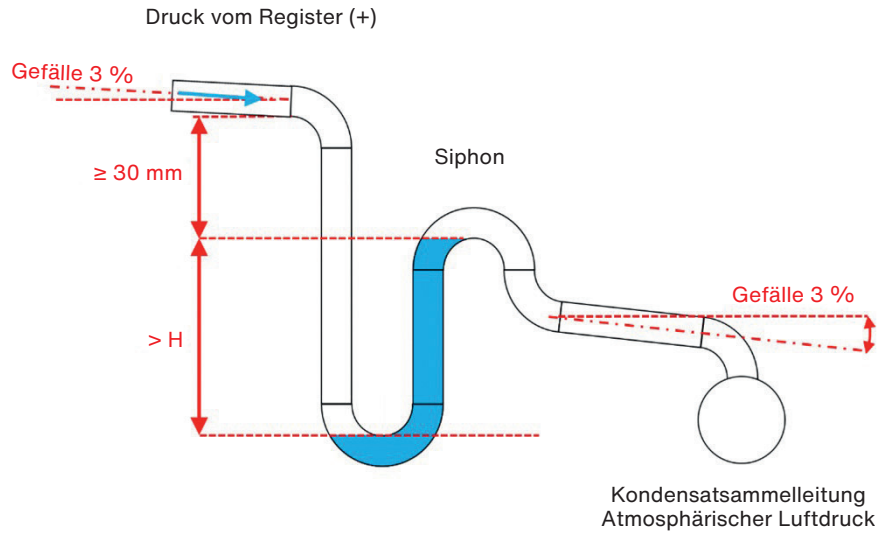
Unterdruck (Pa)	H (mm)
100	10
200 300	20 30
400	40
500 600	50 60
700	70
800 900	80 90
1000	100
1100	110
1200 1300	120 130
1400	140
1500	150

Die Höhe H hängt vom maximalen Unterdruck ab. Wenn der verfügbare Platz nicht eingeschränkt ist, können mit einer Höhe H = 120 mm alle im Betrieb auftretenden Fälle abgedeckt werden. Durch den Einbau eines Siphons mit integrierter Rückschlagvorrichtung (Kugel, Tülle, Klappe usw.) braucht diese geforderte Mindesthöhe zur Gewährleistung der Tauchtiefe des Siphons nicht beachtet zu werden.

Ein Gefälle von 2 bis 3 % in Ablaufrichtung der Kondensate vorsehen, damit sie gut ablaufen können, und darauf achten, dass in der Sammelleitung weder Unter- noch Überdruck herrscht.

8.5. Montage des Siphons am dezentralen Register

Es gelten die Anforderungen von Kapitel VIII.4 Montage des Siphons am Plattenwärmetauscher.
Im Gegensatz zum Kondensatablauf aus dem Plattenwärmetauscher, in dem Unterdruck gegenüber dem atmosphärischen Luftdruck herrscht, weist der Ablauf aus dem dezentralen Register hier einen Überdruck gegenüber dem atmosphärischen Luftdruck auf. Deshalb muss hier eine andere Siphonhöhe gewählt werden.



Druck (Pa)	H (mm)
100	10
200	20
300	30
400	40
500	50
600	60
700	70
800	80
900	90
1000 1100 1200 1300	100 110 120 130
1400	140
1500	150

Die Höhe H hängt vom maximalen Druck nach dem dezentralen Register ab. Wenn der verfügbare Platz nicht eingeschränkt ist, können mit einer Höhe H = 120 mm alle im Betrieb auftretenden Fälle abgedeckt werden.

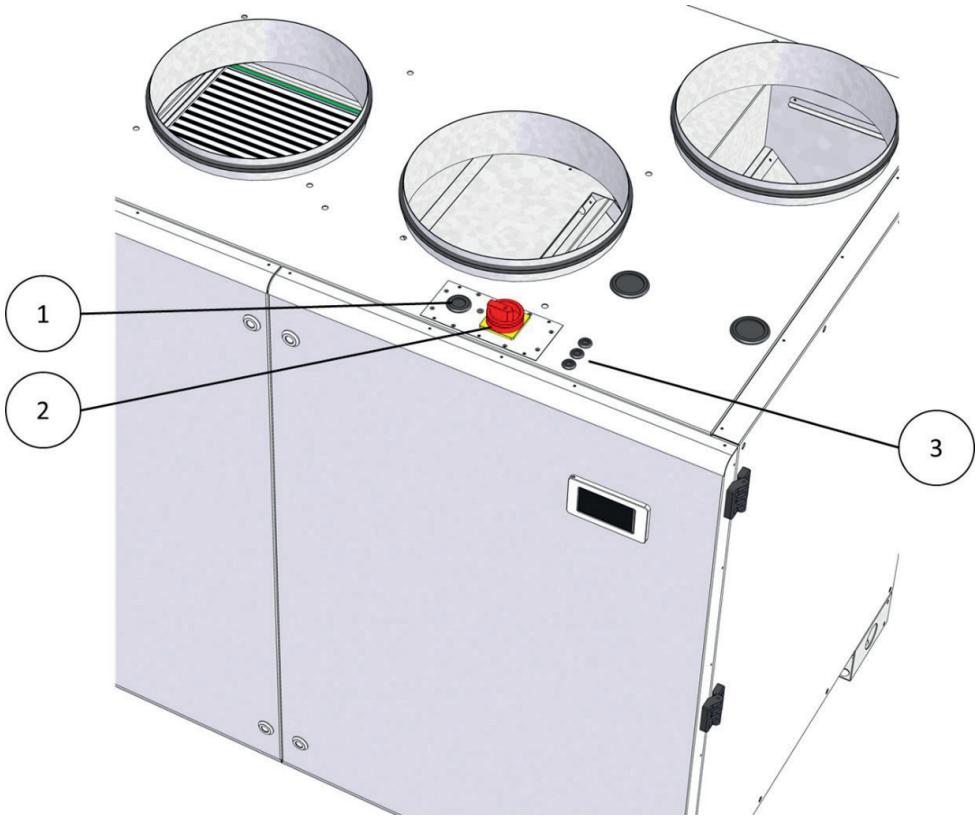
Ein Gefälle von 2 bis 3 % in Ablaufrichtung der Kondensate vorsehen, damit sie gut ablaufen können. Darauf achten, dass in der Sammelleitung weder Unter- noch Überdruck herrscht.

8.6. Anschluss an die Lüftungsanlage
Für den Anschluss an die Lüftungsanlage die Kanalquerschnitte entsprechend den Abmessungen der Segeltuchstutzen wählen, die korrekt gespannt sein müssen. Die Kanäle müssen wärmeisoliert sein, und das erste Zubehör (Bögen, T-Stücke usw.) muss in einem Abstand mindestens gleich dem 2,5-Fachen des Durchmesser angeordnet sein, um Störungen (Turbulenzen) in der Luftströmung zu vermeiden, die den ordnungsgemäßen Betrieb des Lüftungsgeräts beeinträchtigen könnten. Das Gewicht der Kanäle darf nicht auf dem Lüftungsgerät lasten.

8.7. Anschluss an die Stromversorgung
Die Schutzeinrichtungen (Sicherungsautomat, Differentialschutz) müssen der Stromversorgung des Lüftungsgeräts vorgeschaltet sein.

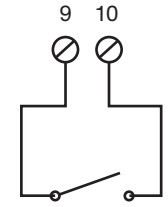
Das Versorgungskabel wird direkt an der Rückseite des Hauptschalters angeschlossen, der an der Oberseite des Lüftungsgeräts angeordnet ist.

Eine Öffnung durch die Kautschukdurchführung bohren und das Versorgungskabel hindurchführen. Die Leiter des Versorgungskabels direkt an die Klemmleiste des Hauptschalters anschließen (Aderendhülsen für Crimpverbindungen vorsehen).
Den Erdungsleiter (PE) an der dafür vorgesehenen Klemme mit Mutter anschließen (einen Kabelschuh für M6-Schraube vorsehen). Der Erdungsleiter (PE) muss geringfügig länger sein als die Phasen- und der Neutralleiter.
Das Versorgungskabel sicher an einer nicht beweglichen Komponente (Rahmen, Kabelkanal usw.) fixieren und mit Schellen sichern.



1- Durchführung für Stromversorgung
2- Hauptschalter
3- Zusätzliche Durchführungen zum Anschließen von Optionen

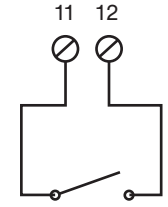
9. Elektrischer Anschluss externer Einrichtungen



Zwangsbetrieb
Niedrige Drehzahl

9.1. Externe Steuerung des Zwangsbetriebs mit niedriger Drehzahl (reduzierter Betrieb)

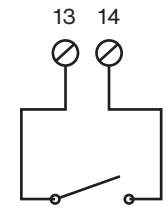
Über die externe Steuerung des Zwangsbetriebs mit niedriger Drehzahl kann der Betrieb des Lüftungsgeräts mit niedriger Drehzahl unabhängig von der Betriebsart erzwungen werden, die aktuell durch die Programmierung über die Timerfunktion angefordert wird. Die externe Steuerung hat Vorrang vor der Timerfunktion. Wenn das Lüftungsgerät von der Timerfunktion abgeschaltet wurde, erzwingt die Aktivierung der externen Steuerung des Zwangsbetriebs mit niedriger Drehzahl (reduzierter Betrieb) den Start des Lüftungsgeräts mit niedriger Drehzahl.



Zwangsbetrieb
Niedrige Drehzahl

9.2. Externe Steuerung des Zwangsbetriebs mit hoher Drehzahl (Normalbetrieb)

Über die externe Steuerung des Zwangsbetriebs mit hoher Drehzahl (Normalbetrieb) wird der Lüftungsbetrieb des Lüftungsgeräts mit hoher Drehzahl unabhängig von der Betriebsart erzwungen, die durch die Programmierung über die Timerfunktion angefordert wird, und auch unabhängig von der externen Steuerung des Zwangsbetriebs im reduzierten Betrieb. Die externe Steuerung des Zwangsbetriebs mit hoher Drehzahl (Normalbetrieb) hat Vorrang vor der Timerfunktion und vor der externen Steuerung des Zwangsbetriebs mit niedriger Drehzahl (reduzierter Betrieb).
Wenn das Lüftungsgerät von der Timerfunktion abgeschaltet wurde, erzwingt die Aktivierung der externen Steuerung des Zwangsbetriebs mit hoher Drehzahl (Normalbetrieb) den Start des Lüftungsgeräts mit hoher Drehzahl.

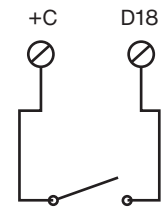


Externe Ausschaltung

9.3. Externe Steuerung Ausschalten

Über die externe Steuerung zum Ausschalten wird das Ausschalten des Lüftungsgeräts unabhängig von der Betriebsart erzwungen, die durch die Programmierung über die Timerfunktion angefordert wird, sowie unabhängig von der externen Steuerung des Zwangsbetriebs im reduzierten Betrieb bzw. im Normalbetrieb.

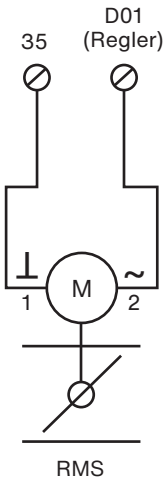
Falls das Lüftungsgerät häufig ein- und ausgeschaltet wird, wird nachdrücklich empfohlen, Absperrklappen in den Zuluft- und Abluftkanälen zu nutzen.



Brand-
schutz

9.4. Externe Steuerung Brandschutz

Wenn die externe Steuerung für den Brandschutz aktiviert ist, arbeitet das Lüftungsgerät im Brandschutzbetrieb, und zwar unabhängig von der Betriebsart, die durch die Programmierung über die Timerfunktion angefordert wird, sowie unabhängig von der externen Steuerung des Zwangsbetriebs im reduzierten Betrieb bzw. im Normalbetrieb. Der Brandschutzbetrieb hat Vorrang vor allen anderen Betriebsarten.
Der Betrieb des Geräts hängt davon ab, wie diese Funktion vom Nutzer parametriert wird. In der Werkseinstellung ist diese Funktion standardmäßig nicht aktiv.
Das Potential der Klemme (+C) ist an den Klemmen (9), (11) und (13) der kundenseitigen Klemmleiste verfügbar.



RMS

Farben der Adern:
1 = schwarz
2 = rot

9.5. Steuerung der Zuluft-Absperrklappe mit Motorantrieb - RMS

Die Zuluft-Absperrklappe mit Motorantrieb RMS kann als Option geliefert werden. Sie wird direkt über den Ausgang DO1 des Reglers (24 V AC) versorgt. Sie verfügt über eine Sicherheits-Rückstellfeder, mit der die Klappe geschlossen wird, wenn die Stromversorgung unterbrochen ist.

Einbau und elektrischer Anschluss sind vom Installationsbetrieb auszuführen.
Falls das Lüftungsgerät häufig ein- und ausgeschaltet wird, wird nachdrücklich empfohlen, Absperrklappen in den Zuluft- und Abluftkanälen zu nutzen.

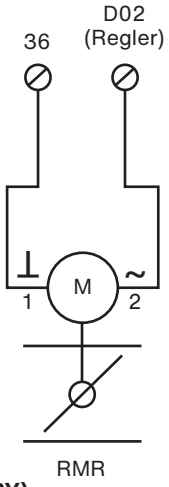
Wenn das Lüftungsgerät in Betrieb ist, liegt eine Spannung von 24 V AC zwischen den Klemmen (35) und (DO1) an. In Ruhe liegt keine Spannung an.

9.6. Steuerung der Fortluft-Absperrklappe mit Motorantrieb - RMR

Die Fortluft-Absperrklappe mit Motorantrieb RMR kann als Option geliefert werden. Sie wird direkt über den Ausgang DO2 des Reglers (24 V AC) versorgt. Sie verfügt über eine Sicherheits-Rückstellfeder, mit der die Klappe geschlossen wird, wenn die Stromversorgung unterbrochen ist.

Einbau und elektrischer Anschluss sind vom Installationsbetrieb auszuführen. Falls das Lüftungsgerät häufig ein- und ausgeschaltet wird, wird nachdrücklich empfohlen, Absperrklappen in den Zuluft- und Abluftkanälen zu nutzen.

Wenn das Lüftungsgerät in Betrieb ist, liegt eine Spannung von 24 V AC zwischen den Klemmen (36) und (DO2) an. In Ruhe liegt keine Spannung an.



Farben der Adern:
1 = schwarz
2 = rot

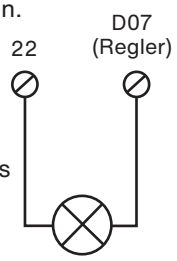
RMR

9.7. Meldung des Signals Night Cooling (Nachtkühlung mit erhöhter Luftleistung) (LOBBY)

Die Funktion Night Cooling (Nachtkühlung mit erhöhter Luftleistung) bietet die Möglichkeit, die kühleren Außentemperaturen in der Nacht zur Absenkung der Temperatur im Gebäude zu nutzen und so den Komfort tagsüber zu erhöhen und gleichzeitig den Energieverbrauch ggf. vorhandener Kühlsysteme zu begrenzen. Wenn die Funktion aktiv ist, wird daher die Luftmenge maximiert, um von der im Außenbereich verfügbaren kostenlosen Energie größtmöglich zu profitieren.

Damit diese Funktion bei einer Ventilatorregelung mit konstantem Druck (LOBBY) in vollem Umfang zur Verfügung steht, muss es möglich sein, die Öffnung der Register in der Anlage zu erzwingen, andernfalls bliebe die Luftmenge auf einen mittleren Wert begrenzt.

Ein Ausgang 24 V AC (muss übertragen werden) wird zwischen den Klemmen (22) der kundenseitigen Klemmleiste und DO7 des Reglers bereitgestellt, um das Öffnen der Register im Zeitraum von Night Cooling (Nachtkühlung mit erhöhter Luftleistung) zu erzwingen. Wenn die Funktion aktiv ist, liegt eine Spannung von 24 V AC zwischen Klemme (22) der Klemmleiste und (DO7) des Reglers an. In Ruhe liegt keine Spannung an.

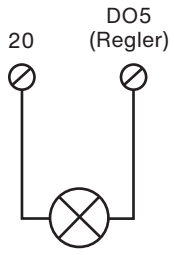


Meldung Signal
Night Cooling
(Nachtkühlung)

9.8. Meldung des Alarmsignals

Der gepolte Ausgangskontakt mit 24 V AC ist werkseitig als Schließer (Normally Open, NO) programmiert:

Kein Alarm oder Alarm der Klasse C (Warnung) (Siehe Alarmtabelle)	Alarm der Klasse A oder B ist aktiv (Siehe Alarmtabelle)
Keine Spannung zwischen Klemme (20) der Klemmleiste und (DO5) des Reglers	Spannung von 24 V AC zwischen Klemme (20) der Klemmleiste und (DO5) des Reglers



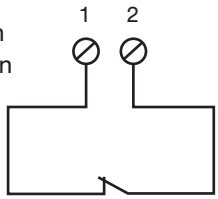
Alarmmeldung

Das Signal für die Alarmmeldung ist auf 100 mA begrenzt. Es darf auf keinen Fall zur direkten Stromversorgung einer Komponente dienen. Das Signal muss zwingend übertragen werden.

9.9. Ferngesteuerte Ausschaltung Feuerwehr – ADP

Der potentialfreie NC-Kontakt (Normally Closed, Öffner) der ADP-Funktion (oder von CMSI) muss vom Installationsbetrieb zwischen den Klemmen (1) und (2) der kundenseitigen Klemmleiste angeschlossen werden, nachdem der werkseitig an diesen 2 Klemmen angebrachte Shunt entfernt wurde.

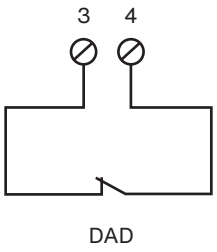
Das Öffnen des Stromkreises unterbricht die gesamte 24 -V-AC-Versorgung des Steuerungsteils. Der Betrieb des Lüftungsgeräts wird gestoppt, und die Absperrklappen (sofern vorhanden) werden über ihre automatische Rückstellfeder geschlossen.
Das Gerät startet automatisch wieder, sobald der Stromkreis wieder geschlossen ist (Schließen des Kontakts von ADP oder CMSI).



ADP

9.10. Rauchmelder - DAD

Der potentialfreie NC-Kontakt (Normally Closed, Öffner) von DAD muss vom Installationsbetrieb zwischen den Klemmen (3) und (4) der kundenseitigen Klemmleiste angeschlossen werden, nachdem der werkseitig an diesen 2 Klemmen angebrachte Shunt entfernt wurde.



Das Öffnen des Stromkreises unterbricht die gesamte 24-V-AC-Versorgung des Steuerungsteils.
Der Betrieb des Lüftungsgeräts wird gestoppt, und die Absperrklappen (sofern vorhanden) werden über ihre automatische Rückstellfeder geschlossen.
Das Gerät startet automatisch wieder, sobald der Stromkreis wieder geschlossen ist (Schließen des Kontakts von DAD).
Wenn ein Rauchmelder installiert ist, muss eine motorisierte Klappe mit Federrücklauf installiert werden, die am Außenluftstutzen positioniert wird.

10. Anschluss von dezentralen Registern im Kanal

Alle Produkte aus der Reihe Zehnder Silvertop können zur Erweiterung der Grundfunktionen mit der Produktreihe COMBI BOX kombiniert werden, insbesondere für den Fall, dass dezentrale Kühlregister im Kanal hinzugefügt werden sollen.

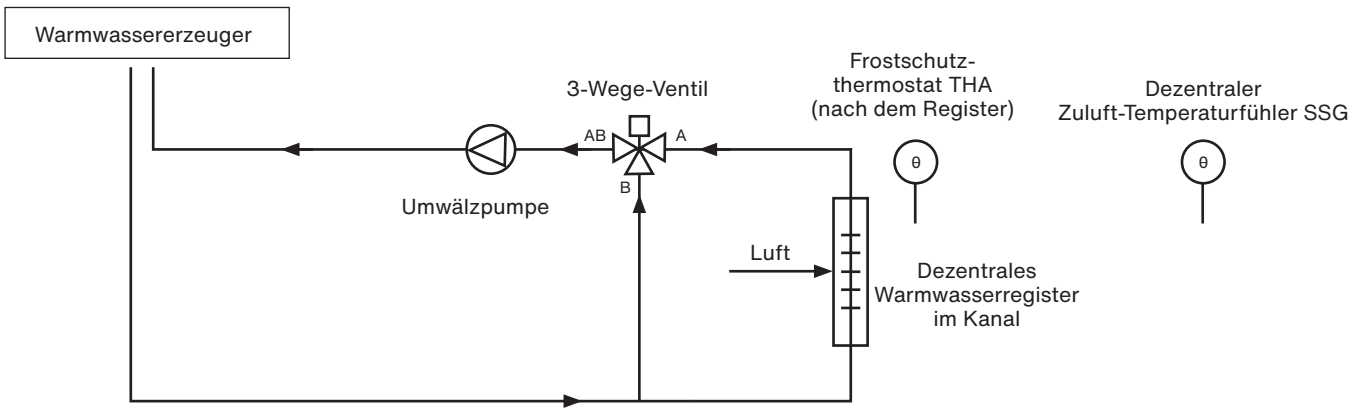
10.1. Dezentrales Warmwasserregister

Wenn ein dezentrales Warmwasserregister im Kanal genutzt wird (verfügbar mit der Option Combi Box), ist der Anschluss des folgenden Zubehörs vorzusehen:

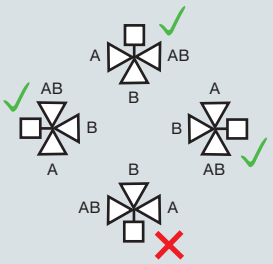
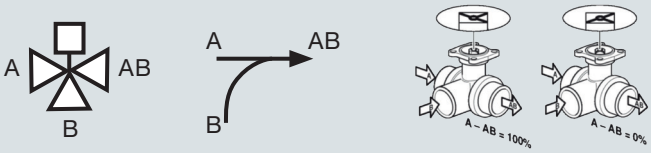
- 3-Wege-Ventil (als Option lieferbar)
- Frostschutzthermostat THA (als Option lieferbar)
- Umwälzpumpe (Auswahl und Lieferung durch den Installationsbetrieb)

Außerdem muss der Temperaturfühler (SSG) dezentral in der Lüftung nach dem dezentralen Warmwasserregister installiert werden.

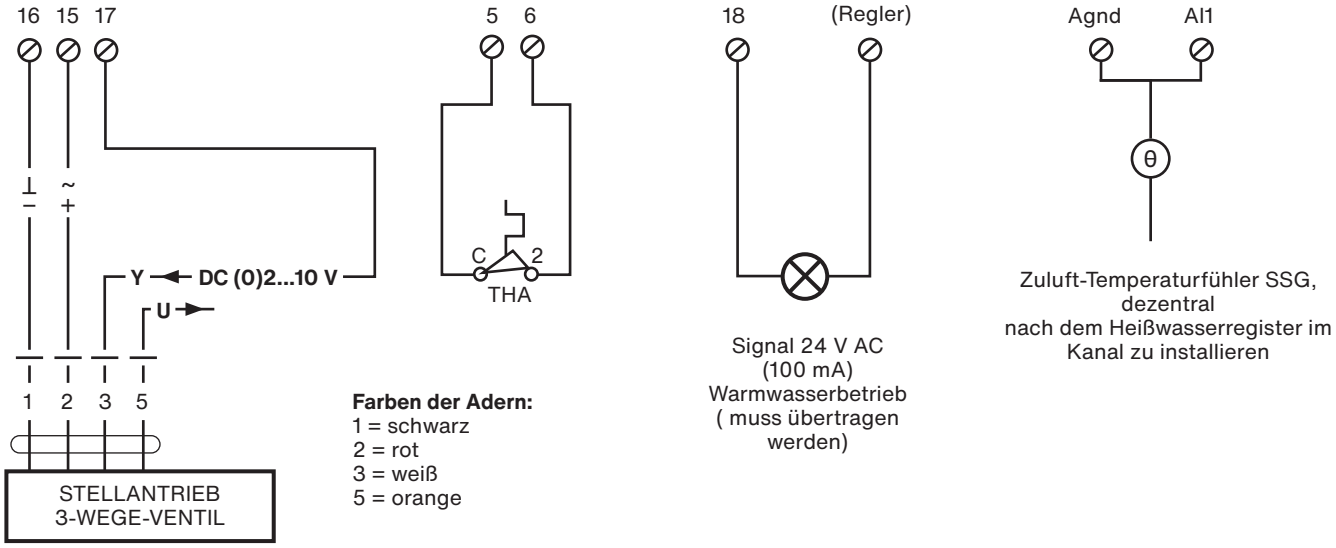
Die Installation muss dem folgenden Prinzip für Wasseranschlüsse entsprechen:



Der Wasseranschluss und die Installation des 3-Wege-Warmwasserventils müssen die folgenden Anforderungen erfüllen:

Auf korrekte Richtung der Ventilspindel achten	 Die Spindel des 3-Wege-Ventils darf nicht mit dem Oberteil nach unten angeordnet werden
Auf korrekte Umlaufrichtung der Flüssigkeit achten	

Der Elektroanschluss muss die folgenden Anforderungen erfüllen:



Farben der Adern:
1 = schwarz
2 = rot
3 = weiß
5 = orange

Signal 24 V AC
(100 mA)
Warmwasserbetrieb
(muss übertragen
werden)

Zuluft-Temperaturfühler SSG,
dezentral
nach dem Heißwasserregister im
Kanal zu installieren

Der Frostschutzthermostat THA entspricht dem Typ NC (Normally Closed, Öffner). Er muss auf +5 °C eingestellt werden. Er ist geschlossen, wenn die Temperatur des Flüssigkeitsthermometers höher als +5 °C ist, und wird geöffnet, wenn die Temperatur unter +5 °C absinkt. Er hat die Aufgabe, das Register sicher vor Vereisung zu schützen. Wenn der Kontakt öffnet, schaltet der Regler die Lüftung ab. Wenn die Temperatur wieder ansteigt, schaltet der Regler die Ventilatoren wieder ein. Über die gesamte Zeit, in der der Kontakt geöffnet ist, zeigt der Regler den Alarm (56) an. Dieser Alarm wird im Alarmverlauf gespeichert und automatisch quittiert, wenn der Kontakt wieder geschlossen wird.

Achtung: Das Signal „Warmwassermodus“ ist ein Steuersignal und keine Spannungsversorgung. Infolgedessen darf es nicht als Versorgung verwendet, sondern muss übertragen werden. Das vom Regler gesendete Signal entspricht dem Typ 24 V AC (max. 100 mA).

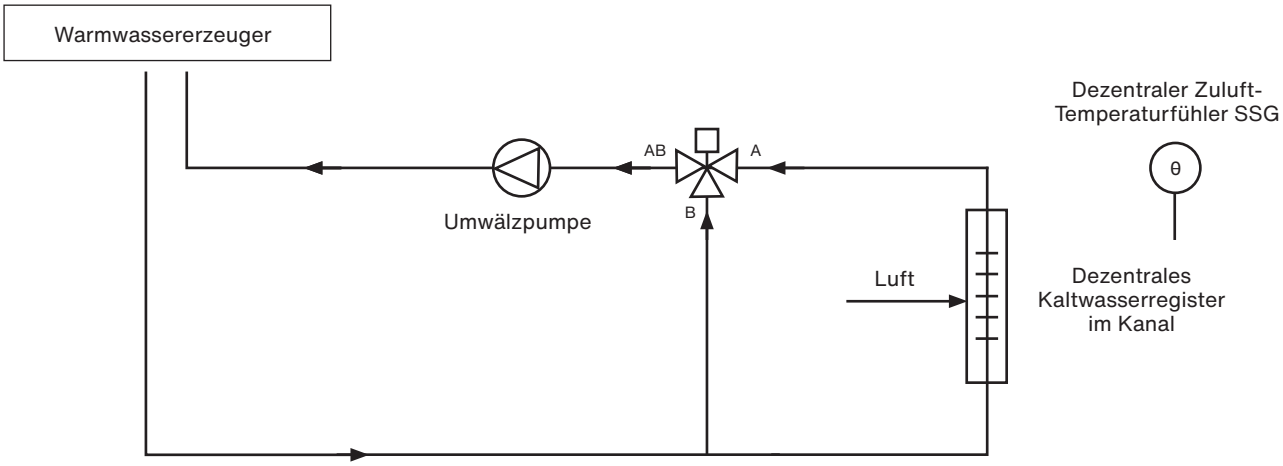
10.2. Dezentrales Kaltwasserregister

Wenn ein dezentrales Kaltwasserregister im Kanal genutzt wird (verfügbar mit der Option COMBI BOX), muss das 3-Wege-Ventil (als Option lieferbar) an die Regelung des zentralen Lüftungsgeräts angeschlossen werden.

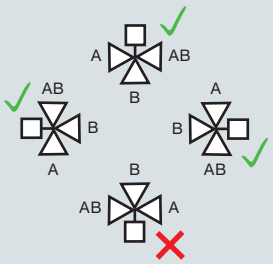
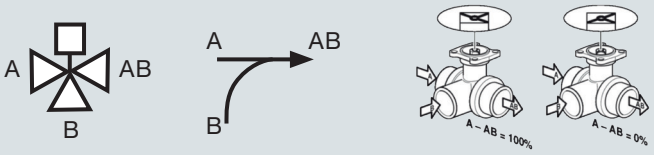
Die Umwälzpumpe des Registers gehört zum Lieferumfang des Installationsbetriebs.

Außerdem muss der Temperaturfühler (SSG) dezentral in der Lüftung nach dem dezentralen Kaltwasserregister installiert werden.

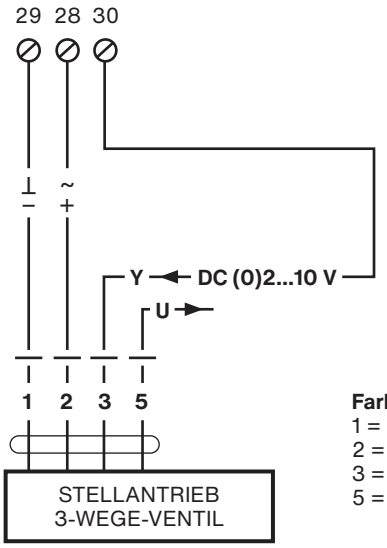
Die Installation muss dem folgenden Wasseranschluss entsprechen:



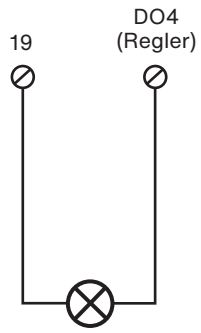
Der Wasseranschluss und die Installation des 3-Wege-Ventils müssen die folgenden Anforderungen erfüllen:

Auf korrekte Richtung der Ventilspindel achten	 Die Spindel des 3-Wege-Ventils darf nicht mit dem Oberteil nach unten angeordnet werden
Auf korrekte Umlaufrichtung der Flüssigkeit achten	

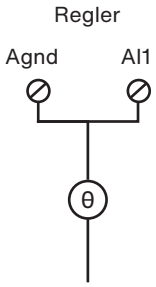
Der Elektroanschluss muss die folgenden Anforderungen erfüllen:



Farben der Adern:
1 = schwarz
2 = rot
3 = weiß
5 = orange



Signal 24 V AC
(100 mA)
Kaltwasserbetrieb
(muss übertragen
werden)



Zuluft-Temperaturfühler SSG,
dezentral
nach dem Kaltwasserregister im
Kanal zu installieren

Achtung: Das Signal „Kaltwassermodus“ ist ein Steuersignal und keine Spannungsversorgung. Infolgedessen darf es nicht als Versorgung verwendet, sondern muss übertragen werden. Das vom Regler gesendete Signal entspricht dem Typ 24 V AC (max. 100 mA).

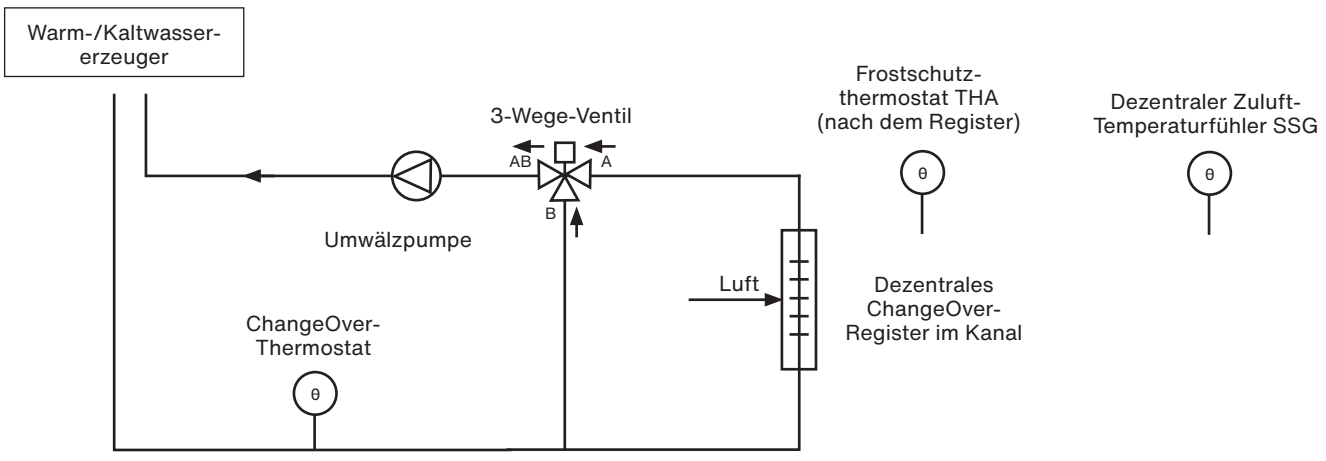
10.3. Dezentrales ChangeOver-Register (CO-Register)

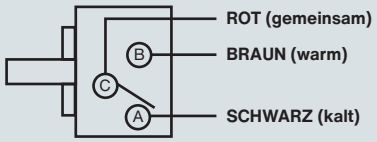
Wenn ein dezentrales ChangeOver-Register im Kanal genutzt wird (verfügbar mit der Option COMBI BOX), müssen das 3-Wege-Ventil (als Option lieferbar) und der ChangeOver-Thermostat an die Regelung des zentralen Lüftungsgeräts angeschlossen werden.

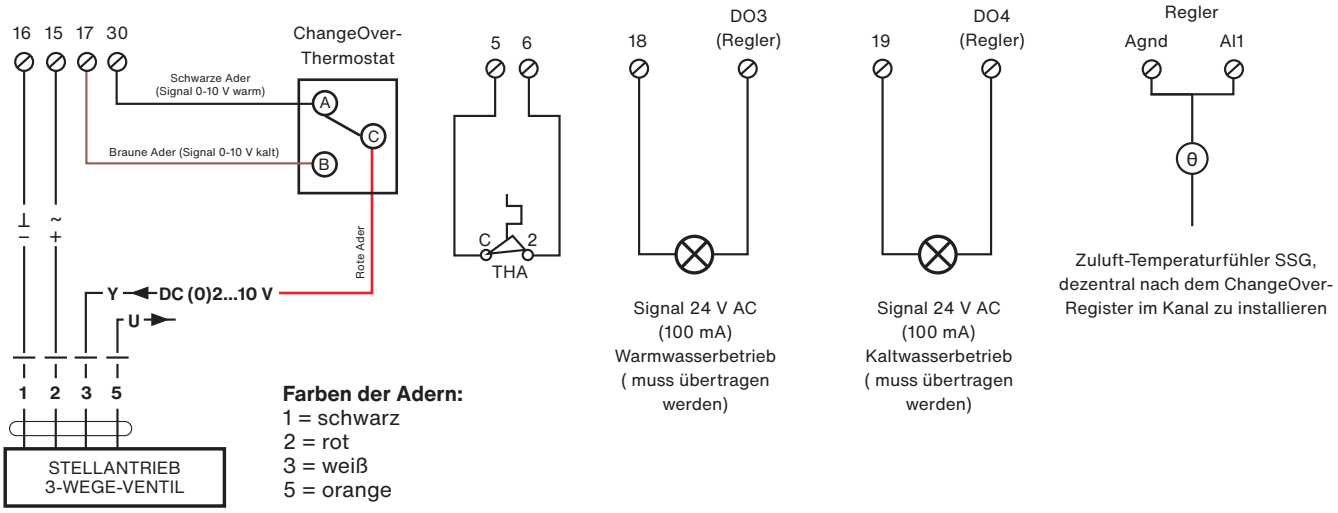
Die Umwälzpumpe des ChangeOver-Registers gehört zum Lieferumfang des Installationsbetriebs.

Außerdem muss der Temperaturfühler (SSG) dezentral nach dem dezentralen ChangeOver-Register installiert werden.

Der ChangeOver-Thermostat bietet die Möglichkeit, die Steuerung des Mischventils in Abhängigkeit von der gemessenen Flüssigkeitstemperatur am Eingang des Mischventils umzukehren. Er muss im Wasserzulauf des CO-Registers vor dem 3-Wege-Ventil installiert werden.



Elektrischer Anschluss zwischen Stellantrieb und dem ChangeOver-Thermostat		
ChangeOver-Thermostats		**Stellantrieb**
 	Rote Ader	Y (Steuersignal) des Stellantriebs
	Braune Ader	17 (Signal warm)
	Schwarze Ader	30 (Signal kalt)



Das Verhalten des ChangeOver-Thermostats ist in der nachstehenden Tabelle definiert:

T ≥ 30 °C +/-4 °C	T ≤ 15 °C +/-4 °C
Kontakt C-A geöffnet (C-B geschlossen)	Kontakt C-A geschlossen (C-B geöffnet)

Achtung: Die Signale „Kaltwassermodus“ sind Steuersignale und keine Spannungsversorgung. Infolgedessen dürfen sie nicht als Versorgung verwendet, sondern müssen übertragen werden. Das vom Regler gesendete Signal entspricht dem Typ 24 V AC (max. 100 mA).

10.4. Dezentraler Direktverdampfer (DX) kalt / heiß / umkehrbar

Die Steuerung eines Direktverdampfers (DX) wird in einem eigenen Dokument dargestellt und ist nicht Bestandteil dieser Anleitung. Weitere Informationen sind beim Händler zu erfragen.

11. Allgemeine Beschreibung des Betriebs

11.1. Initialisierung der thermischen Sequenz

Durch die Initialisierung beim Einschalten kann das Lüftungsgerät an einem Betriebspunkt starten, der möglichst nahe an dem im Betrieb neu berechneten Punkt liegt. Dadurch werden Abstriche am Komfort und unnötiger Energieverbrauch vermieden.

Die Initialisierung der thermischen Sequenz beim Start hängt von der Außentemperatur ab, die beim Starten des Geräts

Außentemperatur < +3 °C	Außentemperatur ≥ +3 °C
Das Lüftungsgerät startet mit einem Wärmebedarf von 100 %*. Solange das Betriebsrückmeldesignal des Zuluftventilators in Ruhe ist**, wird das elektrische Heizregister BE nicht aktiviert.	Das Lüftungsgerät startet mit maximaler Energierückgewinnung.

* Der Steuerausgang des 3-Wege-Ventils oder der Steuerausgang des elektrischen Heizregisters stehen auf 100 % (10 V).
** ECO/DIVA: Kontakt des Druckwächters DEP S ist geöffnet; LOBBY: Drucksignal liegt unter der Minimum-Schwelle; MAC2/QUATTRO: Volumenstromsignal liegt unter der Minimum-Schwelle.

11.2. Startsequenz

Die Startsequenz wird aktiviert, wenn sämtliche der folgenden Bedingungen erfüllt sind:
- Das Lüftungsgerät ist eingeschaltet (ON);
- Und kein Alarm der Klasse A ist aktiv (Alarme, die zur Abschaltung des Lüftungsgeräts führen) bzw. die externe Ausschaltsteuerung ist nicht aktiv;
- Und mindestens ein Zeitprogramm (reduzierter Betrieb oder Normalbetrieb) ist aktiv, oder ein Zwangsbetrieb (reduzierter Betrieb oder Normalbetrieb) ist aktiv, oder die parametrierte Brandschutzfunktion zum Starten des Lüftungsgeräts ist aktiv, oder es liegt eine Betriebsanforderung von der Gebäudeleittechnik vor.

Die Startsequenz erstreckt sich über insgesamt 120 s. Während dieser gesamten Zeitdauer sind Alarme unterdrückt (außer Alarm (63) Überhitzung Elektroregister THS, der auch während dieser Zeit überwacht wird), und die CTA startet an dem Betriebspunkt, der bei der Initialisierung der thermischen Sequenzen beim Einschalten definiert wurde. Das Minimum-Steuersignal der Ventilatoren wird nicht angewendet.

Das Öffnen der Außen- und Fortluftklappen erfolgt, sobald die Startsequenz aktiviert wird.
Das Steuersignal des Abluftventilators wird 15 s nach der Aktivierung der Startsequenz freigegeben.
15 s danach wird das Steuersignal des Abluftventilators seinerseits freigegeben, und der Abluftventilator läuft an.
Die Ausgänge zur Ansteuerung der 3-Wege-Ventile und der Heiz- oder Kühlpumpen werden aktiviert.

Nach Ablauf der 120 s wechselt das Lüftungsgerät am Ende der Startsequenz in den Normalbetrieb.
Nun wird das Minimum- und Maximum-Steuersignal der Ventilatoren berücksichtigt, und die Überwachung der Alarme wird aktiviert.

Nach einem Stromausfall startet das Lüftungsgerät automatisch wieder, sobald die Stromversorgung wiederhergestellt ist.

11.3. Abschaltsequenz (Ventilatornachlauf)

Die Abschaltsequenz wird ausgelöst, wenn mindestens eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:
- Auftreten eines Alarms, der die normale Abschaltung des Lüftungsgeräts erfordert (Achtung – für bestimmte Alarme ist eine Schnellabschaltung programmiert, in diesem Fall wird die Abschaltsequenz ignoriert, und das Lüftungsgerät schaltet sich sofort ab);
- Das Lüftungsgerät wechselt in den Zustand „OFF“;
- Kein Zeitbereich der Timerfunktion ist aktiv;
- Die Brandschutzfunktion ist so parametriert, dass sie das Lüftungsgerät abschaltet;
- Abschaltanforderung von der Gebäudeleittechnik;
- Externe Abschaltanforderung am digitalen Eingang DI.

Die Abschaltsequenz erstreckt sich über eine Zeitspanne, die von der Parametrierung der Abschaltverzögerungen der Ventilatoren (Ventilatornachlauf) und der Verzögerungen für das Schließen der Außen- und Fortluftklappen abhängt. Bei Aktivierung der Abschaltsequenz werden die Alarmmanagementfunktion und die Ausgänge Warm / Kalt sofort deaktiviert. Der Zuluftventilator wird nach 180 s abgeschaltet. Die Abschaltung des Abluftventilators erfolgt 30 s später. Die Außen- und Fortluftklappen werden 5 s nach dem Abschalten der Abluftventilatoren geschlossen, und sämtliche Steuersignale der Stellantriebe werden deaktiviert.

12. Inbetriebnahme

Das Lüftungsgerät Zehnder Silvertop wird voreingestellt und betriebsbereit ausgeliefert.

Sollten die Werkseinstellungen nicht den spezifischen Bedürfnissen entsprechen, sind folgende Schritte auszuführen:
- Montage und Verdrahtung der Optionen
- Einstellung von Datum und Uhrzeit des Reglers
- Einstellung des Wechsels Sommerzeit/Normalzeit (Umstellung erfolgt standardmäßig automatisch)
- Einstellung der Zeitprogramme (Timerfunktion)
- Einstellung der Lüftungssollwerte
- Einstellung der Temperatursollwerte
- Einstellung des Kommunikationsprotokolls (wenn Datenübertragung genutzt wird)
- Einstellung der Sonderfunktionen (je nach Variante und Bedarf):
- Nachtkühlung mit erhöhter Luftleistung (Night Cooling): Aktivierungszeiten und Offset des Ventilatorsollwerts
- Brandschutz
- Frostschutz durch Verringerung der Zuluftmenge

Mithilfe der Funktion zum Speichern der benutzerdefinierten Parameter am Ende der Inbetriebnahme kann jederzeit eine unter normalen Bedingungen funktionsfähige Konfiguration wiederhergestellt werden.

13. Instandhaltung

13.1. Jährliche Prüfung der Gesamtanlage

Kanäle, Segeltuchstutzen sowie die vibrationsdämpfenden Elemente überprüfen und bei Bedarf ersetzen.
Überprüfen, dass alle mit dem Lüftungsgerät verbundenen Elemente so installiert sind, dass keine Vibrationen auf externe Elemente übertragen werden können.
Die elektrischen Anschlüsse überprüfen, Klemmen auf festen Sitz prüfen.

13.2. Prüfung der Filter

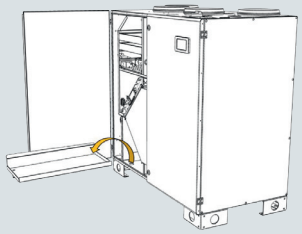
Klassifizierung		Wäsche* (Wasser + mildes Reinigungs-mittel)	Absaugen* Durchblasen*
Filtereffizienz ISO 16890	Bezeichnung		
ePM10 - 50 %	M5	Eingeschränkt (1 bis 4 Mal)	JA
ePM1 - 55 %	F7	NEIN	

*Bei der Reinigung des Filters vorsichtig vorgehen, damit das Filtermedium nicht beschädigt wird.

Nur Filter des Typs F5 können eventuell durchgeblasen und vorsichtig gereinigt werden.

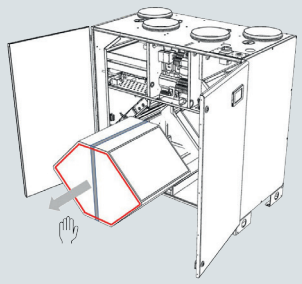
Häufigkeit (in Betriebsmonaten)	
Alle 3 Monate (je nach Bedingungen vor Ort anzupassen)	**Alle 12 Monate**
Überprüfung (bei Bedarf Reinigung für M5-Filter)	Wechsel der Filter

13.3. Ausbau und Wiedereinbau der Kondensatwanne des Wärmetauschers

Schritt	Ausbau	
D1	Das Gerät ausschalten und die Stromversorgung am Hauptschalter an der Oberseite des Geräts unterbrechen.	
D2	Den Kondensatablauf entfernen, der am Ablaufabzweig der Kondensatwanne unter dem Gerät befestigt ist.	
D3	Die linke Tür öffnen.	
D4	Die Kondensatwanne aus ihrer Aufnahme herausnehmen.	
Schritt	**Wiedereinbau**	
R1	In umgekehrter Reihenfolge wie beim Ausbau vorgehen; darauf achten, dass die Dichtung an der Wanddurchführung nicht beschädigt wird, und auch auf die einwandfreie Abdichtung des Anschlusses zwischen dem Abzweig der Kondensatwanne und den Rohren des Siphons achten.	
R2	Die Kondensatwanne mit Wasser füllen, damit der Siphon gefüllt wird.	
R3	Das Gerät einschalten. Überprüfen, dass keine Kondenswasser- und Luftleckagen auftreten.	

Zum Reinigen und eventuellen Desinfizieren kann die Kondensatwanne in klares Wasser eingeweicht und damit gespült werden, bei Bedarf unter Zugabe eines Desinfektionsmittels (Eau de Javel).

13.4. Ausbau und Wiedereinbau des Plattenwärmetauschers

Schritt	Ausbau	
D1	Das Gerät ausschalten und die Stromversorgung am Hauptschalter an der Oberseite des Geräts unterbrechen.	
D2	Die 2 Wartungstüren öffnen.	
D3	Den Wärmetauscher an seinem Transportgurt herausziehen, dabei darauf achten, dass die Tauscherflächen des Wärmetauschers nicht beschädigt werden; dies könnte die Leistung des Geräts beeinträchtigen.	
D4	Den Wärmetauscher auf eine saubere, staubfreie Fläche ablegen; den Wärmetauscher vor Stößen schützen, die ihn beschädigen könnten. Bei längerer Lagerung oder wenn in der Nähe Arbeiten mit hoher Staubbelastung geplant sind, ggf. mit einer Schutzfolie abdecken. Für den Wiedereinbau die zu beachtende Einbaurichtung kennzeichnen.	
Schritt	**Wiedereinbau**	
R1	In umgekehrter Reihenfolge wie beim Ausbau vorgehen; die Einbaurichtung des Wärmetauschers beachten und die Dichtungen an jeder Seite auf Unversehrtheit überprüfen. Dichtungen bei Bedarf ersetzen.	
R2	Überprüfen, ob Wasser im Siphon vorhanden ist, ggf. nachfüllen.	
R3	Das Gerät einschalten. Überprüfen, dass keine ungewöhnlichen Geräusche zu hören sind und dass die Leistungen und Sollwerte (Druck, Volumenstrom, Temperatur usw. für die jeweilige Variante) erreicht werden.	

Zum Reinigen kann der Wärmetauscher mit klarem Wasser abgespült werden, bei Bedarf unter Zuhilfenahme einer Brause. Ausreichende Abtropf- und Trocknungszeiten einhalten, damit keine Wassertröpfchen in das Zuluftnetz mitgeführt werden.

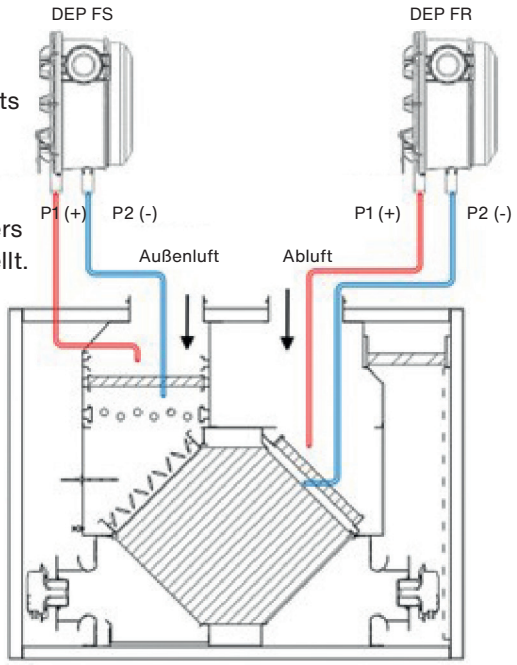
14. Störungsbehebung – Wartung

Wenn das Lüftungsgerät Fehlfunktionen aufweist, werden zunächst folgende Maßnahmen empfohlen:
- Klemmleisten und elektrische Steckerbinder auf festen Sitz und einwandfreien Anschluss überprüfen.
- Parameter und Sollwerte der Regelung auf korrekte Einstellung und Widerspruchsfreiheit überprüfen.

14.1. Anschluss und Einstellung des Druckwächters zur Filterüberwachung

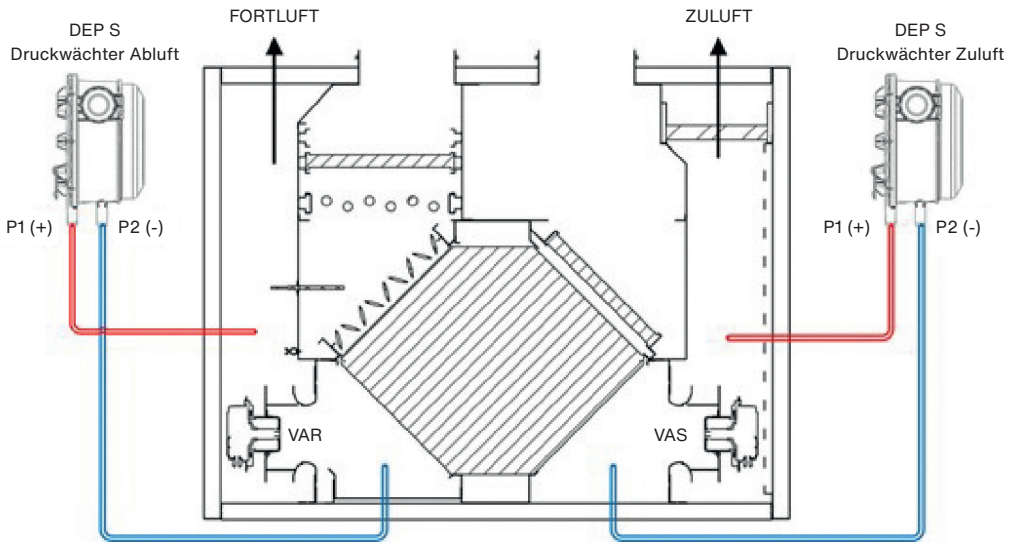
Mit den Druckwächtern zur Überwachung der Filterverschmutzung kann der Verschmutzungsgrad der Filter anhand einer Messung des Druckverlusts zwischen der Eintrittsseite (davor) und der Austrittsseite (danach) des Filters überprüft werden. Wenn der Druckverlust (Druckdifferenz) des Filterelements den Einstellwert des Druckwächters überschreitet, wird dessen Kontakt (NO) geschlossen. Der Einstellwert des Filter-Druckwächters ist werkseitig für M5-Filter auf 150 Pa und für F7-Filter auf 200 Pa eingestellt. Wenn auf der Außenluft zusätzlich zum Standardfilter ein Zusatzfilter eingebaut wird (zweistufige Filterung), muss der Druckwächter auf 300 Pa eingestellt werden.

Einzelheiten zum elektrischen Anschluss der Druckwächter sind dem Elektro-Schema zu entnehmen.



14.2. Anschluss und Einstellung der Druckwächter für Betriebsrückmeldung der Ventilatoren (ECO und DIVA)

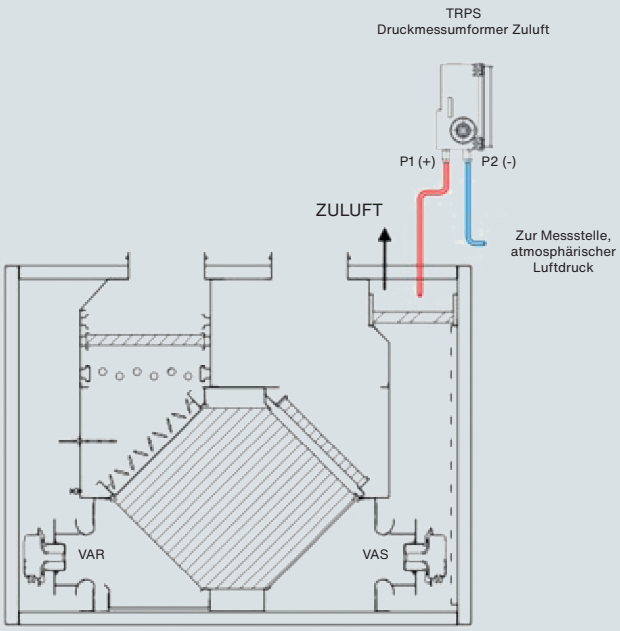
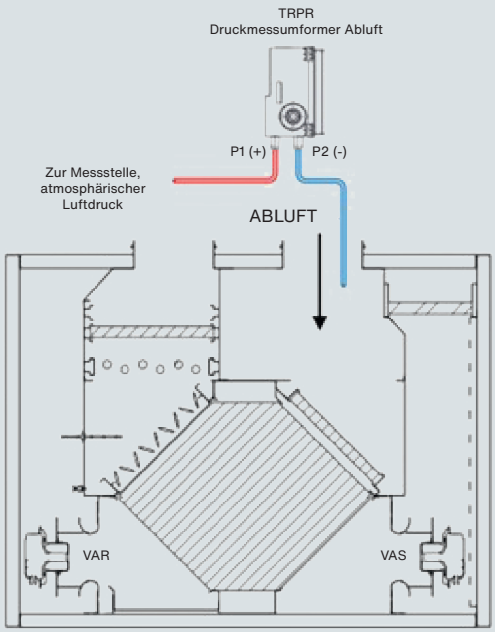
Mit den Druckwächtern zur Überwachung des Ventilatorbetriebs kann zu jeder Zeit die Druckdifferenz zwischen der Eintritts- und Austrittsseite des Ventilators überwacht werden. Damit lässt sich feststellen, ob der Ventilator ordnungsgemäß funktioniert oder nicht.



Die Druckwächter sind werkseitig auf 25 Pa eingestellt.
Einzelheiten zum elektrischen Anschluss der Druckwächter sind dem Elektro-Schema zu entnehmen.

14.3. Anschluss und Einstellung der Druckmessumformer (LOBBY)

Druckmessumformer wandeln den relativen Luftdruck, der in der Abluft und Zuluft des Lüftungsgerätes gemessenen wird, in ein an den Regler übertragenes Analogsignal von 0-10 V um.

Druckmessumformer Zuluft TRPS	Druckmessumformer Abluft TRPR
	

Das Drucksignal wird vom Regler auch zur Überwachung des einwandfreien Betriebs der Ventilatoren verwendet. Der Schwellenwert beträgt 25 Pa.

Werkseitig ist der Drucksollwert auf 130 Pa eingestellt.

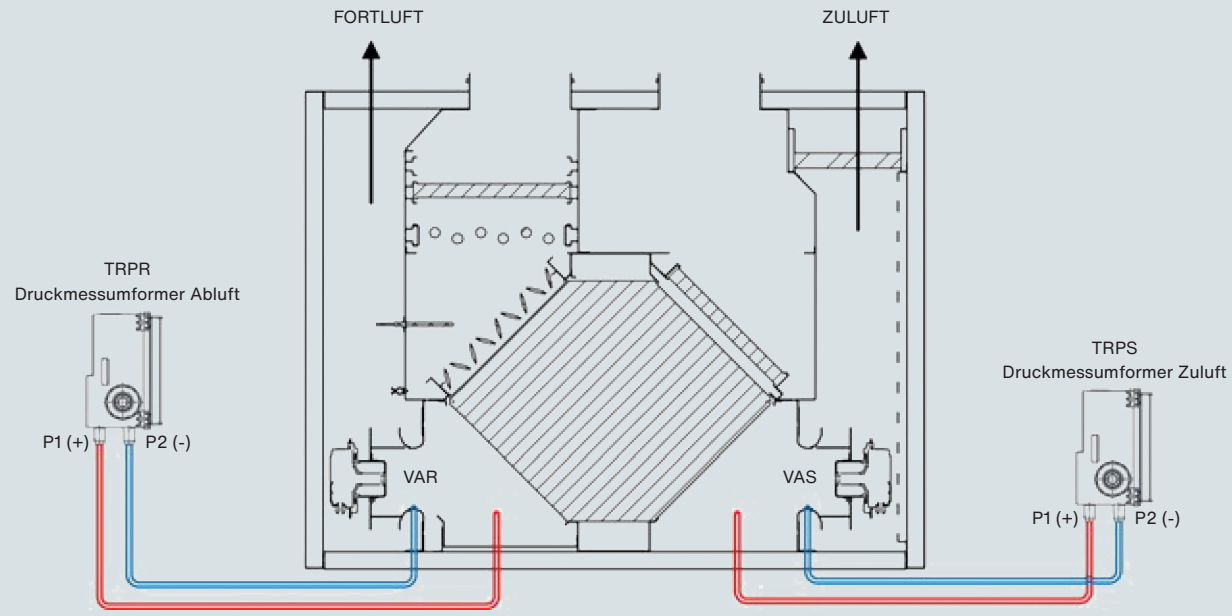
Einzelheiten zum elektrischen Anschluss der Druckmessumformer sind den Elektro-Schema zu entnehmen (siehe XV ELEKTRO-SCHEMA DER STEUERUNG).

	ZEHNDER SILVERTOP LOBBY				Einstellung der Position der DIP-Schalter der Druckmessumformer
DIP-Schal-ter	15	23	35	52	
TRPS	0-1600 Pa / 0-10 V				
TRPR					Die DIP-Schalter stehen in der Position OFF (Position 0)

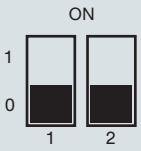
14.4. Anschluss und Einstellung der Druckmessumformer (MAC2 und QUATTRO)

Druckmessumformer wandeln den gemessenen Differenzdruck der Luft in ein an den Regler übertragenes Analogsignal von 0-10 V um. Dieses Signal wird anschließend vom Regler in ein Volumenstromsignal umgewandelt.

Zuluft-Druckmessumformer TRPS
Abluft-Druckmessumformer TRPR



Für die Varianten MAC2 und QUATTRO muss die Druckmessstelle P1(+) vor dem Ventilatorgehäuse angeschlossen werden, und P2(-) muss direkt am Ventilatorgehäuse angeschlossen werden.

	ZEHNDER SILVERTOP MAC2 / QUATTRO				Einstellung der Position der DIP-Schalter der Druckmessumformer
DIP-Schalter	15	23	35	52	
TRPS	0-1600 Pa / 0-10 V				 Die DIP-Schalter stehen in der Position OFF (Position 0)
TRPR					

Das Signal wird vom Regler auch zur Überwachung des einwandfreien Betriebs der Ventilatoren verwendet (Überwachung von Betrieb und Abweichung). Die Schwellenwerte für die einzelnen Gerätemodelle sind unterschiedlich:

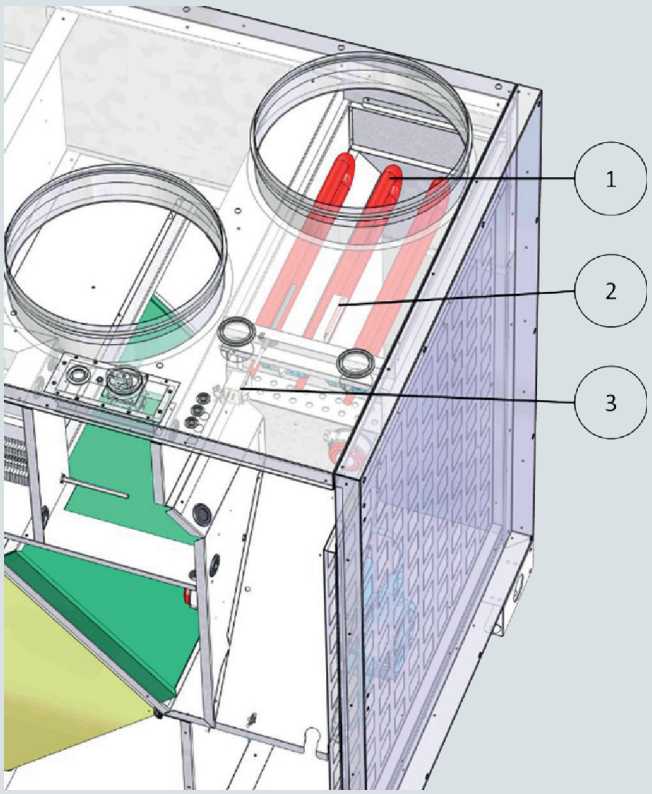
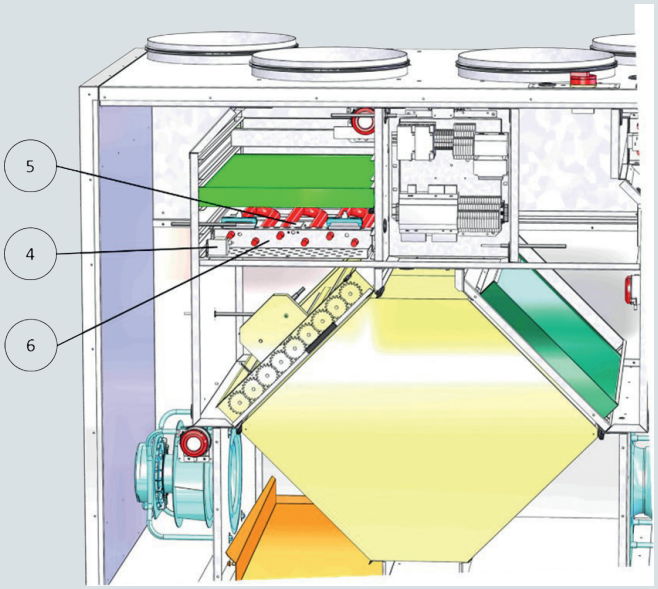
Gerät (MAC2 oder QUATTRO)	Volumenstrom reduzierter Betrieb	Volumenstrom Normalbetrieb	Schwellenwert Betriebsrückmeldung Ventilatoren Zuluft + Abluft	Schwellenwert Abweichung Ventilatoren Zuluft + Abluft
Zehnder Silvertop 15	800 m³/h	1200 m³/h	300 m³/h	360 m³/h
Zehnder Silvertop 23	1000 m³/h	1800 m³/h	350 m³/h	540 m³/h
Zehnder Silvertop 35	1700 m³/h	3000 m³/h	610 m³/h	900 m³/h
Zehnder Silvertop 52	2750 m³/h	3900 m³/h	740 m³/h	1170 m³/h

Einzelheiten zum elektrischen Anschluss der Druckmessumformer sind den Elektro-Schema zu entnehmen (siehe XV ELEKTRO-SCHEMA der Steuerung).

14.5. Überhitzungsschutz-Sicherheitsthermostate THS und THSD

Die Überhitzungsschutz-Sicherheitsthermostate sind direkt angeordnet:

- Am elektrischen Heizregister (BE) beim THS
- Am elektrischen Vorheizregister (DBE) für Außenluft beim THSD

THS Überhitzungsschutz-Sicherheitsthermostat des elektrischen Heizregisters (BE)	THSD Überhitzungsschutz-Sicherheitsthermostat des elektrischen Vorheizregisters (DBE)
	

Legende zu den Ziffern:
1- Elektrisches Heizregister (BE)
2- Flüssigkeitsthermometer des Sicherheitsthermostats (THS)
3- Überhitzungsschutz-Sicherheitsthermostat (THS) des elektrischen Heizregisters
4- Überhitzungsschutz-Sicherheitsthermostat (THSD) des elektrischen Vorheizregisters
5- Flüssigkeitsthermometer des Sicherheitsthermostats (THS)
6- Elektrisches Vorheizregister (DBE)

Wenn eine Überhitzung von den Sicherheitsthermostaten gegen Überhitzung THS oder THSD erkannt wurde, müssen sie durch Drücken der weißen Rücksetztaste zurückgesetzt werden; dafür muss zuvor die am Thermostat selbst festgeschraubte Schutzkappe entfernt werden.

Bevor der Thermostat zurückgesetzt werden darf, muss die Ursache der Überhitzung ermittelt und behoben werden, um Schäden am Gerät zu vermeiden. Eine Überhitzung des elektrischen Registers kann beispielsweise daran liegen, dass ein Halbleiterrelais und/oder ein Ventilator defekt ist oder die Stromversorgung ausgefallen ist, während das Register mit voller Leistung in Betrieb war (ggf. vorhandene Alarme überprüfen).

14.6. Wechsel der internen Speicherbatterie
Wenn der Alarm für eine schwache Batterie (Alarm Nr. 78) erscheint, weist dies darauf hin, dass der Ladezustand der Batterie zur Versorgung des internen Speichers und der internen Echtzeituhr (RTC) zu niedrig ist und die Batterie bei einem Ausfall der Stromversorgung ihre Funktion möglicherweise nicht mehr erfüllen kann.

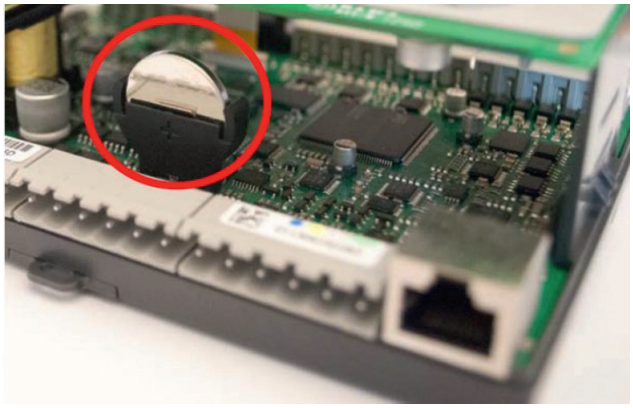
Die Vorgehensweise zum Wechseln der Batterie wird nachstehend beschrieben. Sobald die Batterie entnommen wird, übernimmt ein Kondensator ihre Funktion. Nach einer Unterbrechung der Stromversorgung muss die Batterie innerhalb von ca. 10 Minuten gewechselt werden.

Wenn das Wechseln der Batterie weniger als 10 Minuten dauert, braucht das Programm nicht neu geladen zu werden und die Uhr läuft normal weiter. Andernfalls muss der Regler eventuell neu programmiert werden.

Die Batterie entspricht dem Typ CR2032.

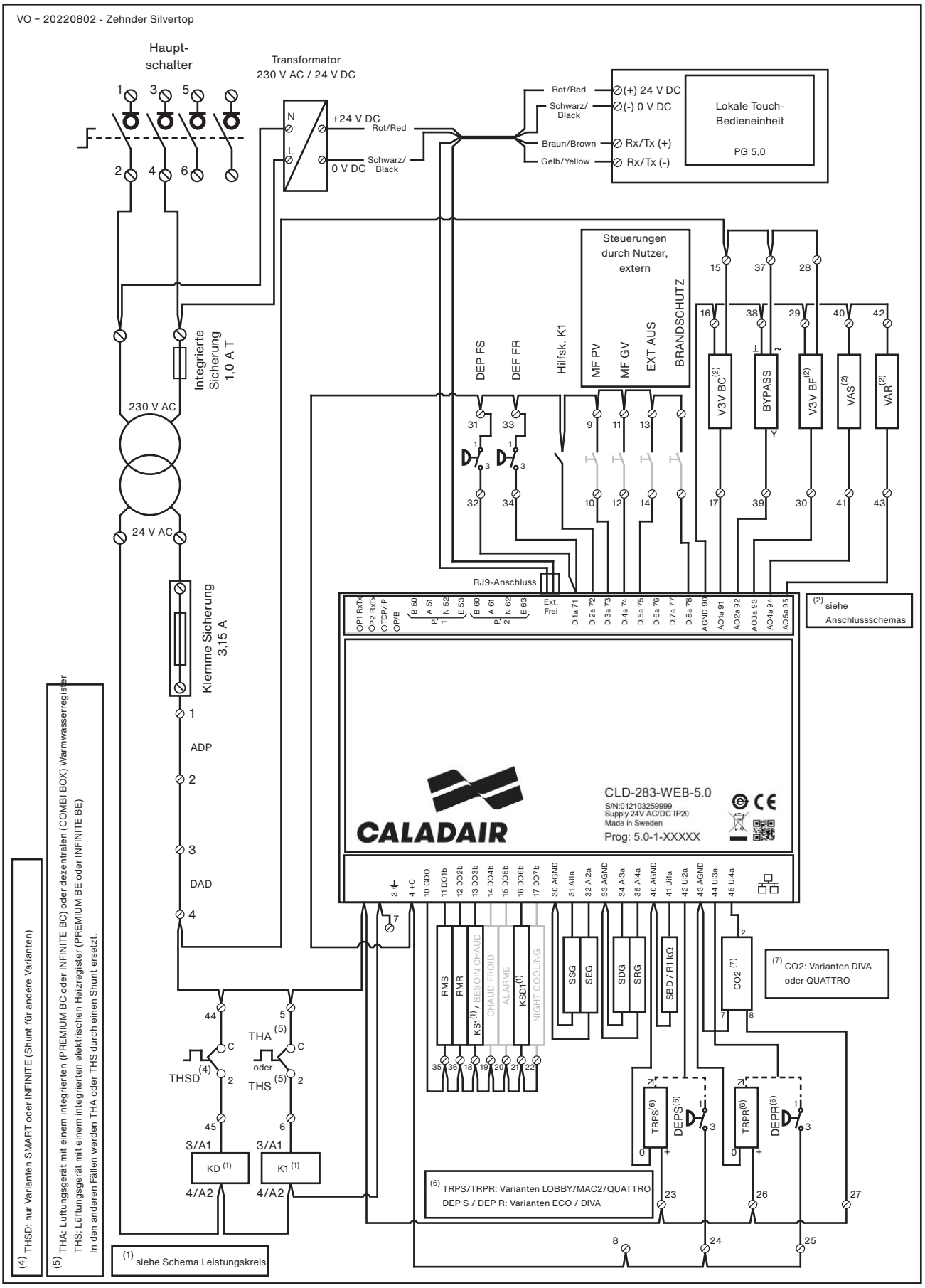
Mit einem kleinen Schraubendreher auf die Clips auf jeder Seite des Gehäuses drücken, um den Deckel von der Halterung zu lösen. Die Halterung festhalten und den Deckel abnehmen.





Die Batterie fassen und vorsichtig nach oben aus ihrer Aufnahme ziehen.
Die neue Batterie einsetzen, dabei fest auf die Batterie drücken und in ihren Träger schieben.
Hinweis: Darauf achten, dass die Batterie in der korrekten Richtung mit korrekter Polarität eingesetzt wird.

15. Elektro-Schema der Steuerung



SERIENMÄSSIGE KOMPONENTEN (je nach Variante des Lüftungsgeräts)		
BYPASS	Steuersignal für Stellantrieb des Wärmetauscher-Bypass	Alle Varianten
DEP FS	Druckwächter Zuluftfilter	Alle Varianten
DEP FR	Druckwächter Abluftfilter	Als Option, werkseitig verdrahtet
Hilfsk. K1	Hilfskontakt des Kontaktgebers K1	Alle Varianten
VAS	Steuersignal für Zuluftventilator	Alle Varianten
VAR	Steuersignal für Abluftventilator (Fortluft)	Alle Varianten
THA	Frostschutzthermostat	Bei Ausstattung mit Warmwasserregister (PREMIUM BC / INFINITE BC) oder zur Ansteuerung eines dezentralen Wasserregisters im Kanal COMBI BOX
THS	Überhitzungsschutz-Sicherheitsthermostat des elektrischen Heizregisters	Bei Ausstattung mit einem elektrischen Heizregister (PREMIUM BE / INFINITE BE)
THSD	Überhitzungsschutz-Sicherheitsthermostat des elektrischen Vorheizregisters	Bei Ausstattung mit einem elektrischen Vorheizregister (SMART / INFINITE)
KD	Kontaktgeber elektrisches Vorheizregister (DBE)	
KSD1	Halbleiterrelais elektrisches Vorheizregister (DBE)	Bei Ausstattung mit einem elektrischen Heizregister (SMART / INFINITE) einphasig 230 V AC oder dreiphasig 400 V AC
KSD2	Halbleiterrelais elektrisches Vorheizregister (DBE)	Bei Ausstattung mit einem Elektro-Vorheizregister (SMART / INFINITE), dreiphasig 400 V AC
K1	Kontaktgeber elektrisches Heizregister (BE)	
KS1	Halbleiterrelais elektrisches Heizregister (BE)	Bei Ausstattung mit einem elektrischen Heizregister (PREMIUM BE / INFINITE BE) einphasig 230 V AC oder dreiphasig 400 V AC
KS2	Halbleiterrelais elektrisches Heizregister (BE)	Bei Ausstattung mit einem elektrischen Heizregister (PREMIUM BE / INFINITE BE) dreiphasig 400 V AC
BE	Elektrisches Heizregister	Bei Ausstattung mit einem elektrischen Heizregister (PREMIUM BE / INFINITE BE)
DBE	Elektrisches Vorheizregister	Bei Ausstattung mit einem elektrischen Vorheizregister (SMART / INFINITE)
SSG	Zuluft-Temperaturfühler	Alle Varianten Mit gelber Hülse
SEG	Außentemperaturfühler	Alle Varianten Mit blauer Hülse
SDG	Vorheiz-Temperaturfühler (Fortluft)	Alle Varianten Mit brauner Hülse
SRG	Abluft-Temperaturfühler	Alle Varianten Mit schwarzer Hülse
SBD	Temperaturfühler Vorheizregister	Bei Ausstattung mit einem Vorheizregister (SMART / INFINITE) Mit roter Hülse
R1kΩ	Widerstand 1 kOhm	Falls ohne Ausstattung mit Vorheizregister DBE (Varianten FIRST / PREMIUM)

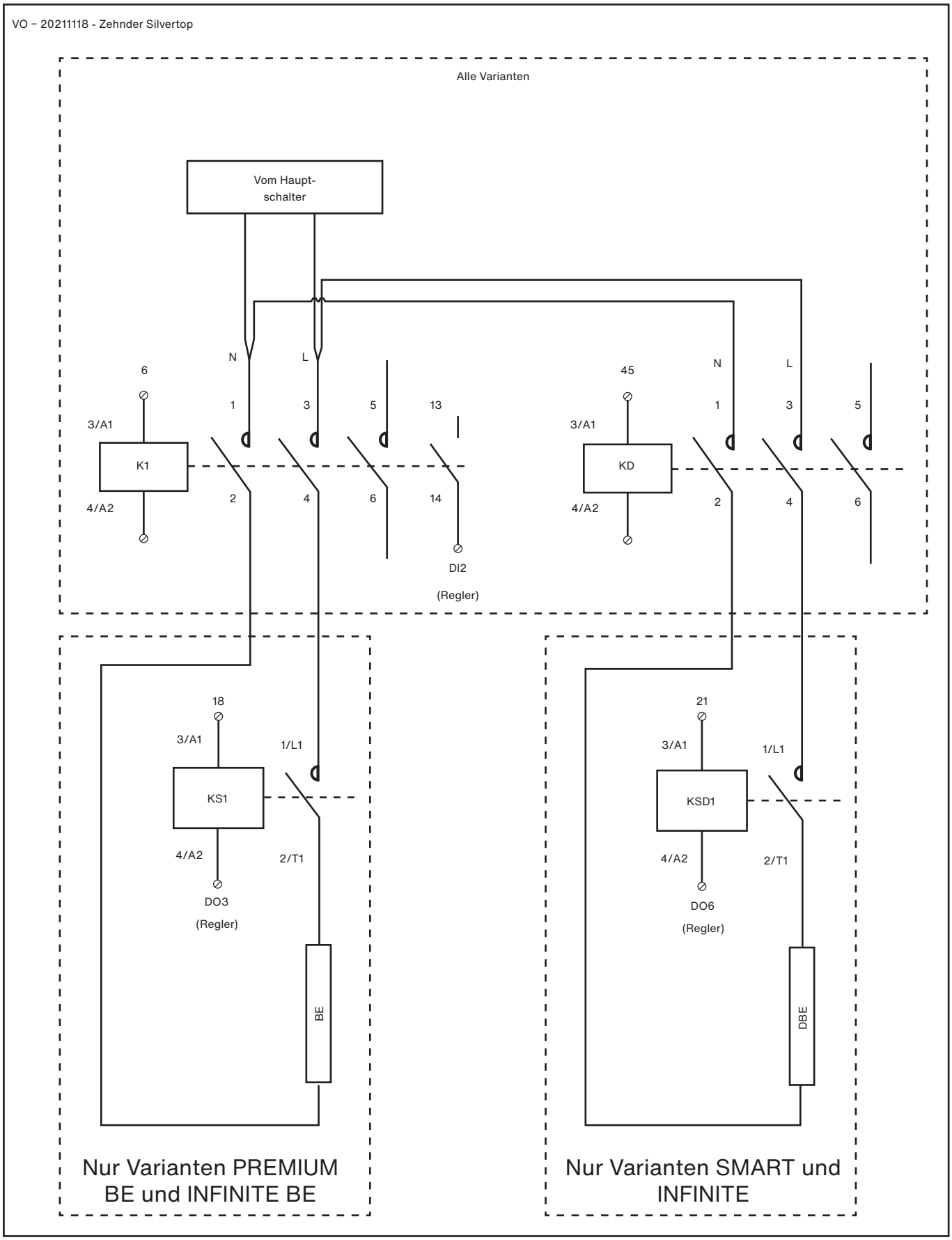
SERIENMÄSSIGE KOMPONENTEN (je nach Variante des Lüftungsgeräts)		
CO2	CO2-Fühler	DIVA / QUATTRO
DEP S	Druckwächter zur Betriebsüberwachung des Zuluftventilators VAS	ECO / DIVA
DEP R	Druckwächter zur Betriebsüberwachung des Abluftventilators VAR	ECO / DIVA
TRP S	Druckmessumformer Zuluft	LOBBY / MAC2 / QUATTRO
TRP R	Druckmessumformer Abluft	LOBBY / MAC2 / QUATTRO

Optionale Komponenten (nach Bedarf des Nutzers vor Ort zu verdrahten)	
MF PV	Externe Steuerung des Zwangsbetriebs mit niedriger Drehzahl (reduzierter Betrieb) über potentialfreien NO-Kontakt
MF GV	Externe Steuerung des Zwangsbetriebs mit hoher Drehzahl (Normalbetrieb) über potentialfreien NO-Kontakt
EXT AUS	Externe Steuerung zum Ausschalten des Lüftungsgeräts über potentialfreien NO-Kontakt
ADP	Ferngesteuerte Ausschaltung durch die Feuerwehr über potentialfreien NC-Kontakt
DAD	Auslöseeinheit mit autonomem Detektor über potentialfreien NC-Kontakt
ALARME	Gepolter Digitalausgang (Ein/Aus), 24 V AC, zur Meldung des Alarmsignals
NIGHT COOLING (SURVENTILATION)	Gepolter Digitalausgang (Ein/Aus), 24 V AC, zur Meldung, dass das Signal für Nachtkühlung mit erhöhter Luftleistung (Night Cooling) aktiv ist
BESOIN CHAUD	Gepolter Digitalausgang (Ein/Aus), 24 V AC, für aktiven Wärmebedarf
BESOIN FROID	Gepolter Digitalausgang (Ein/Aus), 24 V AC, für aktiven Kältebedarf
RMS	Gepolter Steuerausgang zum Öffnen der Zuluft-Absperrklappe mit Motorantrieb, 24 V AC
RMR	Gepolter Steuerausgang zum Öffnen der Abluft-Absperrklappe mit Motorantrieb, 24 V AC
V3V BC	Steuersignal 0-10 V des 3-Wege-Ventils des Warmwasserregisters (BC)
V3V BF	Steuersignal 0-10 V des 3-Wege-Ventils des Kaltwasserregisters (BF)

16. Elektro-Schemas der Leistungskreise

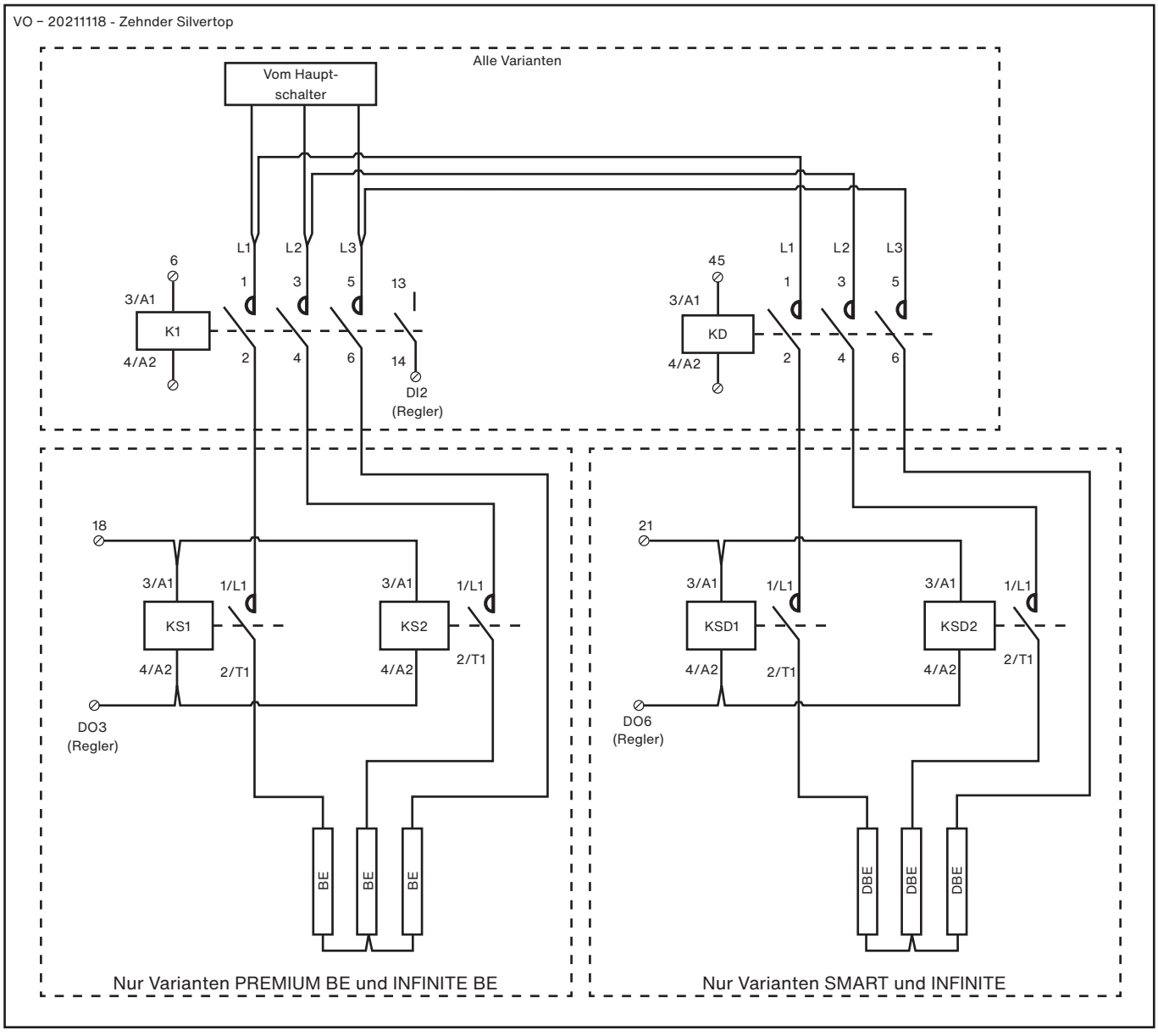
16.1. Elektrisches Heizregister und Vorheizregister, einphasig, 230 V AC

	Betroffene Varianten					
Zehnder Silvertop	**FIRST**	**SMART**	**PREMIUM BE**	**PREMIUM BC**	**INFINITE BE**	**INFINITE BE**
06		✓	✓		✓	✓
08		✓	✓		✓	✓
15			✓			


VO – 20211118 - Zehnder Silvertop
Alle Varianten
Vom Haupt-
schalter
N
L
6
1
3
5
13
3/A1
K1
4/A2
2
4
6
14
DI2
(Regler)
45
N
L
1
3
5
3/A1
KD
4/A2
2
4
6
18
3/A1
1/L1
KS1
4/A2
2/T1
DO3
(Regler)
BE
21
3/A1
1/L1
KSD1
4/A2
2/T1
DO6
(Regler)
DBE
Nur Varianten PREMIUM
BE und INFINITE BE
Nur Varianten SMART und
INFINITE

16.2. Elektrisches Heizregister und Vorheizregister, dreiphasig, 400 V AC

	Betroffene Varianten					
Zehnder Silvertop	**FIRST**	**SMART**	**PREMIUM BE**	**PREMIUM BC**	**INFINITE BE**	**INFINITE BC**
15		✓			✓	✓
23		✓	✓		✓	✓
35		✓	✓		✓	✓
52		✓	✓		✓	✓

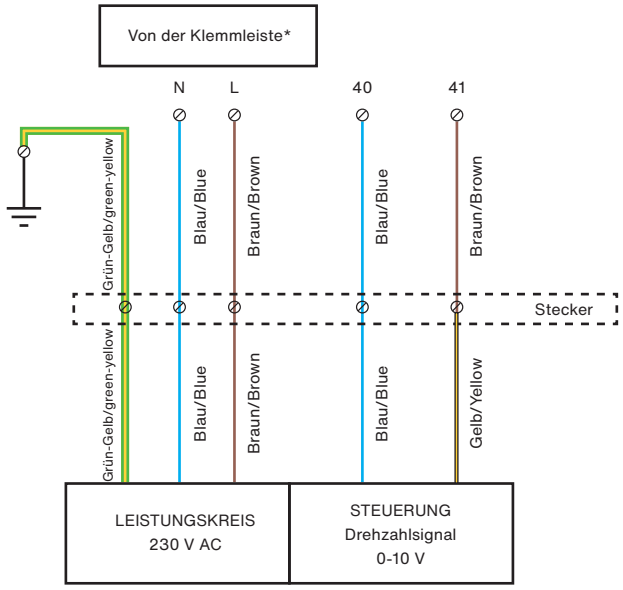


16.3. Ventilatoren

Motoren Zehnder Silvertop 06-08

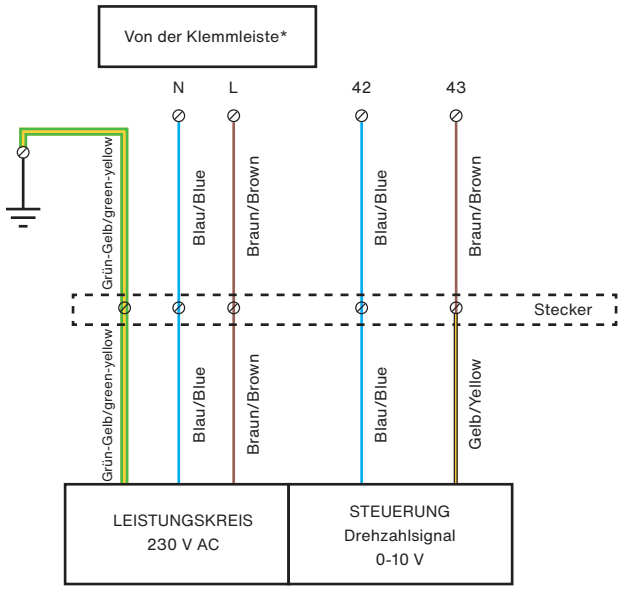
*Klemmleiste für Stromversorgung der Ventilatoren, siehe VII.2 Elektronisches Steuerteil.

Zuluft



VAS — Zuluftventilator

Abluft (Fortluft)

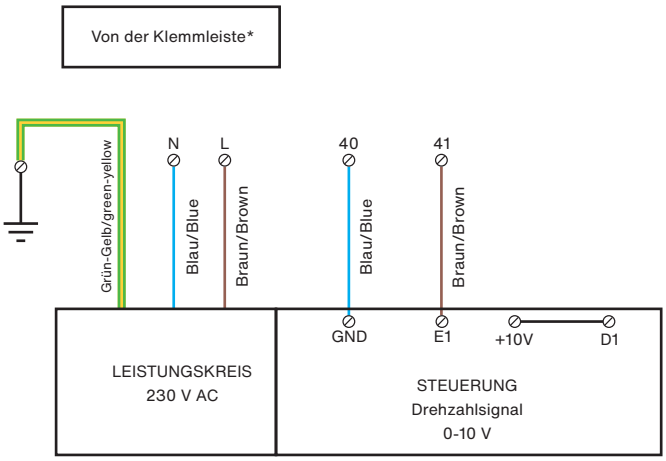


VAR — Abluftventilator
(Fortluft)

Motoren Zehnder Silvertop 15

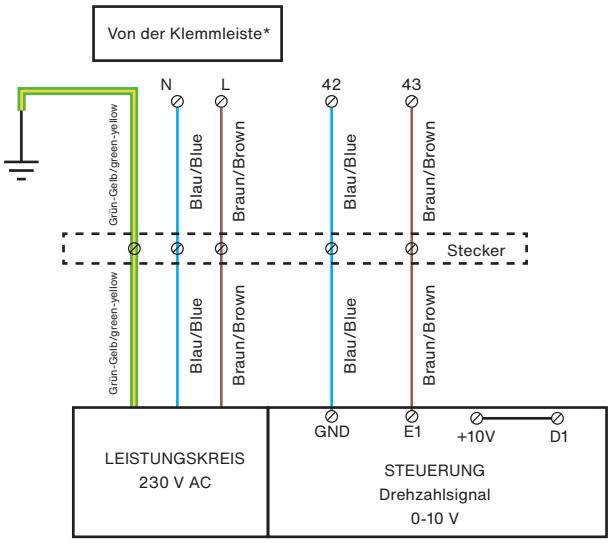
*Klemmleiste für Stromversorgung der Ventilatoren, siehe VII.2 Elektronisches Steuerteil.

Zuluft



VAS — Zuluftventilator

Abluft (Fortluft)

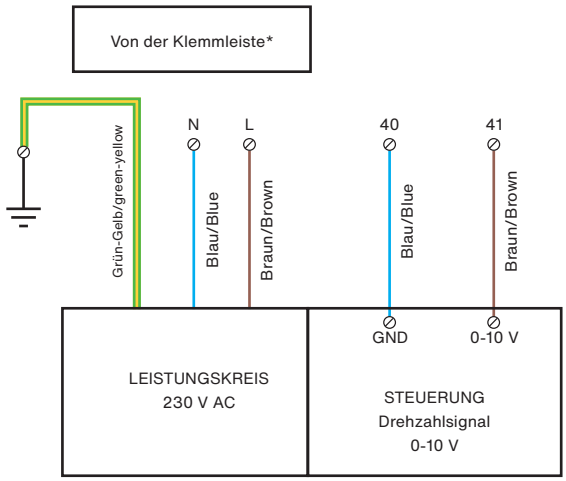


VAR — Abluftventilator
(Fortluft)

Motoren Zehnder Silvertop 23

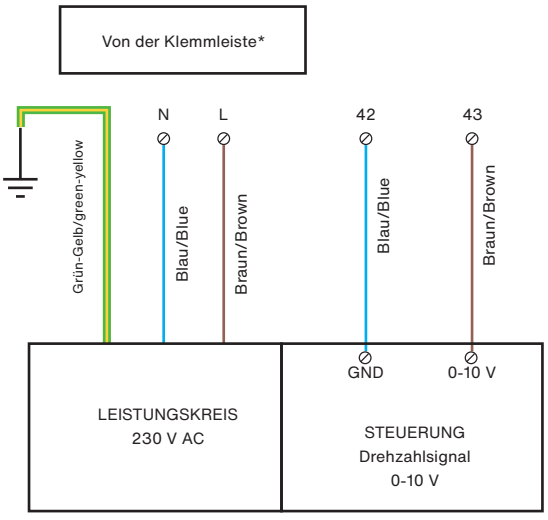
*Klemmleiste für Stromversorgung der Ventilatoren, siehe VII.2 Elektronisches Steuerteil.

Zuluft



VAS — Zuluftventilator

Abluft (Fortluft)

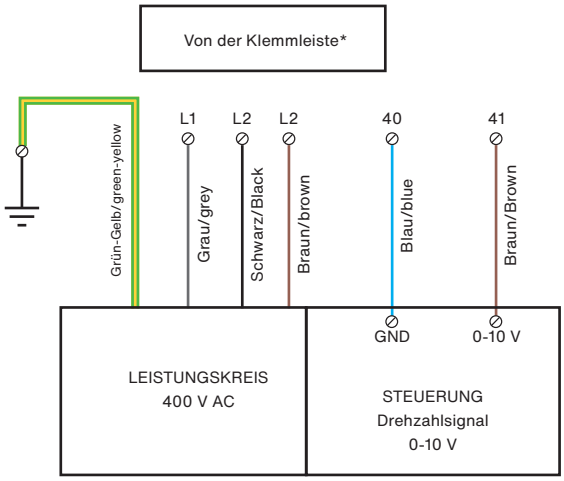


VAR — Abluftventilator
(Fortluft)

Motoren Zehnder Silvertop 35

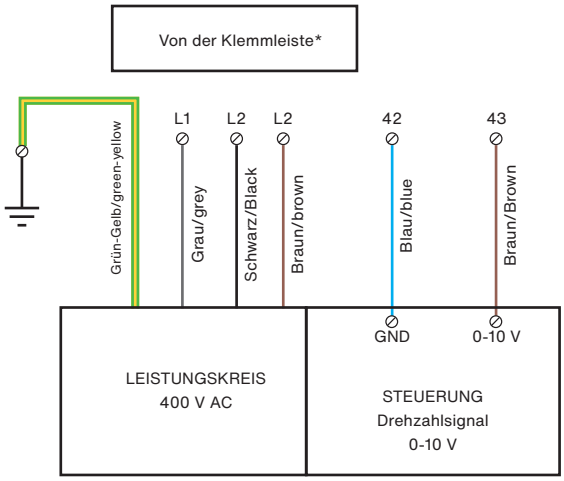
*Klemmleiste für Stromversorgung der Ventilatoren, siehe VII.2 Elektronisches Steuerteil.

Zuluft



VAS — Zuluftventilator

Abluft (Fortluft)

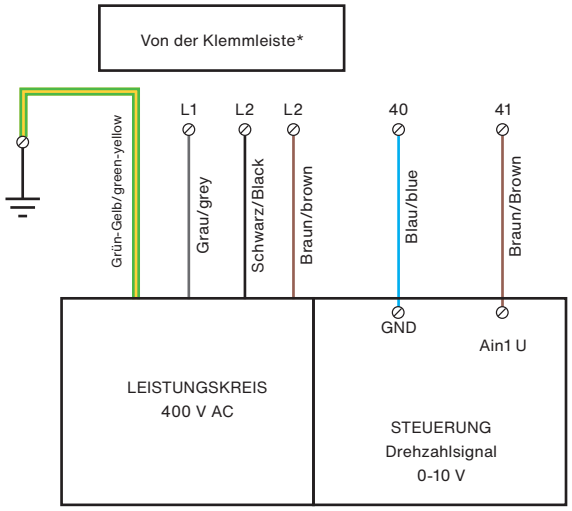


VAR — Abluftventilator
(Fortluft)

Motoren Zehnder Silvertop 52

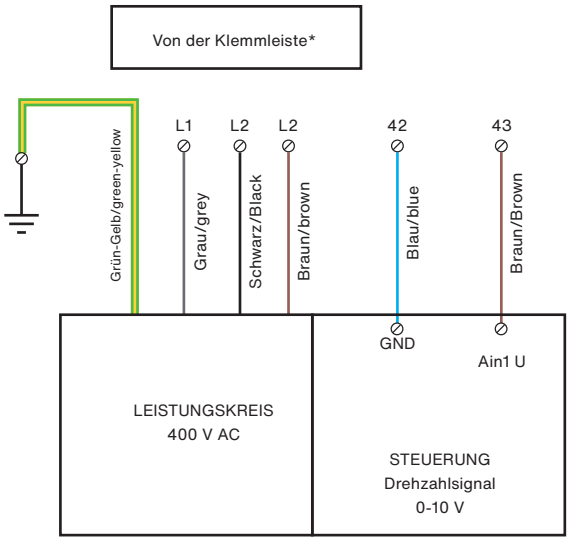
*Klemmleiste für Stromversorgung der Ventilatoren, siehe VII.2 Elektronisches Steuerteil.

Zuluft



VAS — Zuluftventilator

Abluft (Fortluft)



VAR — Abluftventilator
(Fortluft)

17. Regelung ZEHNder Easy 5.0

Siehe zugehörige eigene Anleitung MS-CDF-020 - REGELUNG Zehnder Easy 5.0.

18. Regelung SEASON

18.1. Allgemeines

Die Regelung SEASON ist eine vereinfachte und schlankere Regelungslösung für das Lüftungsgerät. Im Gegensatz zur Regelung Zehnder Easy 5.0 besitzt sie weder einen intelligenten elektronischen Regler noch ist sie mit einer lokalen Touch-Bedieneinheit PG 5.0 und auch nicht mit der dezentralen Touch-Bedieneinheit EDT2 zum Einstellen der Umgebungsparameter ausgestattet.

Serienmäßige Ausstattung der Regelung SEASON:

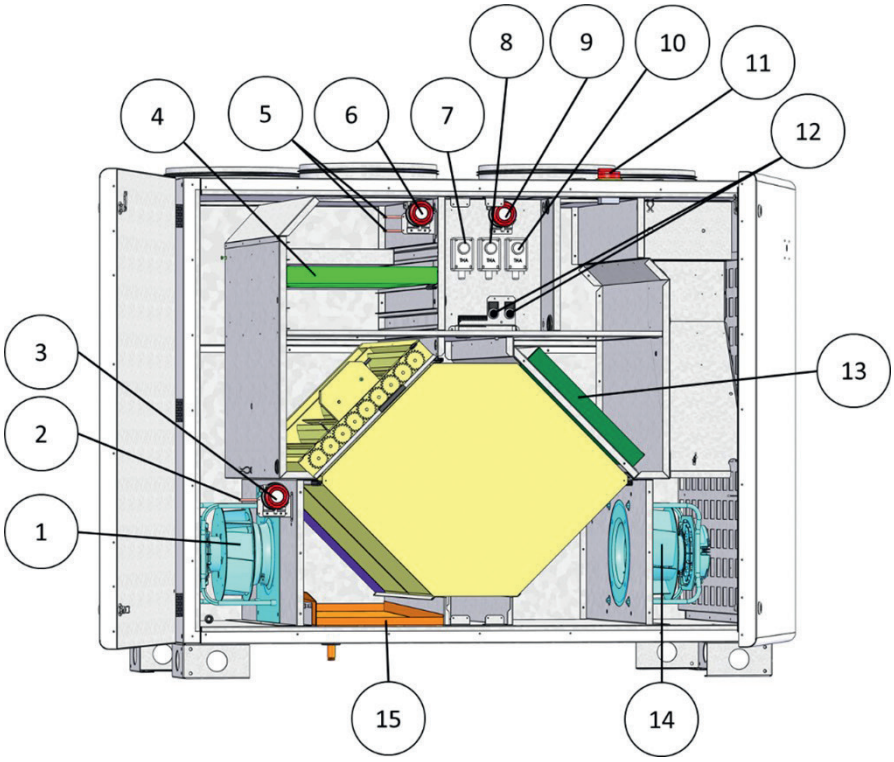
- Individuelle Einstellung der Ventilatordrehzahl über verstellbares Potentiometer
- Management der Wärmerückgewinnung über einstellbaren Thermostat mit folgenden Funktionen:
  Frostschutz des Wärmerückgewinnungsgeräts durch Umleitung des Außenluftstroms (Bypass) im Fall eines Geräts mit Plattenwärmetauscher
  Kälterückgewinnung, Wärmerückgewinnung
- Betriebsmeldung der Ventilatoren über Druckwächter (potentialfreier NO- oder NC-Kontakt)
- Meldung des Verschmutzungsgrads des Zuluftfilters (potentialfreier NO- oder NC-Kontakt)

Die Regelung SEASON ermöglicht keine Steuerung von Heiz- oder Kühlregistern.

Der Rotationswärmetauscher oder die Bypass-Klappe (im Fall eines Plattenwärmetauschers) arbeiten mit Ein-Aus-Schaltung.

18.2. Zusammensetzung und Aufbau

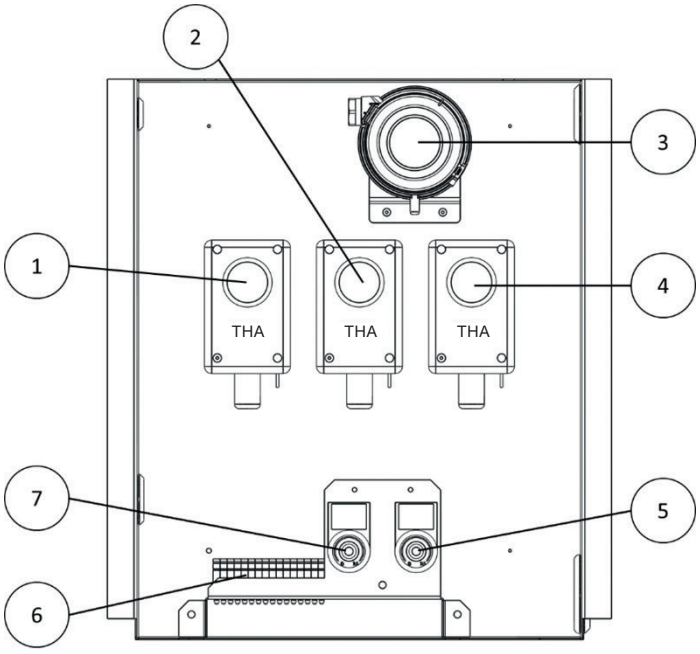
Zusammensetzung und Aufbau der Variante SEASON sind weitgehend ähnlich wie die Basisvariante ECO. Die Unterschiede betreffen hauptsächlich das elektronische Steuerteil und zur Regelung gehörende Komponenten (Temperaturfühler, Regler). Die Variante SEASON verfügt weder über ein integriertes Vor- oder Nachheizregister.



Ziffer	Bezeichnung	Element
1	VAR	Abluftventilator (Fortluft)
2		Flüssigkeitsthermometer des Regelungsthermostats TH3 (Ablufttemperatur)
3	DEP R	Druckwächter zur Betriebsüberwachung des Fortluftventilators (Abluft) VAR
4	FS	Außenluftfilter
5		Flüssigkeitsthermometer der Thermostate TH1 und TH2 (Außenlufttemperatur)
6	DEP FS	Druckwächter zur Verschmutzungsüberwachung des Außenluftfilters
7	TH1	Regelungsthermostat TH1 (Wärmerückgewinnung)
8	TH2	Regelungsthermostat TH2 (Kälterückgewinnung)
9	DEP S	Druckwächter zur Betriebsüberwachung des Zuluftventilators (Zuluft) VAS
10	TH3	Regelungsthermostat TH3 (Frostschutz)
11	IG	Hauptschalter
12	POT VAS POT VAR	Potentiometer für den Drehzahlsollwert der Ventilatoren für Zuluft (VAS) und Fortluft (VAR)
13	FR	Abluftfilter
14	VAS	Zuluftventilator

Die übrigen gemeinsamen Komponenten mit der Produktreihe in Standardausstattung mit der Regelung Zehnder Easy 5.0 werden in Kapitel VII.1 Allgemeiner Aufbau dargestellt.

18.3. Elektronikkomponenten und Einstelleinrichtungen für den Nutzer



Ziffer	Bezeichnung	Element
1	TH1	Regelungsthermostat TH1 (Wärmerückgewinnung)
2	TH2	Regelungsthermostat TH2 (Kälterückgewinnung)
3	DEP S	Druckwächter zur Betriebsüberwachung des Zuluftventilators VAS
4	TH3	Regelungsthermostat TH3 (Frostschutz)
5	POT VAS	Potentiometer für die Drehzahlsollwerte des Zuluftventilators VAS
6		Klemmleiste für elektrische Anschlüsse
7	POT VAR	Potentiometer für die Drehzahlsollwerte des Fortluftventilators (Abluft) VAR

18.4. Funktionsprinzip – Allgemeines

Beim Einschalten (Hauptschalter in Stellung ON) laufen der Zuluftventilator VAS und der Abluftventilator (Fortluft) VAR nach einigen Sekunden an und beschleunigen, bis sie die von der Potentiometerstellung geforderte Solldrehzahl erreichen.

Die Bypass-Klappe wird beim Einschalten und je nach Außenlufttemperatur, Ablufttemperatur und Einstellung der (einstellbaren) Steuerthermostate aktiviert.

	Temperatur Abluft***	Temperatur Außenluft**		
	< 5 °C	< 18 °C	18 °C ... 24 °C	> 24 °C
Stellung der Bypass-Klappe*	Geöffnet	Geschlossen (Wärmerückgewinnung)	Geöffnet	Geschlossen (Kälterückgewinnung)

*Geöffnet = der Außenluftstrom wird nicht durch den Wärmetauscher geführt / geschlossen = der gesamte Außenluftstrom wird durch den Wärmetauscher geführt.
**Werte der werkseitigen Einstellungen für die Thermostate sind entsprechend dem Bedarf anzupassen. Bei den Temperatureinstellungen einen Abstand von mindestens 6 °C zwischen den 2 Thermostaten einhalten.
***Der in der Abluft angeordnete Thermostat (TH3) muss auf eine Temperatur ≥ 5 °C eingestellt werden.

18.5. Einstelleinrichtungen für den Nutzer

18.5.1. Thermostat TH1 (Wärmerückgewinnung)

Außentemperatur < 18 °C	Außentemperatur > 18 °C
Kontakt geschlossen	Kontakt geöffnet

18.5.2. Thermostat TH2 (Kälterückgewinnung)

Außentemperatur < 24 °C	Außentemperatur > 24 °C
Kontakt geöffnet	Kontakt geschlossen

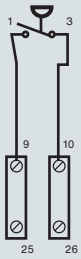
18.5.3. Thermostat TH3 für Frostschutz

Dieser Thermostat übernimmt die Frostschutzfunktion für den Plattenwärmetauscher.

Außentemperatur < 5 °C	Außentemperatur > 5 °C
Kontakt geöffnet	Kontakt geschlossen

18.6. Anschluss und Einstellung der externen Vorrichtungen für den Nutzer

Dank der Ausstattung mit 3 Druckwächtern hat der Nutzer die Möglichkeit, zu jeder Zeit den Betriebszustand der Ventilatoren und den Verschmutzungsgrad des Außenluftfilters zu kennen:

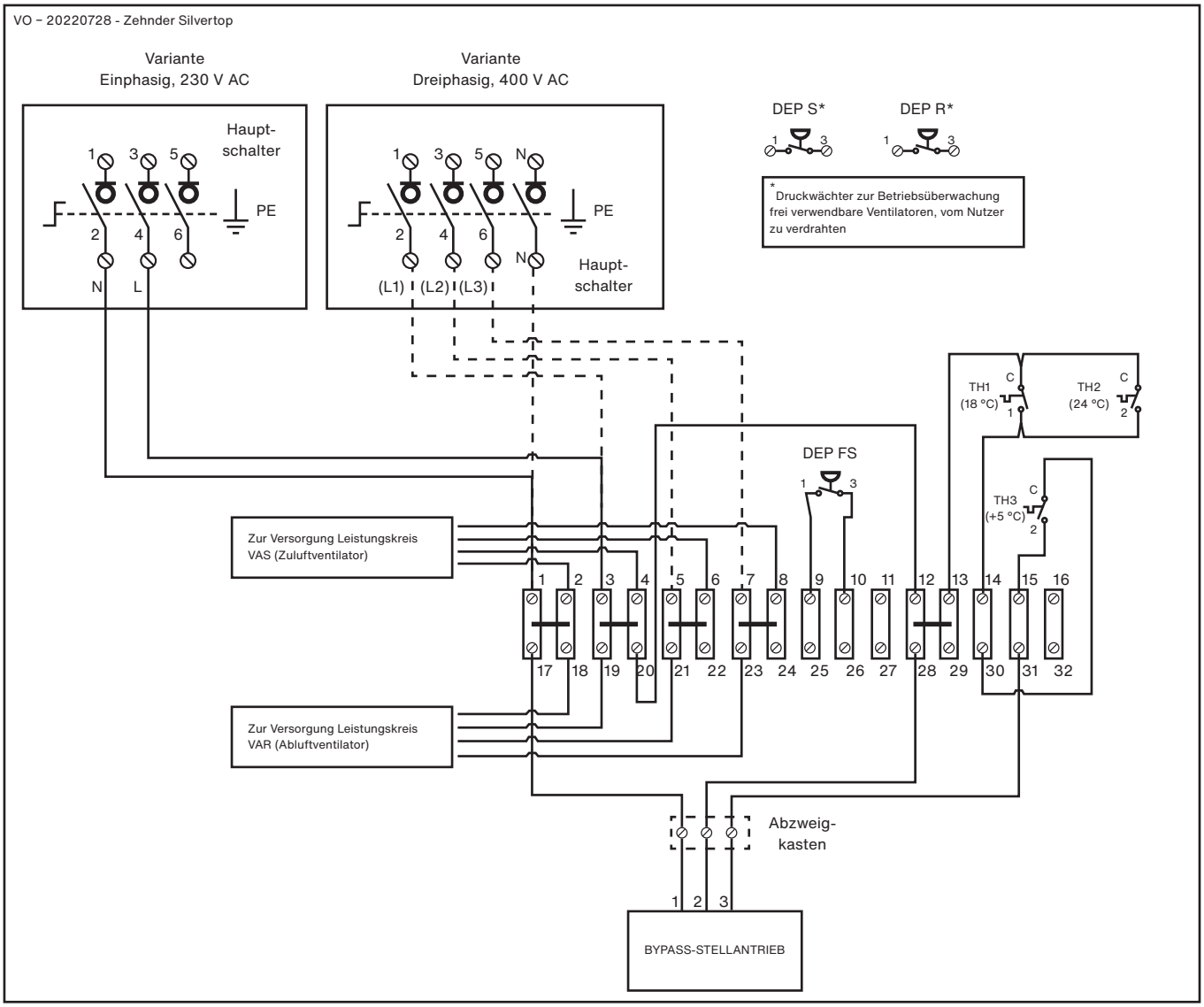
Vorrichtung	Werkseinstellung	Elektrischer Anschluss, vom Installationsbetrieb auszuführen
Druckwächter zur Betriebsüberwachung des Zuluftventilators	25 Pa	DEP S  Der Anschluss ist direkt an der Komponente auszuführen.
Druckwächter zur Betriebsüberwachung des Fortluftventilators (Abluft)	25 Pa	DEP R  Der Anschluss ist direkt an der Komponente auszuführen.
Druckwächter Verschmutzung des Außenluftfilters	150 Pa für M5-Filter 200 Pa für F7-Filter	DEP FS  Der Anschluss ist zwischen den Klemmen (25) und (26) auszuführen.

18.7. Störungsbehebung und Wartung

Da die Regelung SEASON sehr einfach aufgebaut ist, ist die Gefahr von Störungen relativ begrenzt und beschränkt sich auf die Hauptkomponenten.

Störung	Mögliche Ursachen
Der Zuluftventilator (VAS) funktioniert nicht	Das Potentiometer für das Steuersignal 0-10 V steht in der Stellung 0 oder ist defekt (Steuersignal am Eingang des Motors unter 1 V). Die Verdrahtung des Steuersignals 0-10 V ist defekt oder die Polarität des Signals ist umgekehrt. Die Verdrahtung für die Versorgung im Leistungskreis ist defekt. Der Motor ist defekt.
Der Abluftventilator (VAR) funktioniert nicht	Das Potentiometer für das Steuersignal 0-10 V steht in der Stellung 0 oder ist defekt (Steuersignal am Eingang des Motors unter 1 V). Die Verdrahtung des Steuersignals 0-10 V ist defekt oder die Polarität des Signals ist umgekehrt. Die Verdrahtung für die Versorgung im Leistungskreis ist defekt. Der Motor ist defekt.
Die Bypass-Klappe funktioniert nicht (Plattenwärmetauscher) (das Lüftungsgerät bläst Luft mit einer Temperatur nahe an der Außentemperatur bei niedriger/hoher Außentemperatur)	Die Außentemperatur liegt in dem Wertebereich, in dem der Bypass inaktiv ist (Normalfall). Die Steuerthermostate TH1, TH2, TH3 sind falsch eingestellt oder defekt. Die Verdrahtung des Stellantriebs ist defekt, der Stellantrieb wird nicht mit Strom versorgt. Der Stellantrieb ist defekt.

18.8. Allgemeines Elektro-Schema SEASON



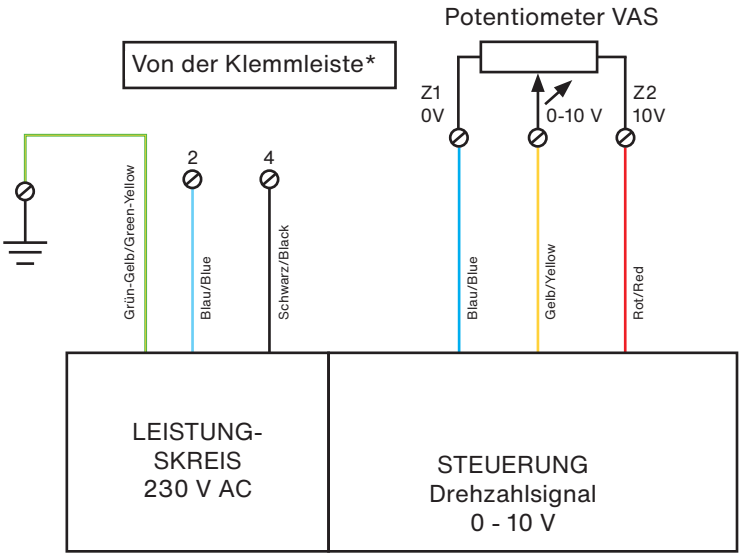
Hinweis:
Die Stromversorgung des Bypass-Servomotors wird zwischen den Klemmen (1) und (2) des Stellantriebs ausgeführt. Wenn die Stromversorgung ausgeführt ist und wenn:

- An Klemme (3) des Stellantriebs kein Potential anliegt, wird er geöffnet, die Luft wird um den Wärmetauscher umgeleitet, es findet keine Energierückgewinnung statt;
- An Klemme (3) des Stellantriebs Potential anliegt, wird dieser geschlossen, Luft strömt durch den Wärmetauscher und die Energierückgewinnung ist aktiv (100 %).

18.9. Elektro-Schema zum Anschluss der Ventilatoren SEASON

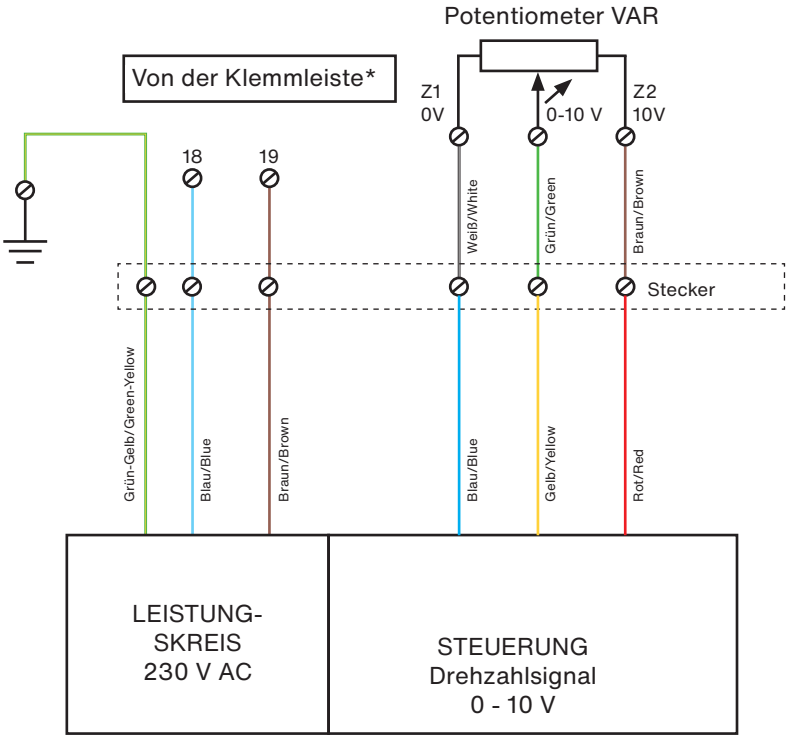
Motoren Zehnder Silvertop 06-08

Zuluft



VAS - Zuluftventilator

Abluft (Fortluft)

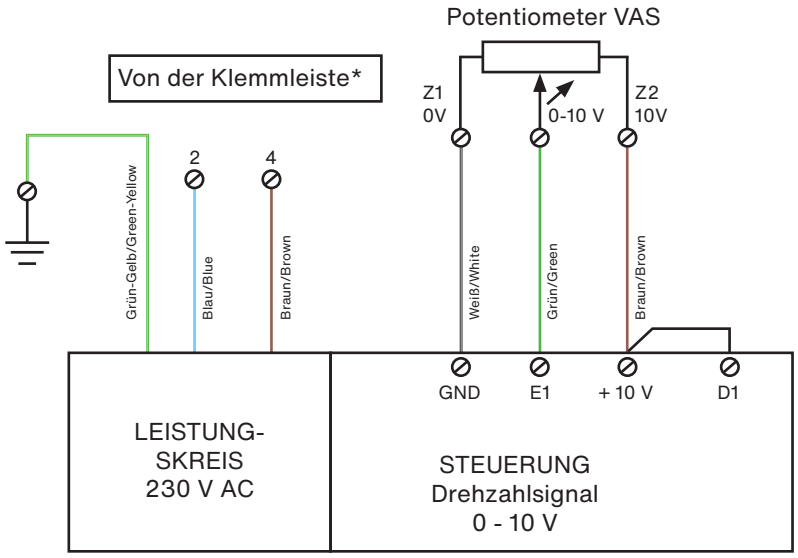


VAR - Abluftventilator (Fortluft)

*Klemmleiste für Stromversorgung siehe XVIII.3 Elektronikkomponenten und Einstelleinrichtungen für den Nutzer.

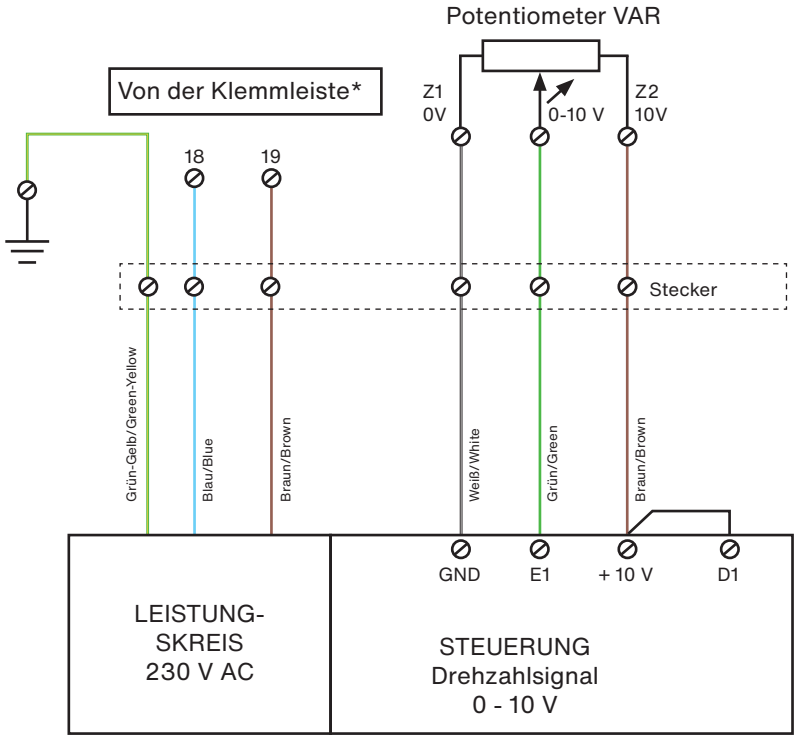
Motoren Zehnder Silvertop 15

Zuluft



VAS - Zuluftventilator

Abluft (Fortluft)

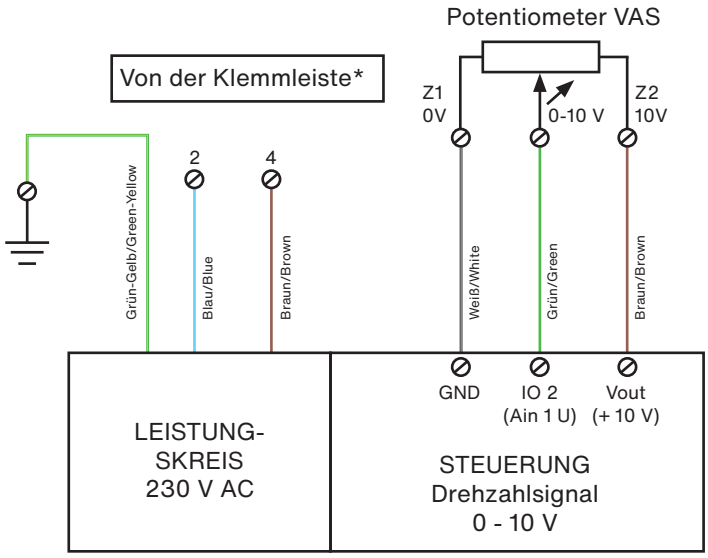


VAR - Abluftventilator (Fortluft)

*Klemmleiste für Stromversorgung siehe XVIII.3 Elektronikkomponenten und Einstelleinrichtungen für den Nutzer.

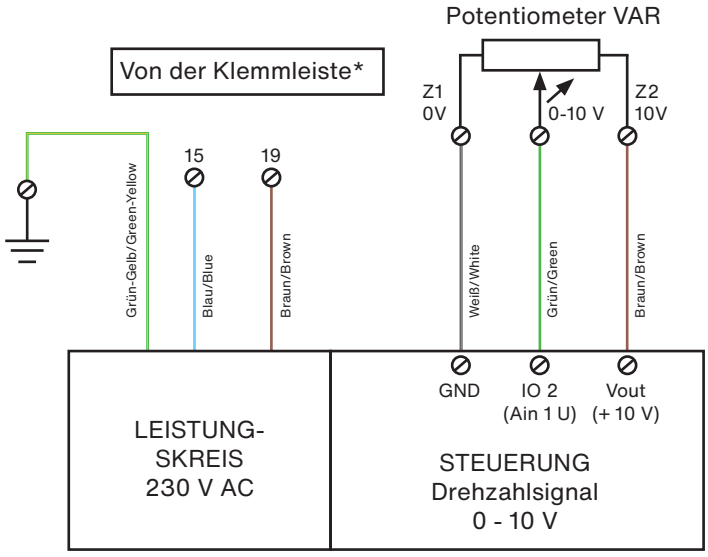
Motoren Zehnder Silvertop 23

Zuluft



VAS - Zuluftventilator

Abluft (Fortluft)

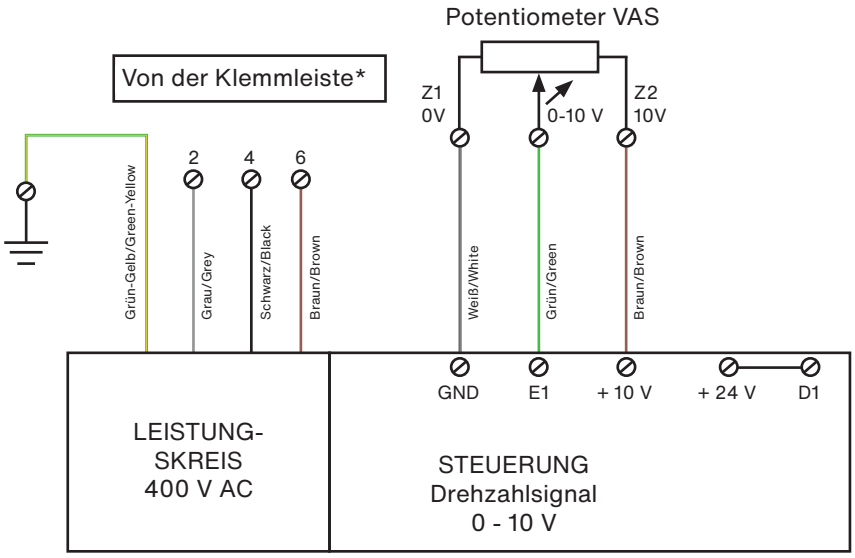


VAR - Abluftventilator (Fortluft)

*Klemmleiste für Stromversorgung siehe XVIII.3 Elektronikkomponenten und Einstelleinrichtungen für den Nutzer.

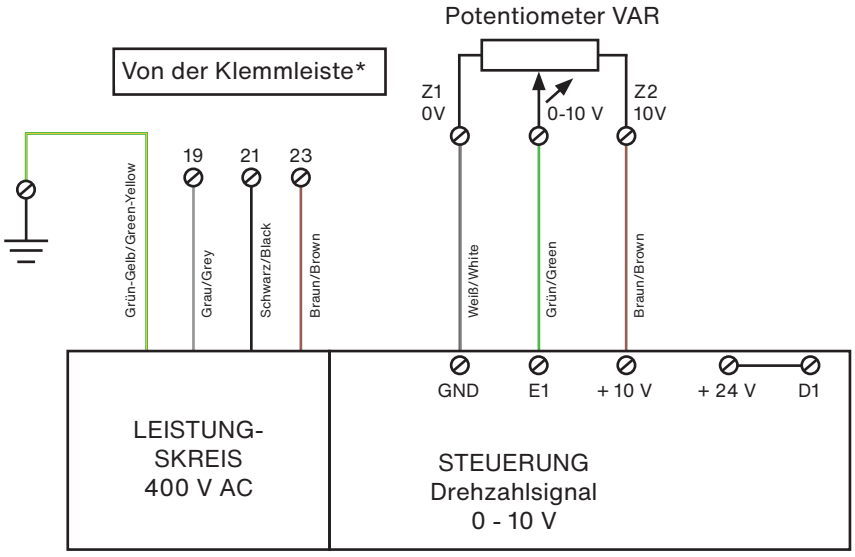
Motoren Zehnder Silvertop 35

Zuluft



VAS - Zuluftventilator

Abluft (Fortluft)

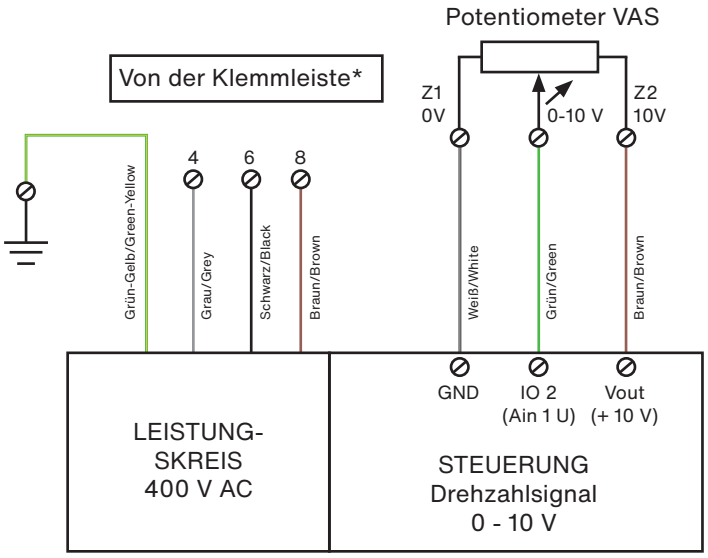


VAR - Abluftventilator (Fortluft)

*Klemmleiste für Stromversorgung siehe XVIII.3 Elektronikkomponenten und Einstelleinrichtungen für den Nutzer.

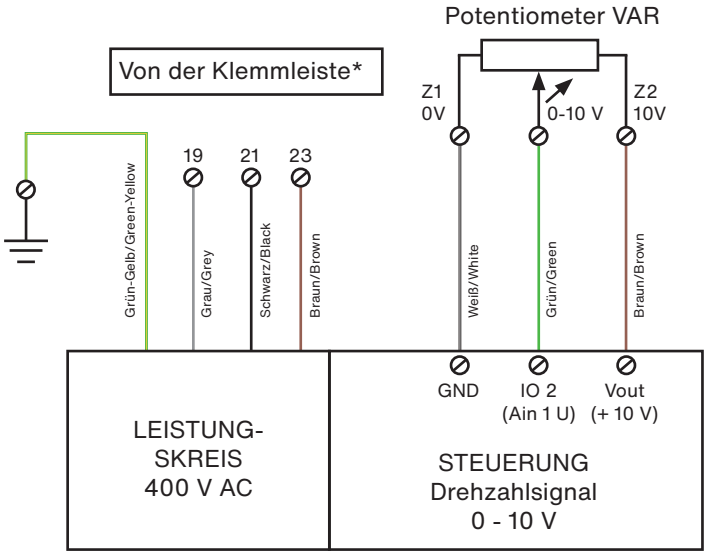
Motoren Zehnder Silvertop 52

Zuluft



VAS - Zuluftventilator

Abluft (Fortluft)

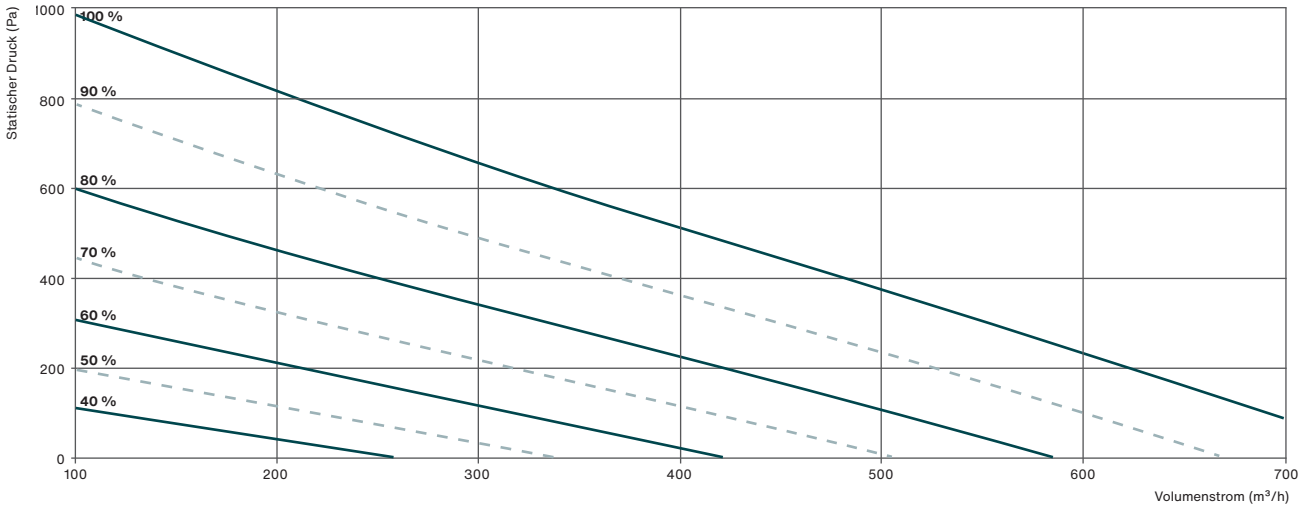


VAR - Abluftventilator (Fortluft)

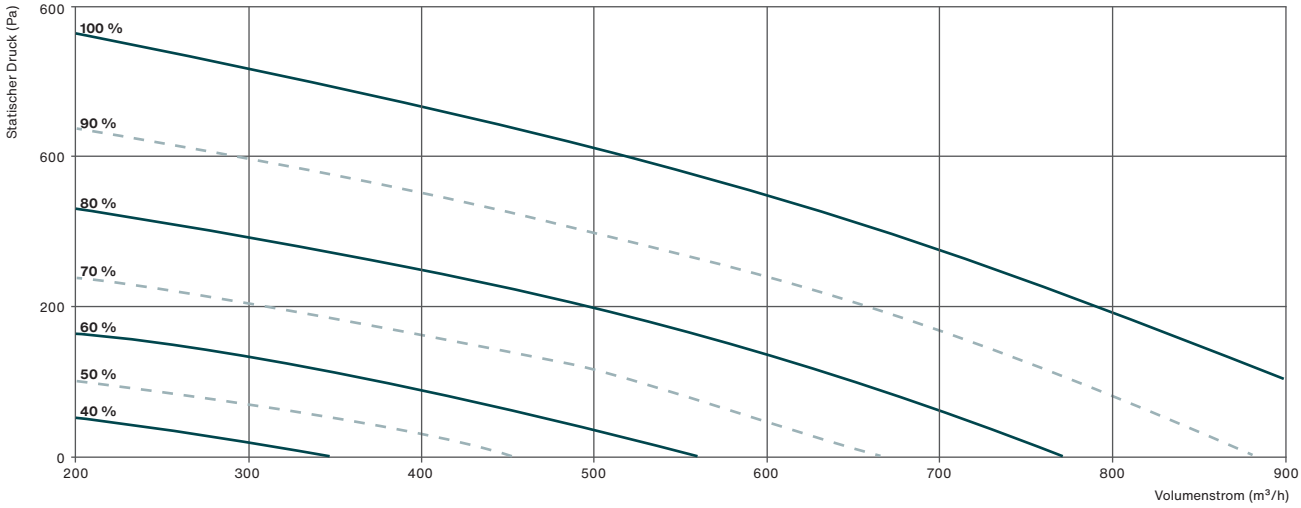
*Klemmleiste für Stromversorgung siehe XVIII.3 Elektronikkomponenten und Einstelleinrichtungen für den Nutzer.

19. Kurven zu lufttechnischen Leistungen

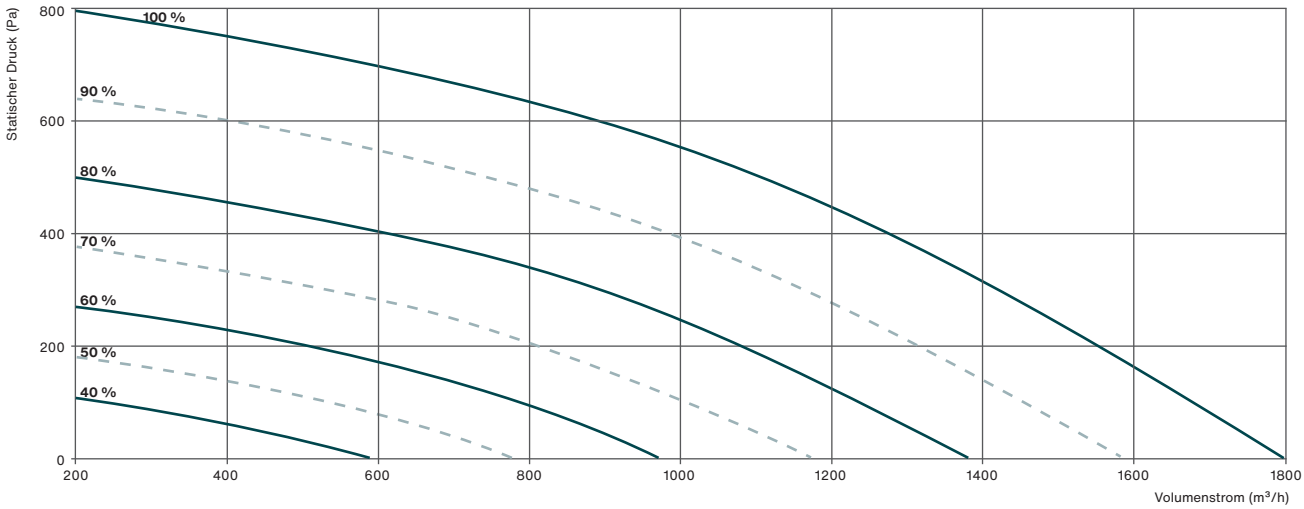
Zehnder Silvertop 06



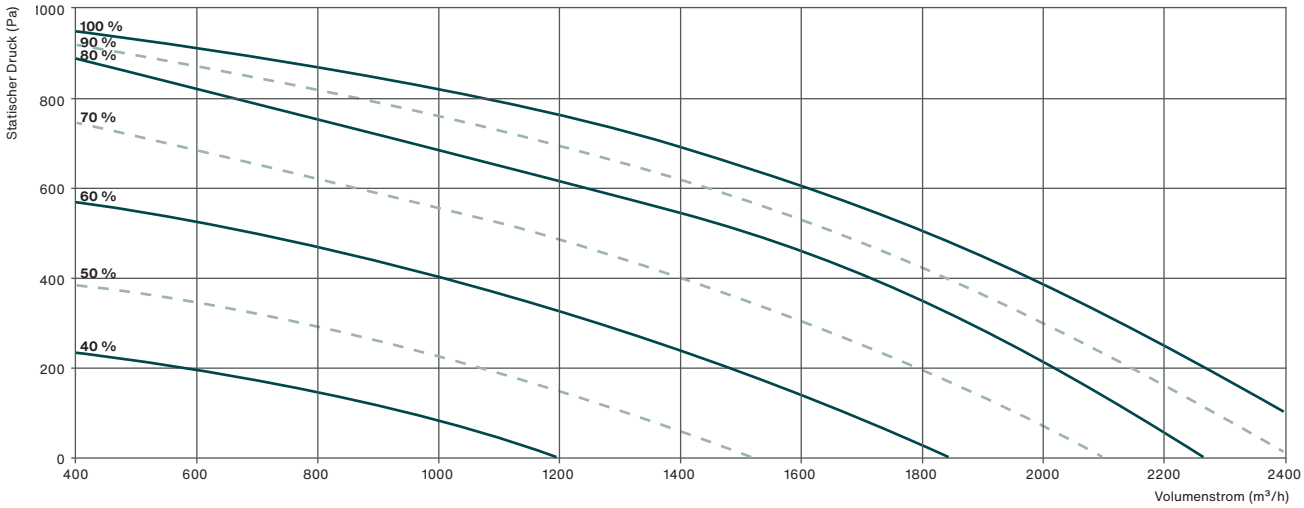
Zehnder Silvertop 08



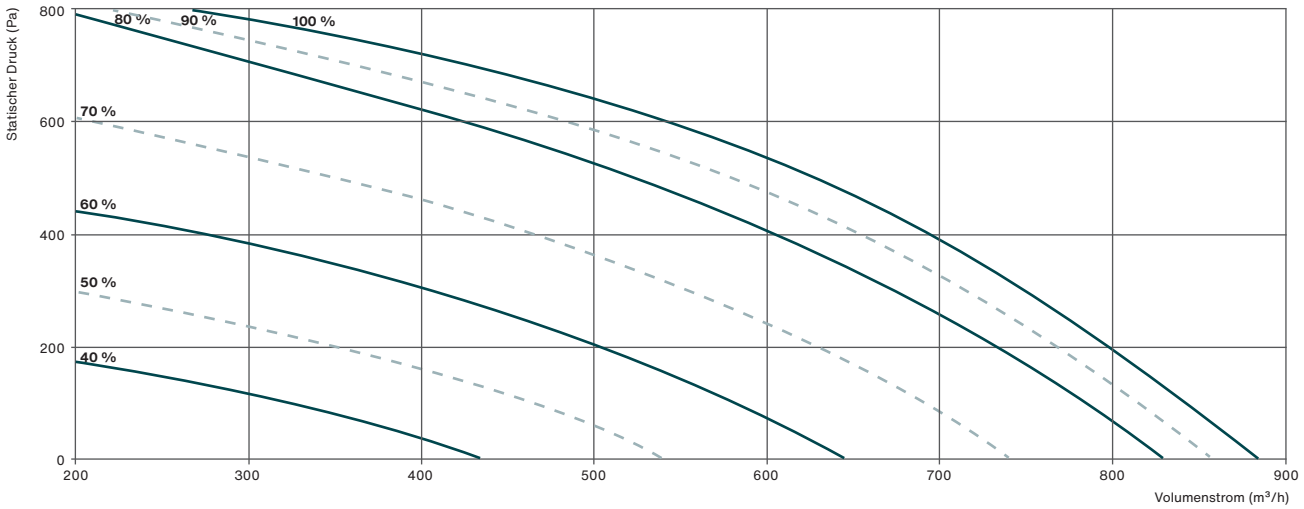
Zehnder Silvertop 15



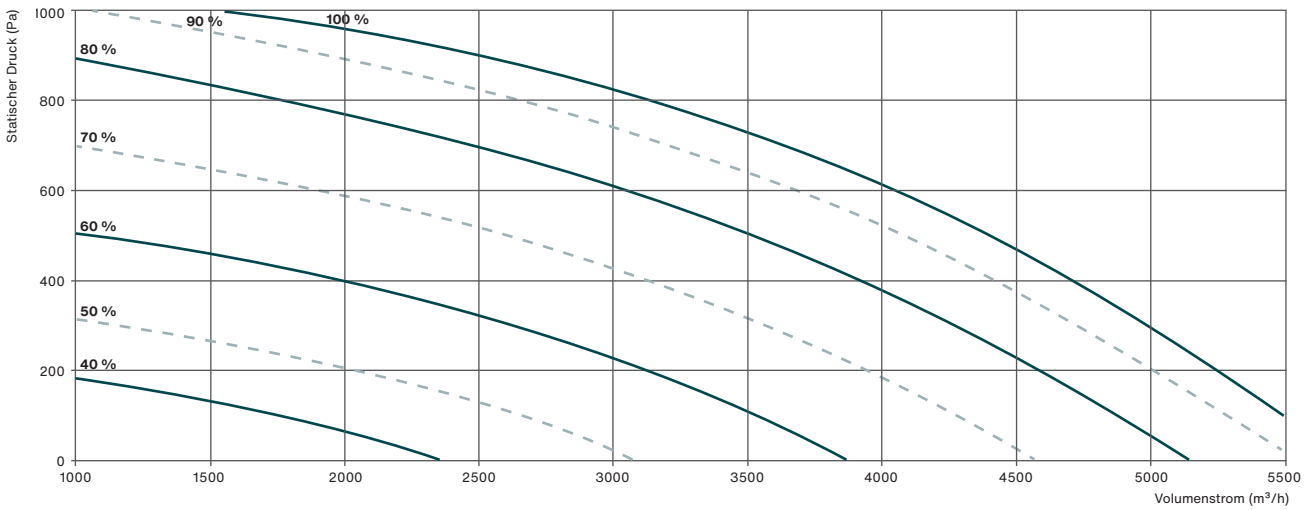
Zehnder Silvertop 23



Zehnder Silvertop 35



Zehnder Silvertop 52



20. Inbetriebnahmebericht

Baustelle			
Adresse			
Datum	...../...../.....	Techniker / Firma	
Montage		Außenbereich (Dach)	
		Innenbereich (Technikraum)	
Referenz-Nr. des Materials			
Herstellungsnummer			
Variante	FIRST / SMART / PREMIUM BE / BREMIUM BC / INFINITE BE / INFINITE BC		
	ECO / LOBBY / MAC2 / DIVA / QUATTRO		
Versorgungsspannung	..... V AC		
Modus der Temperaturregelung		Konstante Zulufttemperatur	
		Konstante Ablufttemperatur	
		Außentemperaturgeführte Regelung der Zulufttemperatur	
		Außentemperaturgeführte Regelung der Ablufttemperatur	
Temperatursollwert			
Lüftungssollwerte	Zuluft	Reduzierter Betrieb: ... % / Pa / m^3/h	Reduzierter Betrieb: ..... % / Pa / m^3/h
	Abluft	Reduzierter Betrieb: ... % / Pa / m^3/h	Reduzierter Betrieb: ..... % / Pa / m^3/h
CO2-Sollwerte (DIVA / QUATTRO)	Reduzierter Betrieb: ..... ppm		Reduzierter Betrieb: ..... ppm

Datum	Ausführender Techniker	Bemerkungen

Notizen

Notizen

Notizen

Mâcon Loché, 29.08.2022
Ref: EU

EU-Konformitätserklärung

Wir erklären in alleiniger Verantwortung, dass die Produkte

- ECOVOR™ - ECOBLUE™ – ECONIZER™- NOE™ - NOE LOBBY™
- MINIMAX™ - MINIBLUE™ - MINIBLUE LOBBY™ - MAXIPLUS™ - CITYCOOL™
- COMBIBOX CONCEPT™ - CMH – EVENTYS™
- CARMA™ - NEOTIME™ - FREETIME™ - EXAECO™- HEXAMOTION™- SILVERTOP™ - EVERSKY™
- ELECTROPACK™ - AQUAPACK™ - LOBBY™ - SYSTEM TOP™ - SYSTEM DIV™ - WONDEROOM™
- CVFMI - CVFTI - CVFM - CVFT
- REFLEX™ - DIABLO™ - PYROSTAR™ - CDF
- EVERKIT ™
- THERMOVER™

die Bestimmungen der folgenden einschlägigen Richtlinien und harmonisierten Normen erfüllen:

- Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
- Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU
- Richtlinie über die elektromagnetische Verträglichkeit 2014/30/EU
- Richtlinien zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten 2011/65/EU und 2015/863/EU
- Ökodesign-Richtlinie 2009/125/EG

ZEHNDER CALADAIR INTERNATIONAL ▪ 61 Rue Saint-Véran ▪ 71000 Mâcon ▪ France
T +33 (0)3 85 36 82 00 ▪ F+33 (0)3 85 36 82 01 ▪ caladair@caladair.com ▪ www.caladair.com
S.A.S with capital of EUR 1 000 000 ▪ Companies Register Mâcon B317 273 365
SIRET: 317 273 365 00054 ▪ VAT No: FR 41 317 273 365 ▪ APE 2825Z

Darüber hinaus wurden für die Produkte

COMBIBOX CONCEPT™ - CMH - CARMA™ - EXAECO™ - EVENTYS™ - FREETIME™ - NEOTIME™ - HEXAMOTION™ - SILVERTOP™ - THERMOVER™ - EVERKIT™ (Dual flow unit section)

die folgenden Normen und Spezifikationen angewandt:

- EN 1886: 2008 - Lüftung von Gebäuden. Zentrale raumlufttechnische Geräte, Mechanische Eigenschaften und Messverfahren

- EN 13053+A1: 2011 - Lüftung von Gebäuden. Zentrale raumlufttechnische Geräte, Leistungskenndaten für Geräte, Komponenten und Baueinheiten.
  Diese Erklärung gilt nur für Produkte, die gemäß der mitgelieferten Anleitung installiert und nicht verändert wurden.

CALADAIR INTERNATIONAL
61 Rue Saint-Véran
71000 Macon Loche
Tél. : 03 85 36 82 00
Fax : 03 85 36 82 01

Hervé Nuzzo
Geschäftsführer

Zehnder Group Deutschland GmbH
Almweg 34 ▪ 77933 Lahr ▪ Deutschland
T +49 7821 586-0 ▪ info@zehnder-systems.de ▪ www.zehnder-systems.de

Z-DE-V0223-CSY-INM-Zehnder Silvertop, de, Änderungen vorbehalten