

Zehnder Caladair

Grosslüftungsgeräte

Roger Meier
März 2025

zehnder



Inhaltsverzeichnis

1 Zehnder Grosslüftungsgeräte

Geräte und Luftmengen-Überblick
Montagemöglichkeiten Monobloc mit Plattenwärmetauscher
Carma 3-er Serie

2 WRG-Systeme

KVS-System
Plattenwärmetauscher
Rotationswärmetauscher

3 Plattenwärmetauscher Grosslüftungsgeräte

Funktionsweise
Einsatzgebiet / Einsatzgrenzen
Vor- und Nachwärmer
Vereisungsschutz

Zehnder Zmorge



Inhaltsverzeichnis

4 Auswahl der Luftmengemregulierung

Einzonen- Mehrzonenanlagen
Anwendungsbeispiele

5 Regulierung Easy 5.0

Funktionsweise
Touchscreen
Alarme

Zehnder Zmorge



BLUETECH™

Geräte und Luftmengen-Überblick



SILVERTOP™

200 → 5 200 m³/h



Anschlüsse oben

CARMA™

500 → 8 000 m³/h



Bodenaufstellung und Deckenmontage

FLATPOWER™

100 → 2400 m³/h



Deckenmontage

NEOTIME™

500 → 2 500 m³/h



FREETIME™

200 → 3 500 m³/h



Anschlüsse oben

HEXAMOTION™

500 → 8 000 m³/h



Bodenaufstellung

EXAECO™

5 000 → 22 000 m³/h



Bodenaufstellung

BLUETECH™

Montagemöglichkeiten Monobloc mit Plattenwärmetauscher



**Horizontal/
Deckenmontage**

*erhältlich für: Neotime™
Flatpower™ und Carma™*



**Vertikal
Bodenaufstellung**

erhältlich für : Carma™



**Bodenaufstellung
Anschlüsse oben**

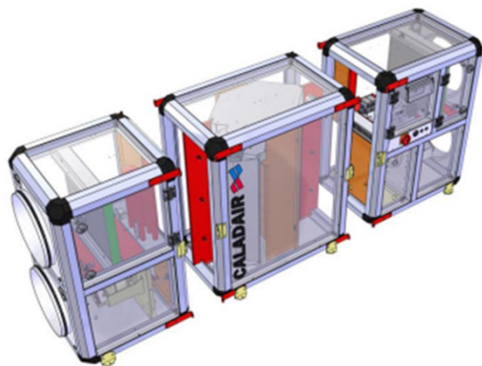
erhältlich für : Silvertop™

BLUETECH™ CARMA™ 3-er Serie

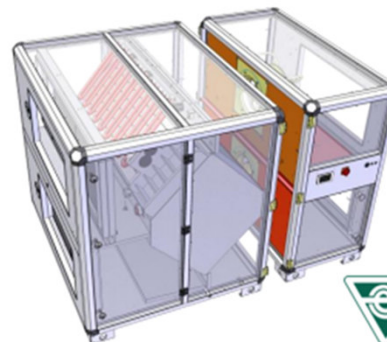


Modelversion 3 für Einbringung in Kuben (Renovation Umbau usw.)

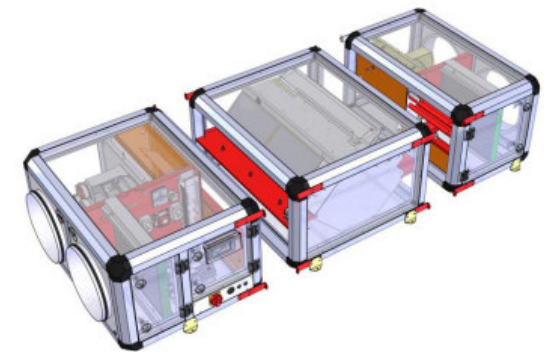
Bodenaufstellung CarmanW-Y
(200 bis 5500 m³/h)



Carma 370
(2000 bis 8000 m³/h)



Deckenmontage Carma L-P
(200 bis 4500 m³/h)



BLUETECH™

Montageorte des Monoblocs



Doppeldecke

Spital Affoltern a. A.
*Neotime™, Flatpower™,
Carma™ 9008 bis 9035*



Technikzentrale
Andermatt, Swiss Alps
Silvertop™, Carma™



Auf dem Dach
Aussenaufstellung
Kiga Rodersdorf
Carma™

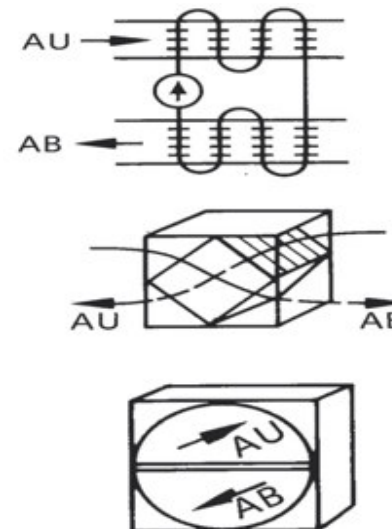


Die drei wichtigsten WRG-Systeme in der Lüftungstechnik



- Verfahren
- Kreislaufverbundsystem
- Platten-Wärmetauscher
- Rotations-Wärmetauscher

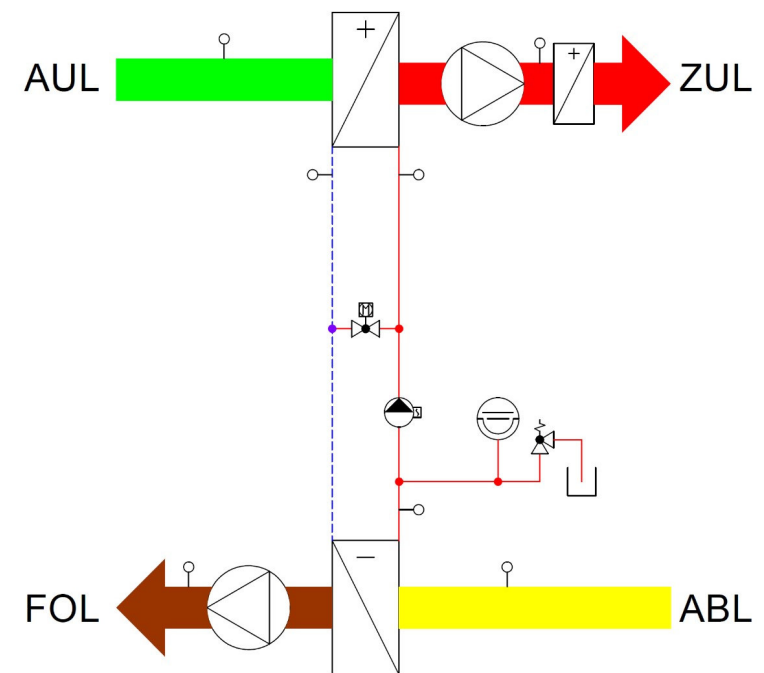
Skizze





Kreislaufverbundsystem KVS

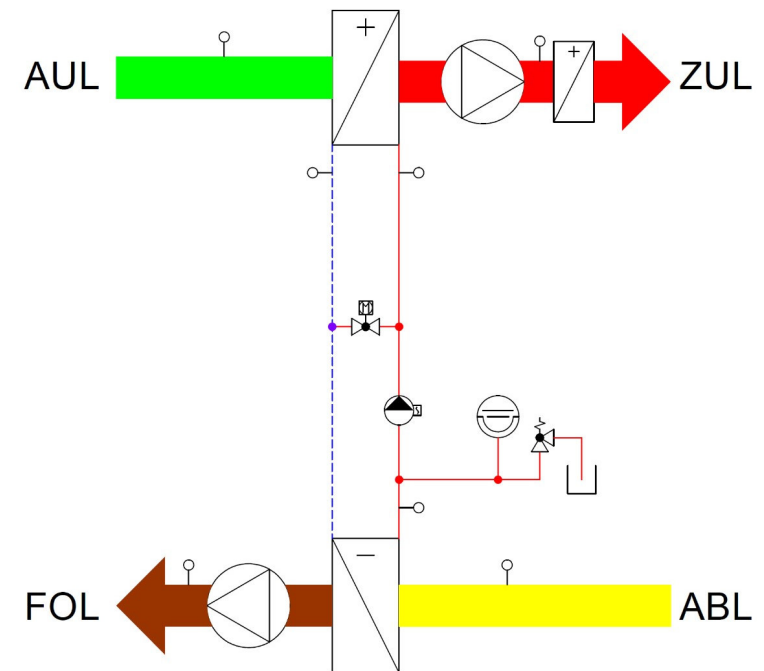
- Beim KVS wird die ABL und die ZUL getrennt voneinander geführt. ZUL- und ABL-Strom können auch räumlich voneinander getrennt sein.
- Als Fördermedium wird in der Regel ein Wasser-Glykol-Gemisch verwendet.
- Die Leistungsregulierung erfolgt mittels Bypassventil im Wasserglykolgemisch.





Kreislaufverbundsystem KVS

- Der Vereisungsschutz erfolgt über die Volumenstromreduktion des WGG in der ABL. Somit wird auch die AUL weniger aufgewärmt. Bei AUL -13°C auf ca. $+12^{\circ}\text{C}$ ZUL. was bedeutet, dass ein Nachwärmer eingebaut werden muss, wenn man isotherm in den Raum einblasen will.
- Durch die getrennten Luftströme ist es sehr flexibel einsetzbar. Es können mehrere ABL- oder ZUL- Ströme zusammengefasst werden. ZB. kann eine Küchenabluft separat über Dach geführt werden und die Abwärme kann trotzdem zurückgewonnen werden, ohne Geruchsübertragung.



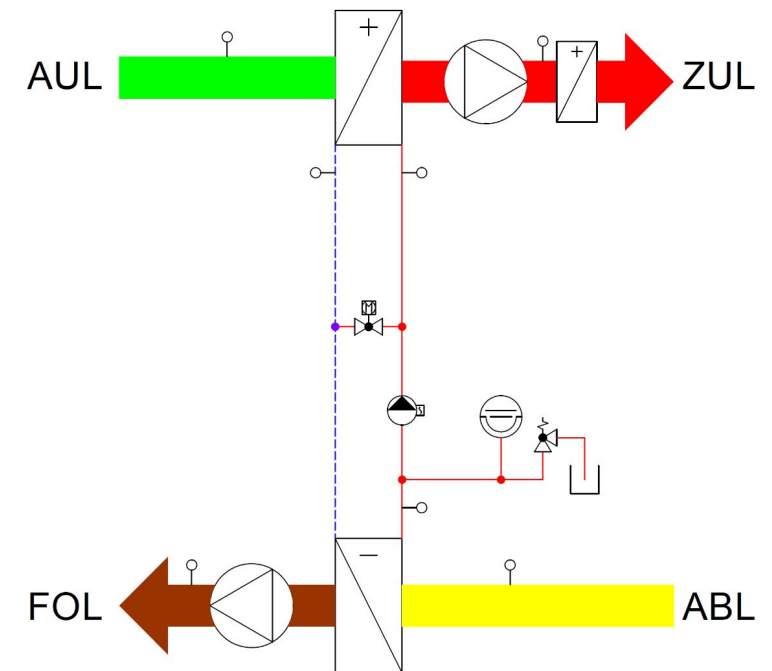
Kreislaufverbundsystem KVS

▪ Vorteile:

- Getrennte Luftströme
- Keine Geruchsübertragung, keine Bakterien, Viren usw.
- Flexible Luftführung
- Mehrere Anlagen im Verbund
- Hoher Jahresnutzungsgrad
- Vereisungsschutz gewährleistet
- Luftvolumenströme können jederzeit beliebig gewählt werden

▪ Nachteile:

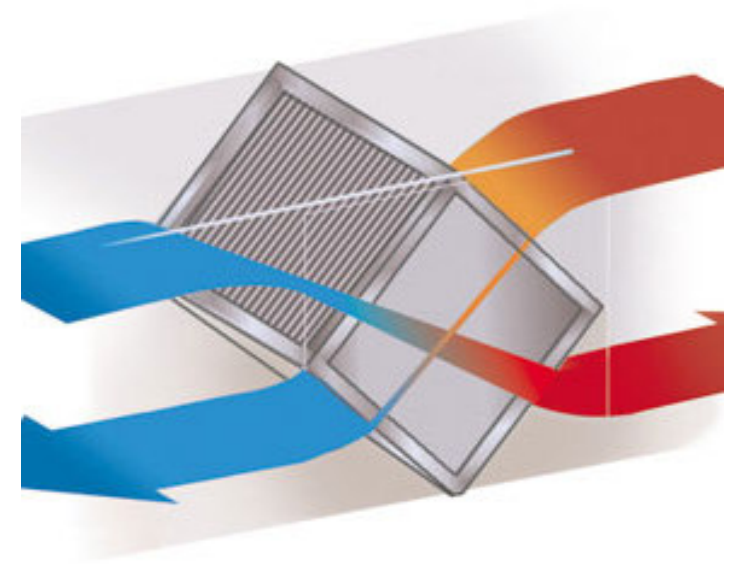
- Aufwendiges Wasser-Glykol Leitungsnetz
- Keine Feuchterückgewinnung





Plattenwärmetauscher

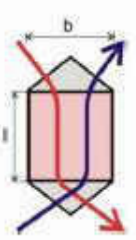
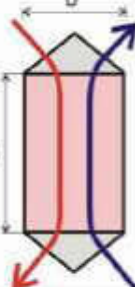
- Der Plattenwärmetauscher wird auch Rekuperator (Luftvorwärmer) genannt.
- Die warme Abluft wird getrennt durch dünne, parallel angeordnete Platten (Kunststoff, Aluminium) an der kalten Aussenluft vorbeigeführt.
- Durch Wärmeleitung wird Energie übertragen
- Die Luft kann im **Kreuz- oder im Gegenstrom** geführt werden.
- Durch die Schrägstellung des Wärmetauschers kann das Kondensat abgeleitet werden.





Plattenwärmetauscher

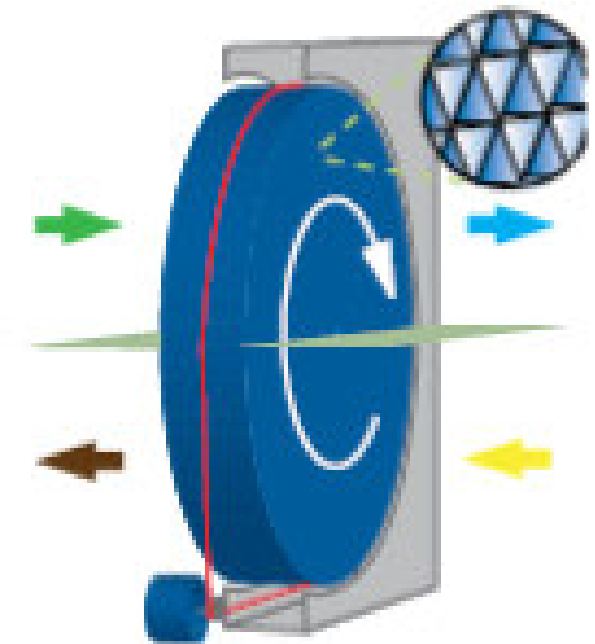
- Kreuzstrom-Platten-Wärmetauscher sind einfach konstruierte Bauteile, sind jedoch thermodynamisch **ungünstig** da nur im Kreuzungspunkt effektiv Wärme übertragen wird. Die Rückwärmezahl liegt zwischen **50 und 70%**.
- Kreuz-Gegenstrom-Platten-Wärmetauscher haben eine thermodynamisch **günstigere** Strömungsführung. Hier wird die Luftströmung um fast 90° umgelenkt. Die Rückwärmezahl liegt zwischen **70 und 80 %** auf Grund der längeren und somit grösseren Übertragungsfläche.
- Mit dem Gegenstrom-Kanal-Wärmetauscher wird mittels einer speziellen Profilstruktur eine Verdopplung der Wärmetauschfläche gegenüber dem Kreuzstrom-Wärmetauscher erreicht. Damit wird eine **Rückwärmezahl** von **85 bis 95%** ermöglicht.
- Also können aus 20 °C Abluft bei 0 °C Außenluft ca. 18 °C Zuluft werden.
- **Ab AUL Temp. von -3°C ist die Einfriergrenze erreicht!**

Prinzipskizze			
	Kreuzstrom-WT	Kreuz-Gegenstrom-WT	Gegenstrom-WT
Wärmetauscher-Fläche [m²]	4-10	6-14	17-60
Strömungsprofil			
Wärmerückgewinnung effektiv [%]	50-70	70-80	85-99 (92)



Rotationswärmtauscher

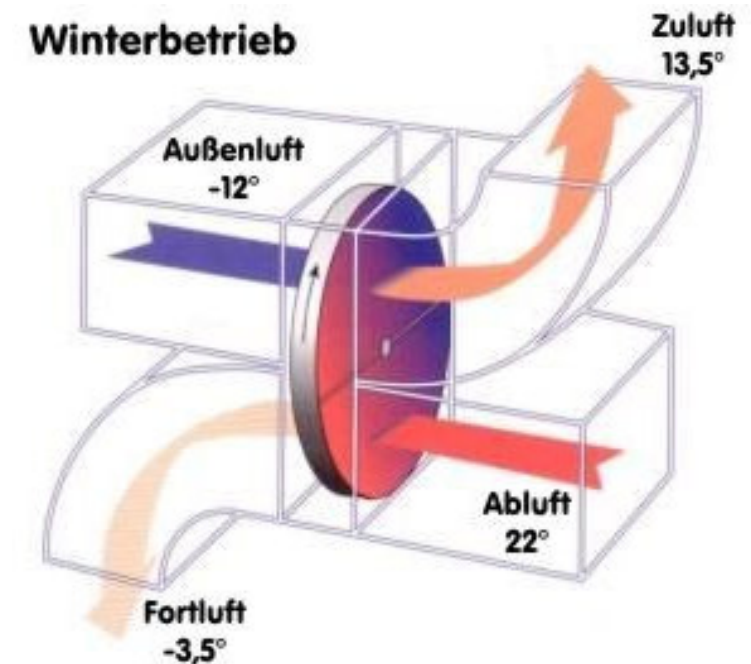
- Die Rotationswärmetauscher haben einen rotierenden Wärmespeicher. Die wärmespeichernde Masse dreht sich zwischen dem warmen Abluftstrom und dem kalten Aussenluftstrom. Die Abluftwärme wird über die Rotorwände an die Zuluft übergeben.
- Die Effizienz der Wärmerückgewinnung ist bis 85 %.
- Die Leistungsregulierung erfolgt über die Rotationsgeschwindigkeit. Der Antriebsmotor läuft modulierend.





Rotationswärmtauscher

- Der Rotationstauscher gibt es mit oder ohne Feuchterückgewinnung. Sehr hoher Feuchterückgewinnungsgrad.
- Der Vereisungsschutz erfolgt über die Rotationsreduktion des Rades. Somit wird auch die AUL weniger aufgewärmt. Bei AUL – 13°C auf ca. +12°C ZUL.
- Nachwärmer zwingend erforderlich, um isotherm in den Raum einzublasen.



BLUETECH™

Welche Wärmerückgewinnung soll eingesetzt werden?



Plattenwärmetauscher

*Erhältlich für: Silvertop™,
Neotime™, Flatpower™ and
Carma™*



Standard Rotationsrad

*Erhältlich für : Hexamotion™,
Freetime™, Exaeco™*



Absorptions Rotationsrad

*Erhältlich für : Hexamotion™,
Freetime™, Exaeco™*

BLUETECH™

Welche Wärmerückgewinnung soll eingesetzt werden?



Standard
Rotationsrad

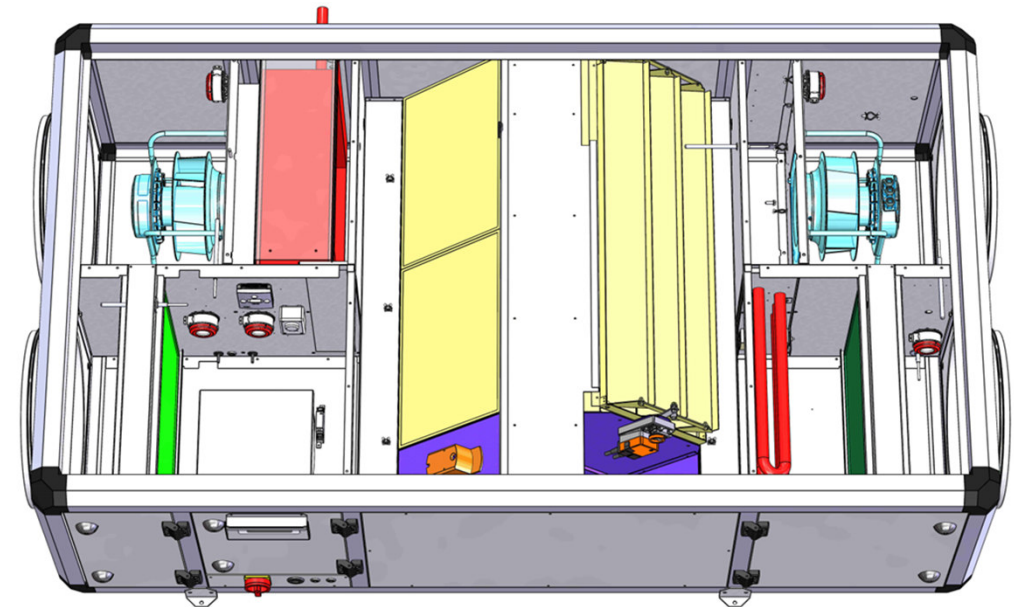
Absorptions
Rotationsrad

Plattenwärmetauscher

Wärmerückgewinnungsart			
Thermischer Wirkungsgrad	55%	55%	55%
Saisonale Abweichung des Wirkungsgrades	1 bis 2%	5 bis 6%	10 bis 12%
Feuchtigkeitssteuerung	teilweise	Ja	Nein
Kondensatausscheidung	teilweise	Nein	Ja, in der Fortluft (Kondensatablauf)
Frostgefahr	Nein	Nein	Ja (Schutz via By-Pass Modulation und elektrischem Vorwärmer)
Vorheizregister	Nein	Nein	Empfohlen unter -5°C
Luftleckage	tief	tief	unbedeutend
Bypassregulierung	Rotationsgeschwindigkeit	Rotationsgeschwindigkeit	Modulierende Bypassklappe
Einsatzgebiet	Büros, Läden, Pflegestation, Kindergarten, etc.	Büros, Läden, Pflegestation, Kindergarten, etc.	Wohnungslüftung, Läden, Kinos, Restaurants, Kleingewerbe etc.

Plattenwärmetauscher bei Grosslüftungsgeräten

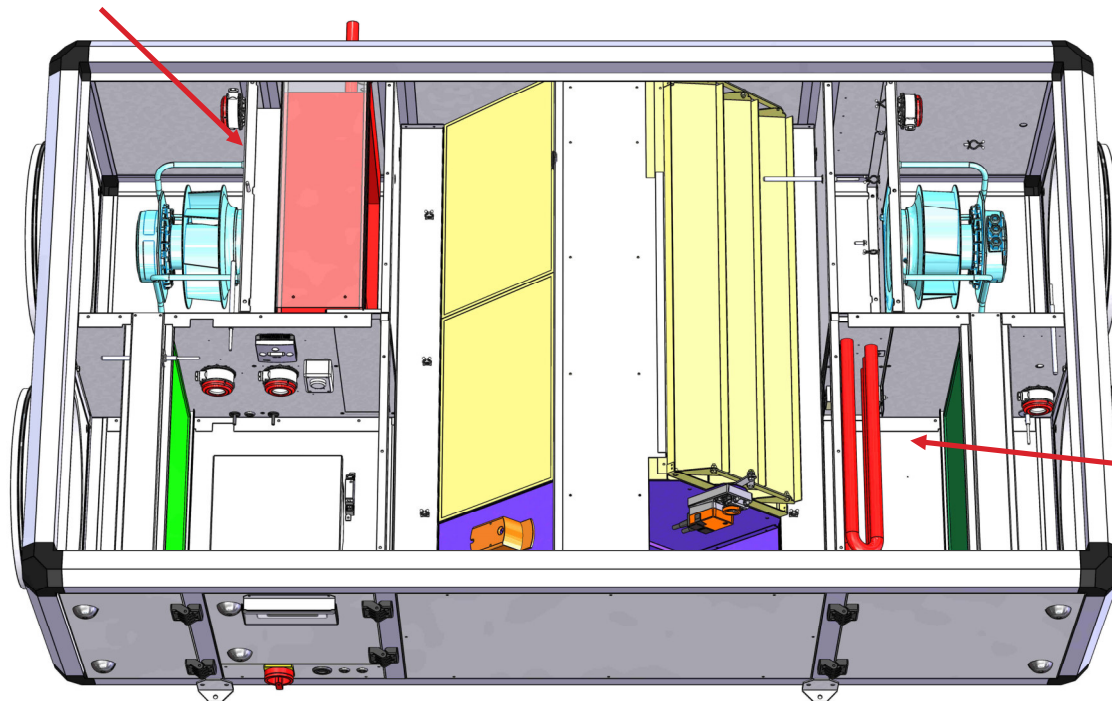
- Um die Balance zwischen Grösse, Druckverlust und Preis des Platentauschers zu finden, wird meist ein etwas tieferen Wirkungsgrad gewählt.
- Ein Grosslüftungsgerät bläst deshalb in der kühleren Jahreszeit immer mit erheblicher Untertemperatur, min. -2°K Zuluft ein. Bei beispielsweise 5°C AUL wird die ZUL ca. 17.5°C .
- Dies ist sogar bei Wohnungslüftungen mit ihren Mikroluftmengen problematisch.
- Im Kleingewerbe, Büros, Schulen usw. sollte ausser im Sommer (Kühlfall) immer minimum isotherm (ZUL-Temp. = Raumlufttemp.) eingeblasen werden, um Zugerscheinungen zu verhindern.



BLUETECH™ Wärmetauscher



Plattentauscher heizen/kühlen



Elektrischer Vorheizer
(Einfrierschutz WRG)

BLUETECH™

Auswahl der Klimatisierungsversion



Elektrischer Vorheizser: Frostschutz für Plattenwärmetauscher; wenn zulässig

Nachwärmer Plattentaucher heizen/kühlen:

- Erhältliche Ausführungen:
- elektrisch wenn zulässig
- Nachheizregister, Pumpenwarmwasser PWW
- Nachkühlregister, Pumpenkaltwasser PKW
- Kombiniertes Heiz- Kühlregister, Changeover PWW/PKW
- Direktverdampfer (Kältemaschine bauseits)

BLUETECH™

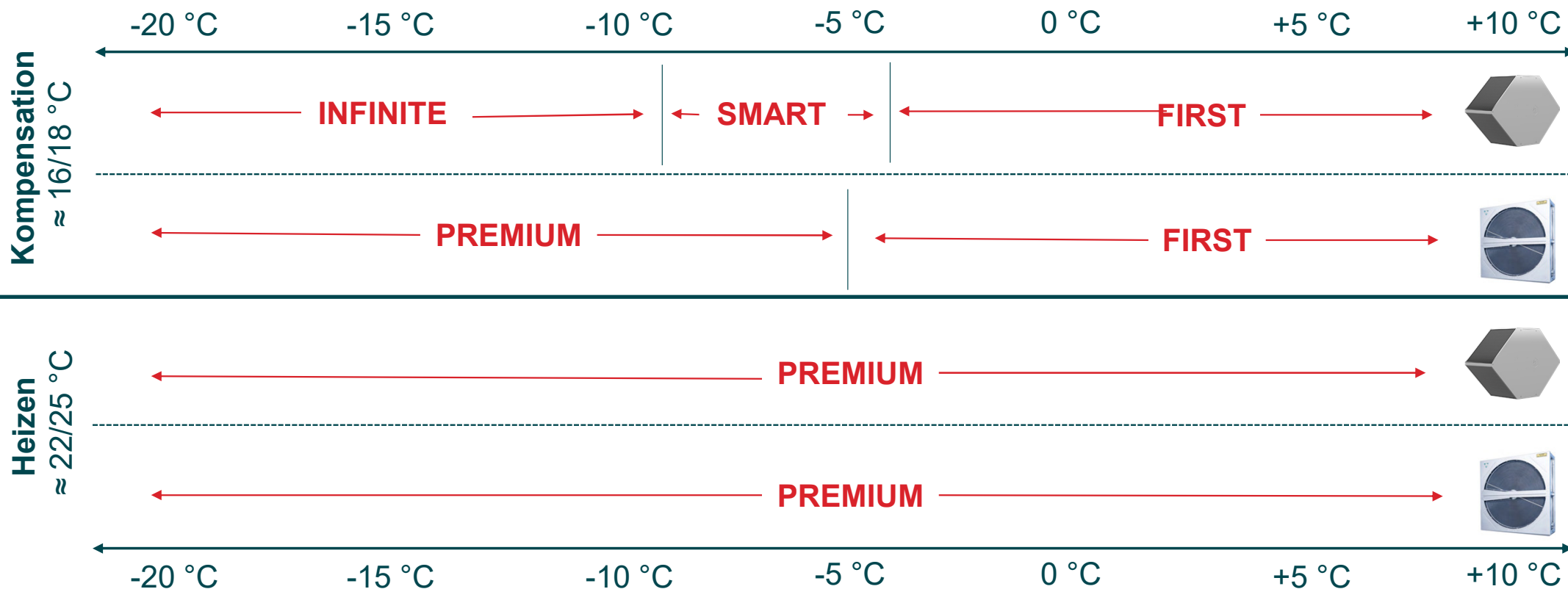
Auswahl der Klimatisierungsversion



VERSION	Integrierter Wärmetauscher		
	Vorwärmer	Nachwärmer	
	elektrisch (BE)	elektrisch (BE)	Pumpenwarmwasser(BC)
FIRST <i>(kein Tauscher)</i>	-	-	-
SMART	✓	-	-
PREMIUM BE	-	✓	-
PREMIUM BC	-	-	✓
INFINITE BE	✓	✓	-
INFINITE BC	✓	-	✓

BLUETECH™

Auswahl der Klimatisierungsversion



BLUETECH™

Auswahl der Luftmengenregulierung



Eine Zone

2 Systeme

CAV : Constant Air Volume

Konstante Luftmenge

DCV : Demand Control Ventilation (CO2)

Bedarfsgesteuerte Luftmenge

Mehrere Zonen

1 System

VAV : Variable Air Volume,
Variable Luftmenge, Druckhaltung

BLUETECH™

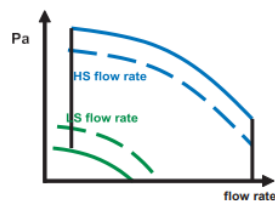
Auswahl der Luftmengenregulierung



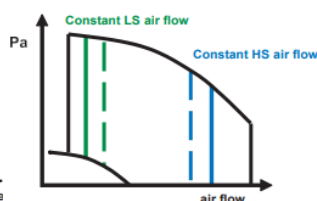
CAV

- Constant Air Volume
- Konstantes Luftvolumen
- Eine ZONE

ECO™



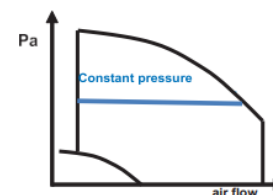
MAC2™



VAV

- Variable Air Volume
- Druckhaltung
- Mehrere ZONEN

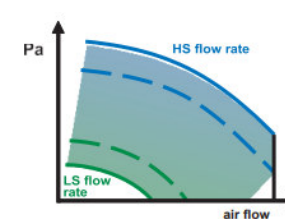
LOBBY™



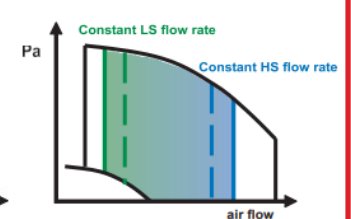
DCV

- Demand Controlled Ventilation
- Variabler Volumenstrom(CO2)
- Eine ZONE

DIVA™



QUATTRO™



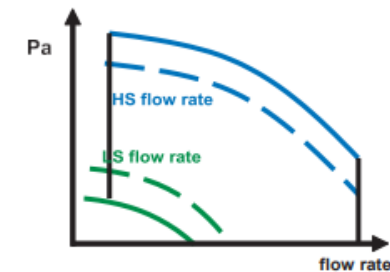
BLUETECH™

Auswahl der Luftmengenregulierung



ECO™ : 2 konstante Luftmengen

1 Fläche – einzelne Zone Stufe1/Stufe2 Steuerung mit Schaltuhr oder extern



Anwendungen :

- Einzelhandel ;
- Shoppingzenter
- Administration
- Einstellhalle.

Stufenschaltung mit bestimmter Anforderung

⊕ Energieeinsparung

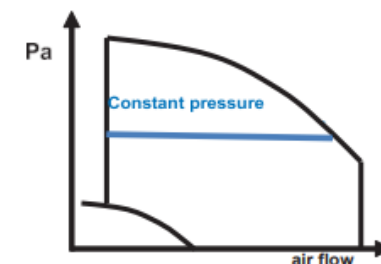


BLUETECH™

Auswahl der Luftmengenregulierung



LOBBY™ : Druckregulierung



Multizone: Luftmenge nach Bedarf

Anwendungen :

- Büros ;
- Industrie;
- Schulen, UNI;
- Verwaltung

Bereiche mit zeitweiser Nutzung
oder Luftqualitäts- oder Temperaturmanagement

⊕ ⊕ Energieeinsparung

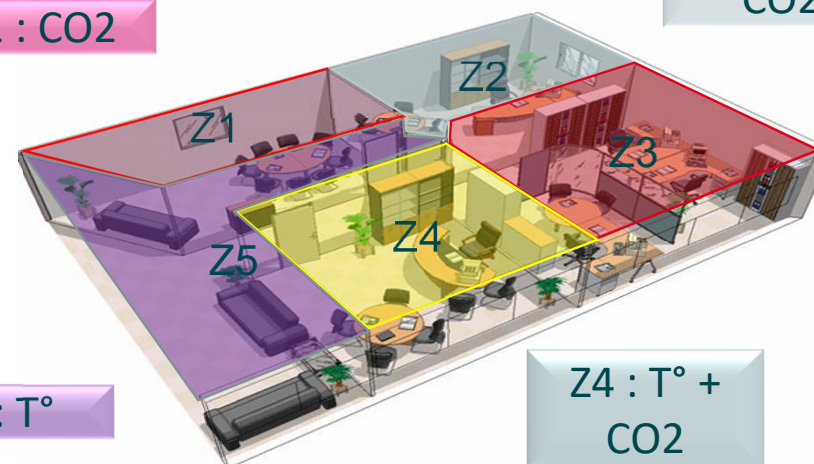
Z1 : CO2

Z2 : T° +
CO2

Z3 : T° +
CO2

Z4 : T°

Z4 : T° +
CO2



BLUETECH™

Auswahl der Luftmengenregulierung

DIVA™ : CO² proportionale Luftmenge

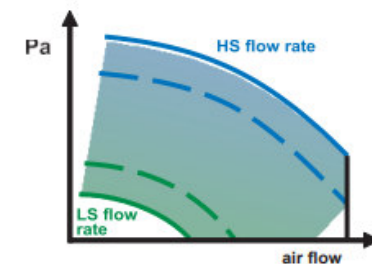
Einzelne Zone : Variable Luftmenge (Drehzahl) anhand der Luftqualität

Anwendungen :

- Aula;
- Bibliothek ;
- Restaurant.
- Sitzungszimmer



Optimale Luftqualität



BLUETECH™

Auswahl der Luftmengeregulierung



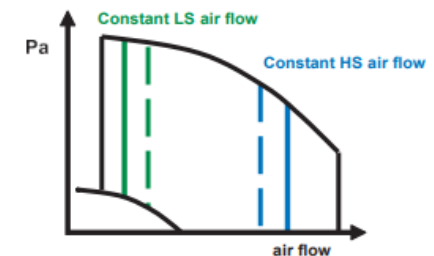
MAC2™ : Konstanter Volumenstrom

Einzelne Zone: Wahlweise 1 oder 2 konstante Luftströme pro Ventilator, manuell oder per Uhr gesteuert

Anwendungen :

- Einfache Labors ;
- Spitäler ;
- Medizinische Anwendungen.

⊕ Druckhaltung, aus hygienischen Gründen

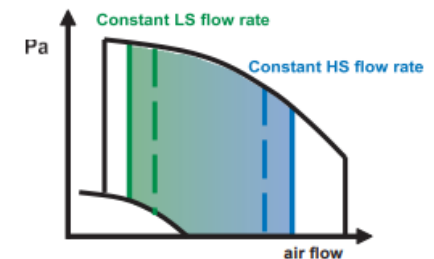


BLUETECH™

Auswahl der Luftmengenregulierung



QUATTRO™ : Co2 Sensor + konstanter Luftvolumenstrom



**Einzelne Zone: Variabler Luftvolumenstrom anhand CO2 Sensor
zwischen minimalem und maximalem, einstellbarem Luftvolumenstrom**

Anwendungen :

- Kindergarten ;
- Altersheim;
- Sitzungszimmer.

+ Luftqualität- und
Volumenstrommanagement



EASY 5.0 CONTROL

Das System



CLD-283 Controller



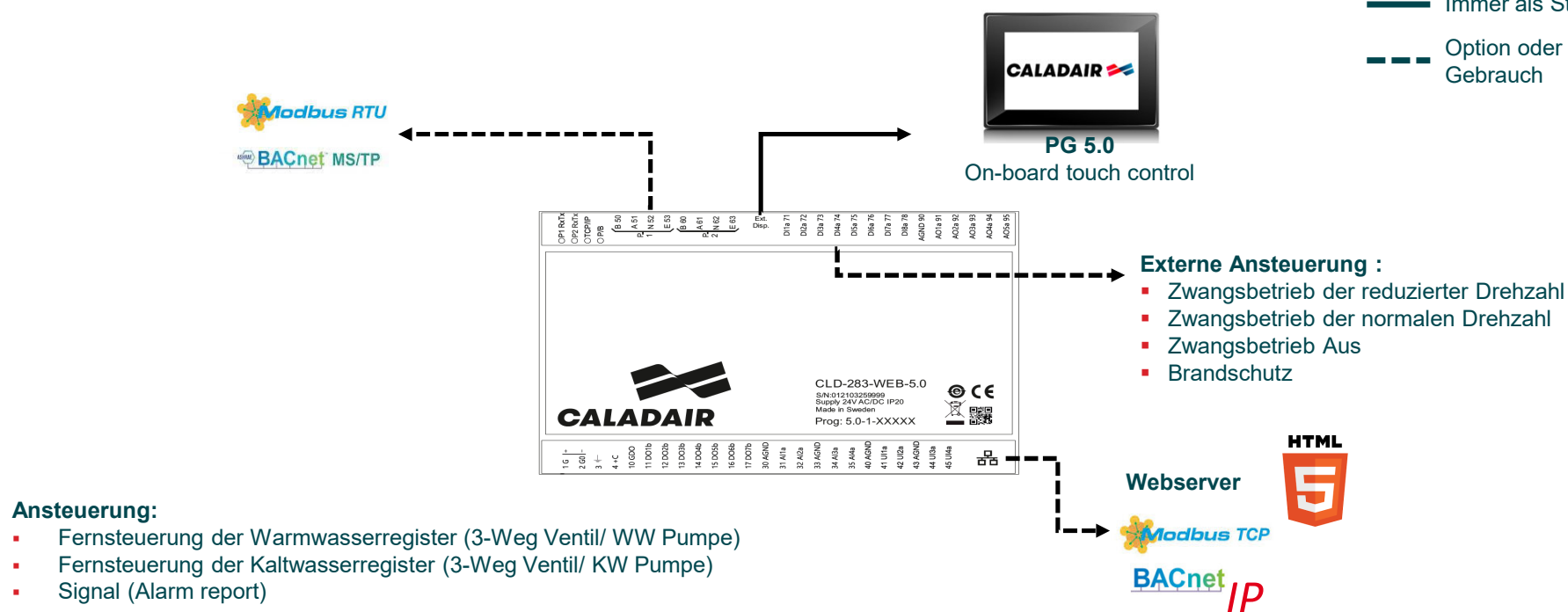
PG 5.0 Touchscreen immer in der Front des Monoblocs eingebaut

EASY 5.0 CONTROL

CLD-283 Controller



— Immer als Standard geliefert
 - - - Option oder zum freien Gebrauch



EASY 5.0 CONTROL

Bedieneinheit touch control PG 5.0



Display technology	LCD TFT (Liquid Cristal Display – Thin-Film Transistor)
Touchscreen technology	Resistive
Colour number	65K
Bildschirmgrösse	4,3"
Auflösung	480 pixels x 272 pixels
Einstellbare Helligkeit	Ja
Einstellbarer Schlafmodus	Ja
Display Spracehn	French, English, Spanish, Italian, Deutsch
Schutzindex	IP 6.5
Elektrische Abschirmkategorie	III
Maximaler Stromverbrauch	7W

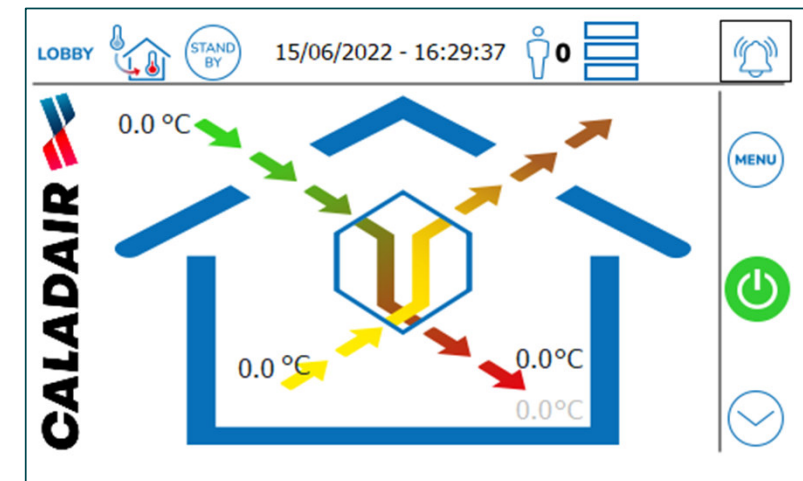
EASY 5.0 CONTROL

interaktives & benutzerfreundliches Digitalinterface



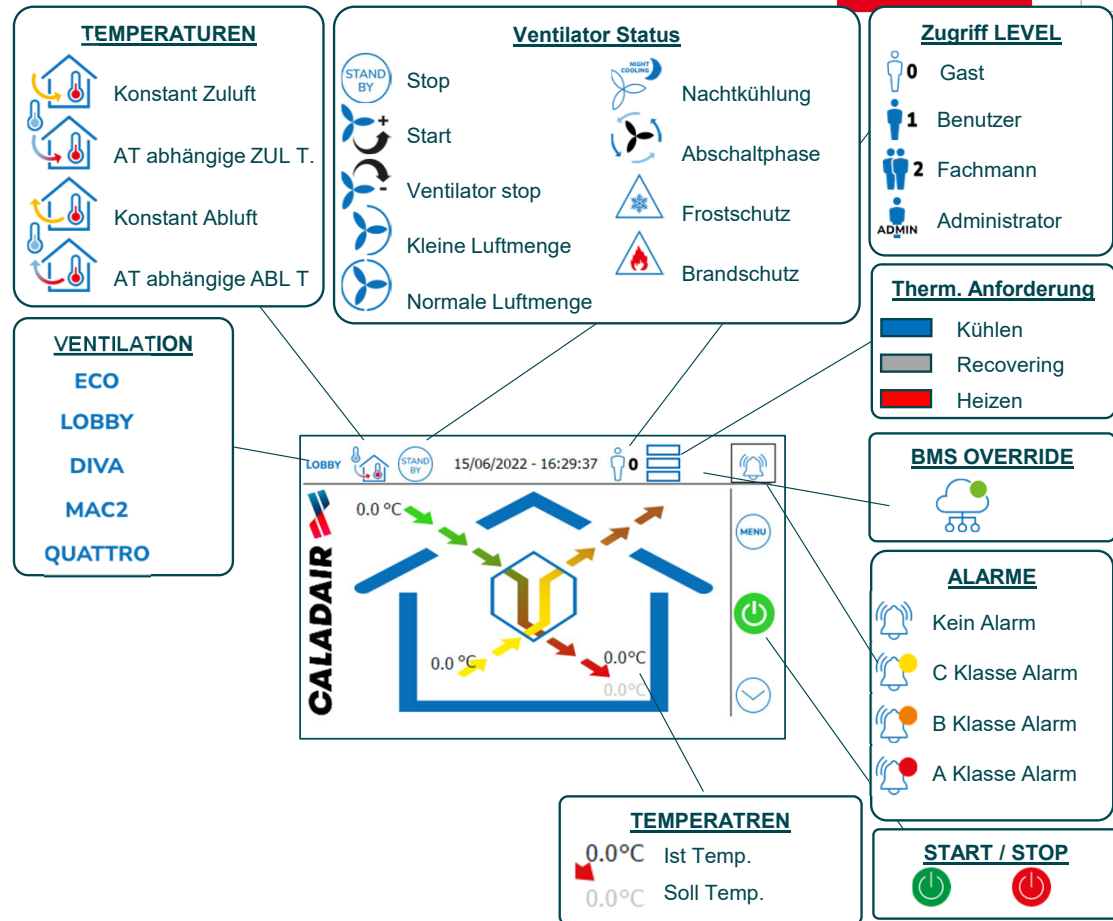
4.3" Touchscreen mit 65,000 Farben für:

- Dynamische Bedienung des Displays
- Sofortiges Auslesen von Betriebsinformationen
- Baumstruktur für eine einfache und intuitive Navigation
- Informationen mit sofortiger Visualisierung der Betriebssituation.
- Hohes Sicherheitsniveau, um die Einstellungen der Anlage im Falle eines Ausfalls zu erhalten.



interaktives & benutzerfreundliches Digitalinterface

Zugänglichkeit zu allen
Betriebsparametern der Anlage

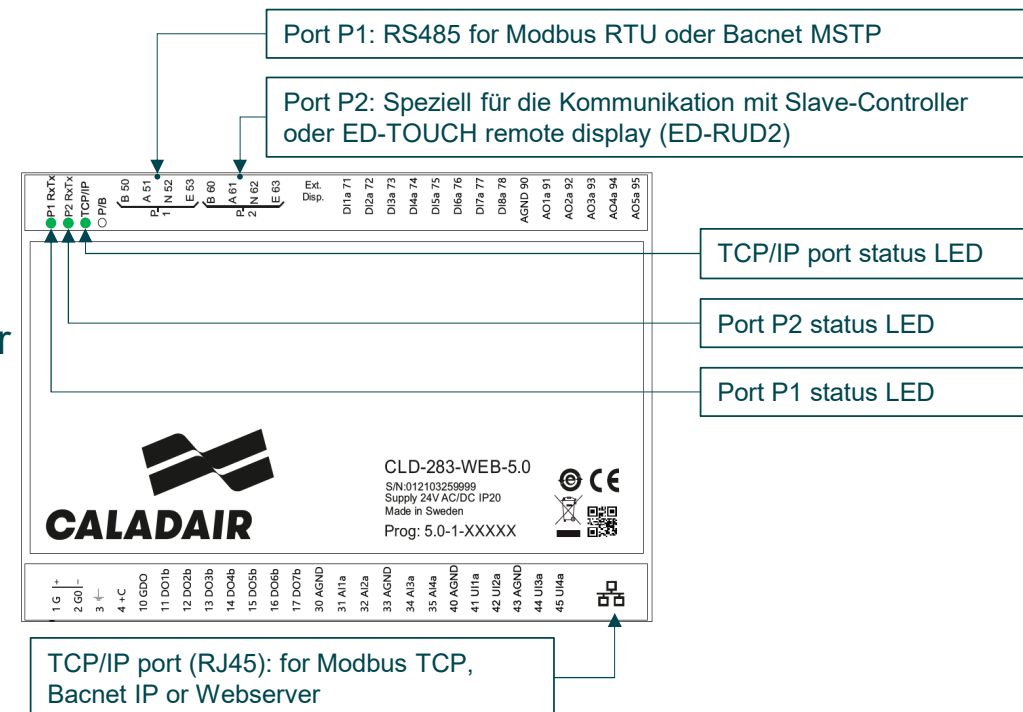


BMS Kommunikation als Standard



2 externe kommunikations-Ports:

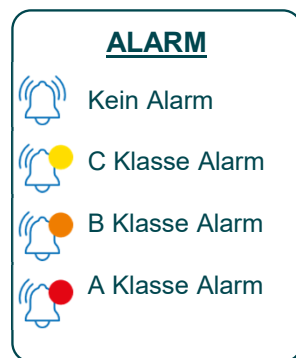
- Port P1 : Modbus RTU RS485 (slave) oder Bacnet MS/TP
- Port TCP-IP : Modbus TCP oder Bacnet IP oder Webserver
- 5 Sprachen standartmässig mitgeliefert (Französisch, Englisch, Deutsch, Italienisch, Spanisch).



Multi-level Alarmmanagement



3 Alarmklassen: A, B et C



Classe	Beschreibung
A	Die Ursache ist verschwunden und der Alarm muss manuell quittiert werden.
B	Class A und B sind identisch, unterscheiden sich aber in der Art des Neustarts.
C	Der Alarm wird automatisch quittiert, wenn die Ursache verschwindet.

Total 38 Alarme: Störung Zuluftventilator(VAS), Frostschutzalarm(THA), Lufterhitzer Fehler, Ventilator Druck Alarm, Wärmetauscher im manuellen Modus, Störung des CO2-Transmitters usw.

EASY 5.0 CONTROL PLUG&PLAY SET&FORGET



PLUG&PLAY-SET&FORGET™ concept :

- Voreingestellt für Projektanforderungen
- In der Fabrik getestet
- In der Fabrik kalibriert

Inbetriebnahmekosten im Griff

The logo graphic for PLUG&PLAY SET&FORGET™ features three overlapping rectangular blocks in red, white, and blue, slanted upwards from left to right.

**PLUG&PLAY
SET&FORGET™**

THE FUTURE EVERYDAY™
Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

The Zehnder logo consists of the word "zehnder" in a white, lowercase, sans-serif font, slanted upwards from left to right. It is positioned on a solid red rectangular background.