



Energierückgewinnung Mit Regeneratoren

Energierückgewinnung kann man auf viele Arten vornehmen, wobei nur beim Kreislauf-Verbund-System, kurz KV-System, die Zuluft und Abluft nicht zusammengeführt werden muss, sodass man erhebliche Kosten bezüglich der Luftkanäle einsparen kann.

Im Weiteren darf in Spitälern nur das KV-System und der Platten-Wärmetauscher eingesetzt werden, weil nur bei diesen beiden Systemen eine Luftvermischung und bakterielle Feuchteübertragung ausgeschlossen werden kann.

Weil beim Rotor-Wärmetauscher die beiden Klimageräte zusammen ein Quadrat bilden müssen, wird das hier auch für alle Energierückgewinnungs-Systeme beispielhaft zu Vergleichszwecken angenommen.

Im Weiteren wurde die Grösse der Klimageräte so gewählt, dass Standard-Filter-Einheiten von 610 x 610 mm eingesetzt werden können. Im Bild rechts sind 3 x 6 Filter vorgesehen, was Abmessungen von 1'830 x 3'660 mm ergibt. Bei einer maximal vorgeschriebenen Luftgeschwindigkeit von 2.00 m/s ergibt das eine Luftmenge von 48'224 m³/h, welche jedoch in allen Energierückgewinnungs-Systemen bezüglich der Anströmfläche nicht eingehalten werden kann.

Auf den Folgeseiten wird mit 43'350 m³/h für die Zuluft und mit 39'020 m³/h für die Abluft gerechnet, also mit 10% weniger, was in der Praxis mehrheitlich zutrifft. Mit dem KV-System Typ CCSD, wird im Winter ein Temperatur-Wirkungsgrad von 76.40% erreicht und das bei einer Bautiefe von 950 mm und bei luftseitigen Druckverlusten 135 Pa. Es sind keine lamellierte Wärmetauscher für das Nachheizen im Winter und für das Nachkühlen im Sommer nötig.

Mit dem **thermischen Regenerator** wird im Winter ein Temperatur-Wirkungsgrad von 73.56% erreicht, wobei die Bautiefe mit 2'008 mm das KV-System um den Faktor 2.11 übertrifft.

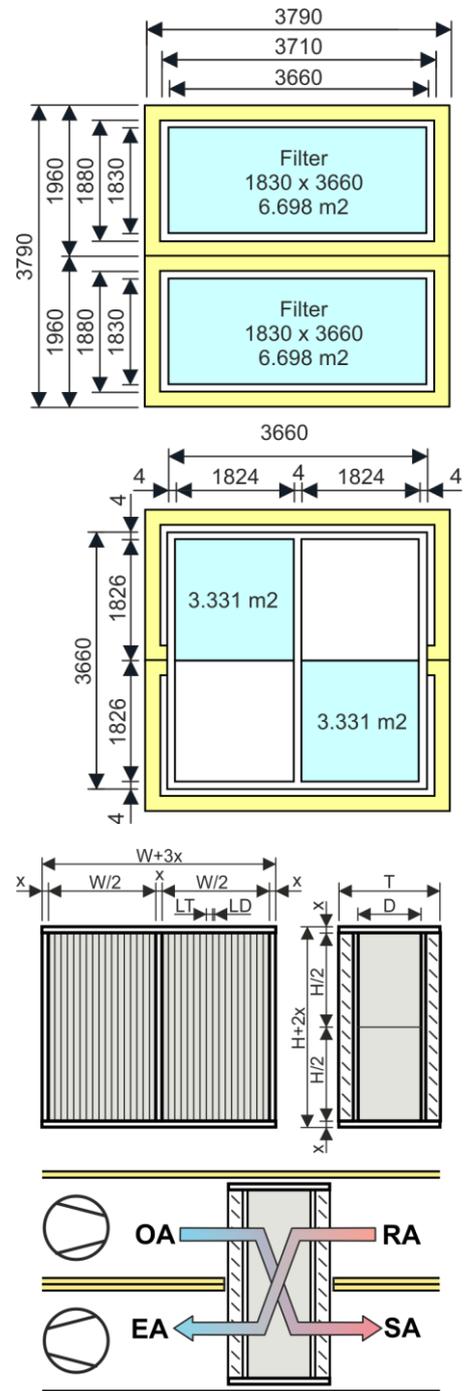
Der luftseitige Druckverlust beträgt in der Abluft 126 Pa und in der Zuluft 147 Pa. In der Zuluft kommen für den Nachwärmer und den Nachkühler noch 45 Pa dazu, wodurch sich ein totaler Druckverlust von 192 Pa ergibt, also das KV-System um den Faktor 1.42 übertrifft.

In der Abluft werden im Winter 156.70 kg/h Kondensat ausgeschieden, was bei einer Luftvermischung von 5% immerhin 7.84 kg/h ausmacht. Dieses Kondensat kann bakterienverseucht sein und gelangt in die Zuluft.

Im Weiteren werden auch die als störenden Einfluss empfundenen regelmäßigen Druckstösse infolge der Klappen-Umschaltungen immer wieder reklamiert, welche alle 20 Sekunden eintreten.

Man kann zwar diese Druckstösse vermindern, indem die Klappen entsprechend verzögert eingestellt werden, was jedoch den Nachteil mit sich bringt, dass die Luftvermischung von 5% auf 20% ansteigen kann.

Auf den **sorptiven Regenerator** wird hier bewusst nicht eingegangen, weil dort das gesamte bakterienverseuchte Kondensat von 156.7 kg/h in die Zuluft eingebracht wird. Es wird zwar an Sturheit grenzende Frechheit behauptet, dass nur Wasser und keine Bakterien übertragen würden, was mit der unterschiedlichen molekularen Grösse zu tun hätte. Mit entsprechender Membranausführung hätte man dies voll im Griff.



Folgeseiten

Seite 2: **KV-System**: Wärmerückgewinnung im Winter, Zuluft-Druckverlust 132 Pa, Abluft-Druckverlust 136 Pa

Seite 3: **KV-System**: Wärmerückgewinnung im Winter ohne Platten-WT im Zwischenträger, Temperatur-Wirkungsgrad 76.40%

Seite 4: **KV-System**: Wärmerückgewinnung im Winter ohne Frostgefahr mit korrekter Bypass-Anordnung

Seite 5: **Regenerator-WT**: Wärmerückgewinnung im Winter, Zuluft-Druckverlust 147 Pa, Abluft-Druckverlust 126 Pa
Wärmerückgewinnung im Winter, Temperatur-Wirkungsgrad 73.56%

Seite 6: **Nachwärmer**: Druckverlust 14 Pa, Bautiefe 230 mm

Seite 7: **Nachkühler**: Druckverlust 31 Pa, Bautiefe 310 mm

KV-System im Winter		SA-He	Pt	RA-Co	Definition
Höhe über Meer	m				106.000
Druck	hPa				1000.564
Leistung	%	100.000	36.602	63.398	
Leistung sensibel	kW	514.913	188.468	258.483	
Leistung latent	kW	---	---	65.720	
Leistung frost	kW	---	---	2.243	
Leistung total	kW	514.913	188.468	326.445	
Flächenreserve	%	0.100		0.435	
Vorhandene Fläche	m2	3795.681		3795.681	



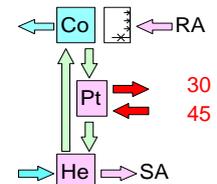
Company
Branch
Street
Country / ZIP / City

Tel: xxxxxxxxxx
Fax: xxxxxxxxxx
E-Mail
Homepage

City, 11.4.2022
Mit freundlichen Grüßen

Representative
Direct dialing
xxxxxxxxxx

Plant
Object
Position

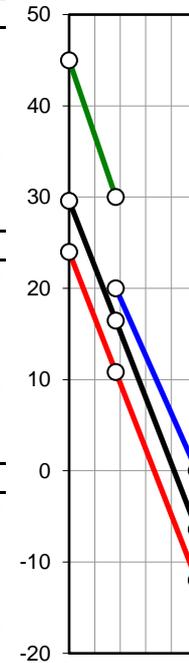


Software by www.zcs.ch

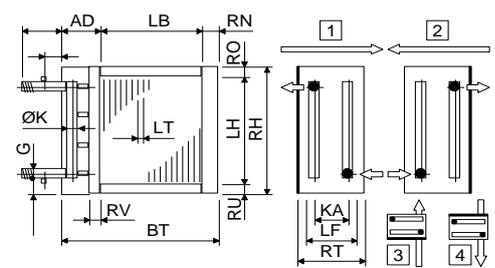
SA-He (ff = 0.00005 m2K/W)		Eintritt	Austritt	Definition
Temp.	°C	-12.000	24.000	20.000
Rel. Feuchte	%	90.000	6.517	40.000
Abs. Feuchte	g/kg	1.208	1.208	5.858
Volumenstrom feucht	m3/h	38332.221	43616.185	43350.000
Geschwindigkeit	m/s	1.768	2.012	2.000
Druckverlust	Pa		131.968	

RA-Co (ff = 0.00005 m2K/W)		Eintritt	Austritt	Definition
Temp.	°C	20.000	0.020	20.000
Rel. Feuchte	%	40.000	99.747	40.000
Abs. Feuchte	g/kg	5.858	3.829	5.858
Volumenstrom feucht	m3/h	39020.000	36243.171	39020.000
Geschwindigkeit	m/s	1.800	1.672	1.800
Druckverlust (tro. 125 Pa)	Pa		135.213	

25 V% Et.glykol		SA-He	Pt	RA-Co
Temp. ein	°C	29.587	16.477	-6.413
Temp. aus	°C	-6.413	29.587	16.477
Volumenstrom	m3/h	13.340	13.385	13.337
Geschwindigkeit	m/s	0.948		0.947
Reynolds	---	4818.823		3925.386
Druckverlust	kPa	186.535		197.132



Technische Daten		SA-He	RA-Co	SA-He	RA-Co
Rohre total	Stück	1200	1200	Rohre:	Cu Cu
Blindrohre	Stück	16	16	Rohre:	glatt glatt
Int.Entlü./Entle.	Stück	11	11	Rohre:	fluchtend fluchtend
Rohrreihen in der Tiefe	Stück	24	24	Rohre:	kreisförmig kreisförmig
Rohrlagen in der Höhe	Stück	50	50	Kollektoren:	Cu Cu
Pässe	Stück	32	32	Kollektoren:	0.91 m/s 0.91 m/s
Stränge (NC)	Stück	37	37	Anschlüsse:	Rg7 Rg7
Inhalt	l	466	466	Anschlüsse:	0.91 m/s 0.91 m/s
Gewicht	kg	1739	1739	Lamellen:	Al Al
Anschlüsse	G	---	2 1/2"	Lamellen:	glatt glatt
Rahmenhöhe	RH	mm	1830	Rahmen:	V2A V2A
Rahmenbreite	BT	mm	3660	Luftrichtung:	horizontal horizontal
Rahmentiefe	RT	mm	950	Schutz:	ohne ohne
Lamellierte Höhe	LH	mm	1750	Schutz:	---
Lamellierte Breite	LB	mm	3441		
Lamellierte Tiefe	LF	mm	840		
Rahmen oben	RO	mm	40		
Rahmen unten	RU	mm	40		
Rahmen vorne	RV	mm	30		
Rahmen hinten (~53/53mm)	RN	mm	53		
Kollektor-Durchmesser	K	mm	76		
Kollektorabdeckung	AD	mm	166		
Kollektorabstand	KA	mm	844		
Lamellenteilung	LT	mm	2.500		
Lamellendicke	LD	mm	0.200		
Rohrdurchmesser	DA	mm	12.400		
Rohrdurchmesser	da	mm	12.400		
Rohrwandstärke	S	mm	0.400		
Rohrteilung in der Höhe	S1	mm	35.000		
Rohrteilung in der Tiefe	S2	mm	35.000		



Lieferfrist: 5-6 Wochen
Bindefrist: 12 Wochen
Kondit.: netto, franko Domizil
Zahlung: 30 Tage netto

SA-He: 35/35/12-24R-50T-3441A-2.5PA-37C-Cu/Al/V2A
RA-Co: 35/35/12-24R-50T-3441A-2.5PA-37C-Cu/Al/V2A

SA-He: EUR 23126.00
RA-Co: EUR 23126.00

KV-System im Winter ohne Pt		SA-He	RA-Co	Definition
Höhe über Meer	m			106.000
Druck	hPa			1000.564
Wirk. grad	%	76.400	65.279	
Leistung sensibel	kW	349.625	270.107	
Leistung latent	kW	---	74.751	
Leistung frost	kW	---	4.767	
Leistung total	kW	349.625	349.625	
Flächenreserve	%	0.099	0.095	
Vorhandene Fläche	m2	3795.681	3795.681	



Company
Branch
Street
Country / ZIP / City

Tel: xxxxxxxxxx
Fax: xxxxxxxxxx

E-Mail
Homepage

City, 11.4.2022
Mit freundlichen Grüßen

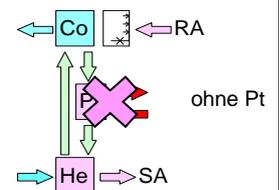
Representative
Direct dialing
xxxxxxxxxx

Plant
Object
Position

SA-He (ff = 0.00005 m2K/W)		Eintritt	Austritt	Definition
Temp.	°C	-12.000	12.448	20.000
Rel. Feuchte	%	90.000	13.436	40.000
Abs. Feuchte	g/kg	1.208	1.208	5.858
Volumenstrom feucht	m3/h	38332.221	41920.619	43350.000
Geschwindigkeit	m/s	1.768	1.934	2.000
Druckverlust	Pa		128.221	

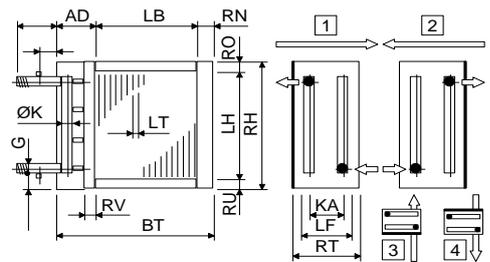
RA-Co (ff = 0.00005 m2K/W)		Eintritt	Austritt	Definition
Temp.	°C	20.000	-0.889	20.000
Rel. Feuchte	%	40.000	100.000	40.000
Abs. Feuchte	g/kg	5.858	3.550	5.858
Volumenstrom feucht	m3/h	39020.000	36106.438	39020.000
Geschwindigkeit	m/s	1.800	1.666	1.800
Druckverlust (tro. 126 Pa)	Pa		137.245	

25 V% Et.glykol		SA-He	RA-Co
Temp.	ein °C	16.424	-8.148
Temp.	aus °C	-8.148	16.424
Volumenstrom	m3/h	13.312	13.312
Geschwindigkeit	m/s	0.946	0.946
Reynolds	---	3803.442	3785.743
Druckverlust	kPa	198.103	198.383



Software by www.zcs.ch

Technische Daten		SA-He	RA-Co	SA-He	RA-Co
Rohre total	Stück	1200	1200	Rohre:	Cu Cu
Blindrohre	Stück	16	16	Rohre:	glatt glatt
Int.Entlü./Entle.	Stück	11	11	Rohre:	fluchtend fluchtend
Rohrreihen in der Tiefe	Stück	24	24	Rohre:	kreisförmig kreisförmig
Rohrlagen in der Höhe	Stück	50	50	Kollektoren:	Cu Cu
Pässe	Stück	32	32	Kollektoren:	0.91 m/s 0.91 m/s
Stränge (NC)	Stück	37	37	Anschlüsse:	Rg7 Rg7
Inhalt	l	466	466	Anschlüsse:	0.91 m/s 0.91 m/s
Gewicht	kg	1739	1739	Lamellen:	Al Al
Anschlüsse	G	---	2 1/2"	Lamellen:	glatt glatt
Rahmenhöhe	RH	mm	1830	Rahmen:	V2A V2A
Rahmenbreite	BT	mm	3660	Luftrichtung:	horizontal horizontal
Rahmentiefe	RT	mm	950	Schutz:	ohne ohne
Lamellierte Höhe	LH	mm	1750	Schutz:	---
Lamellierte Breite	LB	mm	3441		
Lamellierte Tiefe	LF	mm	840		
Rahmen oben	RO	mm	40		
Rahmen unten	RU	mm	40		
Rahmen vorne	RV	mm	30		
Rahmen hinten (~53/53mm)	RN	mm	53		
Kollektor-Durchmesser	K	mm	76		
Kollektorabdeckung	AD	mm	166		
Kollektorabstand	KA	mm	844		
Lamellenteilung	LT	mm	2.500		
Lamellendicke	LD	mm	0.200		
Rohrdurchmesser	DA	mm	12.400		
Rohrdurchmesser	da	mm	12.400		
Rohrwandstärke	S	mm	0.400		
Rohrteilung in der Höhe	S1	mm	35.000		
Rohrteilung in der Tiefe	S2	mm	35.000		



Lieferfrist: 5-6 Wochen
Bindefrist: 12 Wochen
Kondit.: netto, franko Domizil
Zahlung: 30 Tage netto

SA-He: 35/35/12-24R-50T-3441A-2.5PA-37C-Cu/Al/V2A
RA-Co: 35/35/12-24R-50T-3441A-2.5PA-37C-Cu/Al/V2A

SA-He: EUR 23126.00
RA-Co: EUR 23126.00



KV-System im Winter		SA-He	Pt1	RA-Co	Definition
Höhe über Meer	m				106.000
Druck	hPa				1000.564
Leistung	%	100.000	44.786	55.214	
Leistung sensibel	kW	514.913	230.611	235.687	
Leistung latent	kW	---	---	48.615	
Leistung frost	kW	---	---	0.000	
Leistung total	kW	514.913	230.611	284.302	
Flächenreserve	%	0.100		0.090	
Vorhandene Fläche	m2	3795.681		3795.681	



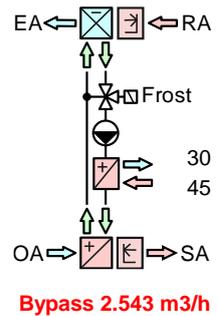
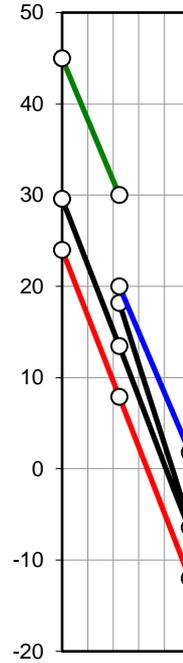
Company
Branch
Street
Country / ZIP / City
Tel: xxxxxxxxxx
Fax: xxxxxxxxxx
E-Mail
Homepage
City, 11.4.2022
Mit freundlichen Grüßen
Representative
Direct dialing
xxxxxxxxxx
Plant
Object
Position



SA-He (ff = 0.00005 m2K/W)		Eintritt	Austritt	Definition
Temp.	°C	-12.000	24.000	20.000
Rel. Feuchte	%	90.000	6.517	40.000
Abs. Feuchte	g/kg	1.208	1.208	5.858
Volumenstrom feucht	m3/h	38332.221	43616.185	43350.000
Geschwindigkeit	m/s	1.768	2.012	2.000
Druckverlust	Pa		131.968	

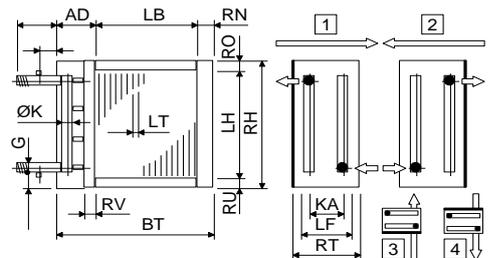
RA-Co (ff = 0.00005 m2K/W)		Eintritt	Austritt	Definition
Temp.	°C	20.000	1.800	20.000
Rel. Feuchte	%	40.000	99.799	40.000
Abs. Feuchte	g/kg	5.858	4.357	5.858
Volumenstrom feucht	m3/h	39020.000	36510.097	39020.000
Geschwindigkeit	m/s	1.800	1.684	1.800
Druckverlust (tro. 123 Pa)	Pa		131.290	

25 V% Et.glykol		SA-He	Pt1	RA-Co
Temp. ein	°C	29.587	13.463	-6.413
Temp. aus	°C	-6.413	29.587	18.183
Volumenstrom	m3/h	13.340	13.380	10.797
Geschwindigkeit	m/s	0.948		0.767
Reynolds	---	4818.823		3456.202
Druckverlust	kPa	186.535		133.628



Software by www.zcs.ch

Technische Daten		SA-He	RA-Co	SA-He	RA-Co
Rohre total	Stück	1200	1200	Rohre: Cu	Cu
Blindrohre	Stück	16	16	Rohre: glatt	glatt
Int.Entlü./Entle.	Stück	11	11	Rohre: fluchtend	fluchtend
Rohrreihen in der Tiefe	Stück	24	24	Rohre: kreisförmig	kreisförmig
Rohrlagen in der Höhe	Stück	50	50	Kollektoren: Cu	Cu
Pässe	Stück	32	32	Kollektoren: 0.91 m/s	0.73 m/s
Stränge (NC)	Stück	37	37	Anschlüsse: Rg7	Rg7
Inhalt	l	466	466	Anschlüsse: 0.91 m/s	0.73 m/s
Gewicht	kg	1739	1739	Lamellen: Al	Al
Anschlüsse	G	---	2 1/2"	Lamellen: glatt	glatt
Rahmenhöhe	RH	mm	1830	Rahmen: V2A	V2A
Rahmenbreite	BT	mm	3660	Luftrichtung: horizontal	horizontal
Rahmentiefe	RT	mm	950	Schutz: ohne	ohne
Lamellierte Höhe	LH	mm	1750	Schutz: ---	---
Lamellierte Breite	LB	mm	3441		
Lamellierte Tiefe	LF	mm	840		
Rahmen oben	RO	mm	40		
Rahmen unten	RU	mm	40		
Rahmen vorne	RV	mm	30		
Rahmen hinten (~53/53mm)	RN	mm	53		
Kollektor-Durchmesser	K	mm	76		
Kollektorabdeckung	AD	mm	166		
Kollektorabstand	KA	mm	844		
Lamellenteilung	LT	mm	2.500		
Lamellendicke	LD	mm	0.200		
Rohrdurchmesser	DA	mm	12.400		
Rohrdurchmesser	da	mm	12.400		
Rohrwandstärke	S	mm	0.400		
Rohrteilung in der Höhe	S1	mm	35.000		
Rohrteilung in der Tiefe	S2	mm	35.000		



Lieferfrist: 5-6 Wochen
Bindefrist: 12 Wochen
Kondit.: netto, franko Domizil
Zahlung: 30 Tage netto

SA-He: 35/35/12-24R-50T-3441A-2.5PA-37C-Cu/Al/V2A
RA-Co: 35/35/12-24R-50T-3441A-2.5PA-37C-Cu/Al/V2A

SA-He: EUR 23126.00
RA-Co: EUR 23126.00

Regenerator: 3648-3652-1900		Kaltluft	Warmluft	Definition
Höhe über Meer	m			106.000
Druck	hPa			1000.564
Leistung total	kW			446.381
Vorhandene Fläche	m ²			12628.616
Kaltluft Umschaltverlust	%			5.000
Kaltluft Umschaltverlust	m ³ /h			2167.500
Umschaltung	sec			20.000
Temp.-Wirk.grad	%	73.558	78.875	
Feuchte-Wirkungsgrad	%	66.010	73.335	



Company
Branch
Street
Country / ZIP / City

Tel: xxxxxxxxxx
Fax: xxxxxxxxxx
E-Mail
Homepage

City, 16.4.2022
Mit freundlichen Grüßen

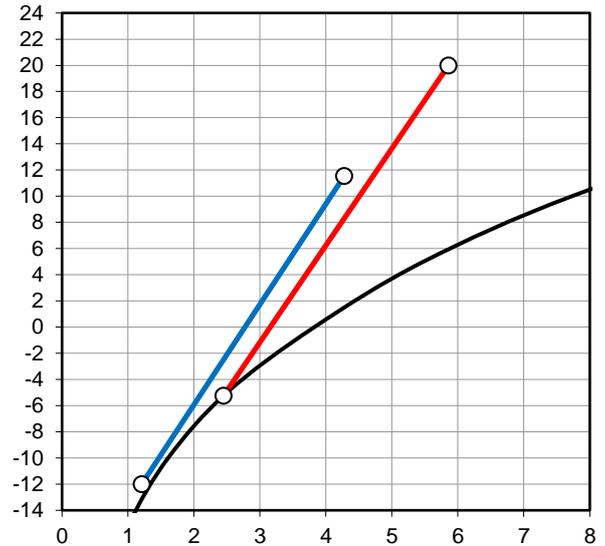
Representative
Direct dialing
xxxxxxxxxx

Plant
Object
Position

Kaltluft		Eintritt	Austritt	Definition
Fouling	m ² K/W			5.000E-05
Temp.	°C	-12.000	11.539	20.000
Rel. Feuchte	%	90.000	50.250	40.000
Abs. Feuchte	g/kg	1.208	4.278	5.858
Dichte	kg/m ³	1.333	1.221	1.185
Enthalpie feucht	kJ/kg	-9.078	22.398	34.992
Volumenstrom feucht	m ³ /h	38332.221	41992.851	43350.000
Massenstrom trocken	kg/h	51053.643	51053.643	51053.643
Geschwindigkeit	m/s	3.136	3.366	3.546
Druckverlust trocken	Pa		132.693	
Druckverlust nass	Pa		146.808	

Warmluft		Eintritt	Austritt	Definition
Fouling	m ² K/W			5.000E-05
Temp.	°C	20.000	-5.240	20.000
Rel. Feuchte	%	40.000	100.000	40.000
Abs. Feuchte	g/kg	5.858	2.448	5.858
Dichte	kg/m ³	1.185	1.299	1.185
Enthalpie feucht	kJ/kg	34.992	0.826	34.992
Volumenstrom feucht	m ³ /h	39020.000	35466.905	39020.000
Massenstrom trocken	kg/h	45954.168	45954.168	45954.168
Kondensatmenge	kg/h		156.700	
Oberflächentemperatur	°C	14.245	-8.259	
Geschwindigkeit	m/s	3.192	2.843	3.192
Druckverlust trocken	Pa		114.094	
Druckverlust nass	Pa		125.833	

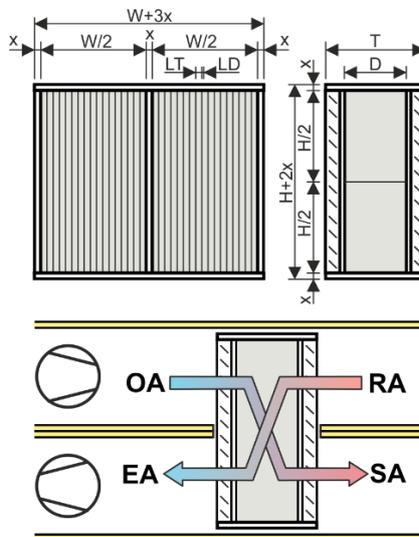
Temp. (°C)



Abs. Feuchte (g/kg)

Technische Daten Software www.zcs.ch

Regenerator	---	---	Al
Sorbens	---	---	Nein
Typ	---	---	Nein
Material Dichte	---	kg/m ³	2660.000
Material spez. Wärme	---	J/kgK	900.000
Material Wärmeleitfähigkeit	---	W/mK	236.000
Lamellenteilung	LT	mm	4.000
Lamellendicke	LD	mm	0.200
Lamellierte Höhe	H	mm	3652.000
Lamellierte Breite	W	mm	3648.000
Lamellierte Tiefe	D	mm	1900.000
Kassette / Klappenteile	---	---	V4A
Rahmenhöhe	---	mm	3660.000
Rahmenbreite	---	mm	3660.000
Rahmentiefe	T	mm	2008.000
Rahmenstärke	x	mm	4.000
Leergewicht total	---	kg	6140.000



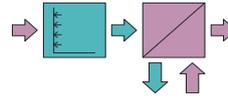
Beide Ventilatoren sind so anzuordnen, dass im Bereich des Regenerators der Druck in der Zuluft höher als in der Abluft ist. Zudem kann eine marginal asynchrone Klappenstellung die Abluft in der Zuluft minimieren.

Lieferfrist: 7-8 Wochen
Bindefrist: 12 Wochen
Kondit.: netto, franko Domizil
Zahlung: 30 Tage netto

Preis netto: EUR 48730.00



Leistung	kW	178.233	----- sensibel:	178.233
Flächenreserve	%	4.616	latent:	0.000
Vorhandene Fläche	m ²	279.715		
Erforderliche Fläche	m ²	267.372		
k-Wert	W/m ² K	34.000		
Mittl. log. Temp. diff.	K	19.606		



Company
Branch
Street
Country / ZIP / City

Tel: xxxxxxxxxx
Fax: xxxxxxxxxx
E-Mail
Homepage

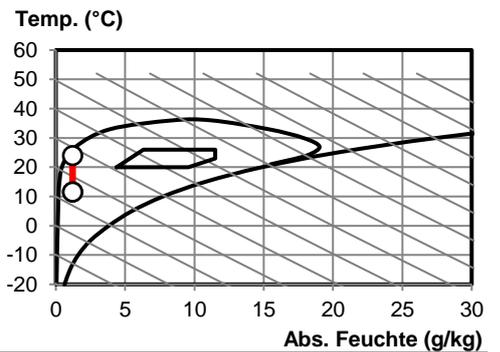
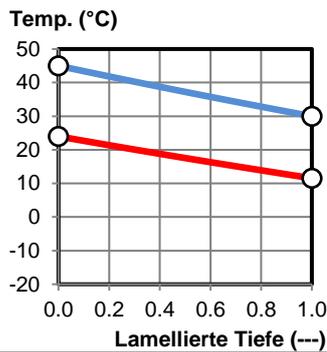
City, 14.4.2022
Mit freundlichen Grüßen

Representative
Direct dialing
xxxxxxxxxx

Plant
Object
Position

Feuchte Luft (ff=0.00005 m2K/W)		Eintritt	Austritt	Definition
Höhe über Meer	m			106.000
Druck	hPa			1000.564
Temp.	°C	11.543	24.000	20.000
Rel. Feuchte	%	14.259	6.516	40.000
Abs. Feuchte	g/kg	1.208	1.208	5.858
Dichte feucht	kg/m ³	1.223	1.172	1.185
Enthalpie feucht	kJ/kg	14.662	27.230	34.992
Volumenstrom feucht	m ³ /h	41787.784	43616.182	43350.000
Massenstrom trocken	kg/h	51053.643	51053.643	51053.643
Geschwindigkeit	m/s	1.924	2.008	1.996
Druckverlust trocken	Pa		14.195	
Druckverlust nass	Pa		14.195	
Verdunstung total	kg/h		0.000	(15.000 °C)

Wasser (ff=0.00005 m2K/W)		
Temp. ein	°C	45.000
Temp. aus	°C	30.000
Dichte	kg/m ³	993.154
Spez. Wärme	kJ/kgK	4.177
Wä.leitf.	W/mK	0.627
Viskosität	Pas	6.852E-04
Volumenstrom	m ³ /h	10.312
Geschwindigkeit	m/s	0.542
Druckverlust (T/C = 6.941)	kPa	6.992

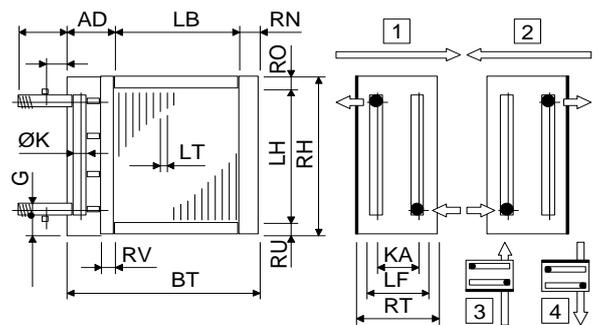


Technische Daten

Rohre total	Stück	200
Blindrohre	Stück	0
Int.Entlü./Entle.	Stück	0
Rohrreihen in der Tiefe	Stück	4
Rohrlagen in der Höhe	Stück	50
Pässe	Stück	4
Stränge (NC)	Stück	50
Inhalt	l	97
Gewicht	kg	242
Anschlüsse	G	3"
Rahmenhöhe	RH	mm 1830
Rahmenbreite	BT	mm 3660
Rahmentiefe	RT	mm 230
Lamellierte Höhe	LH	mm 1750
Lamellierte Breite	LB	mm 3447
Lamellierte Tiefe	LF	mm 140
Rahmen oben	RO	mm 40
Rahmen unten	RU	mm 40
Rahmen vorne	RV	mm 30
Rahmen hinten (~53mm)	RN	mm 53
Kollektor-Durchmesser	K	mm 89
Kollektorabdeckung	AD	mm 160
Kollektorabstand	KA	mm 109
Lamellenteilung	LT	mm 6.000
Lamellendicke	LD	mm 0.200
Rohrdurchmesser	DA	mm 12.400
Rohrdurchmesser	da	mm 12.400
Rohrwandstärke	S	mm 0.400
Rohrteilung in der Höhe	S1	mm 35.000
Rohrteilung in der Tiefe	S2	mm 35.000



Rohre:	Cu
Rohre:	glatt
Rohre:	fluchtend
Rohre:	kreisförmig
Kollektoren:	0.51 m/s Cu
Anschlüsse:	0.51 m/s Rg7
Lamellen:	Al
Lamellen:	glatt
Rahmen:	2.00 mm FeZn
Kreise:	1 Standard
Schutz:	ohne
Schutz:	---
Luftrichtung:	horizontal



Lieferfrist:	5-6 Wochen
Bindefrist:	12 Wochen
Kondit.:	netto, franko Domizil
Zahlung:	30 Tage netto
Preis netto:	EUR 3597.00



Leistung	kW	209.495	----- sensibel:	98.982
Flächenreserve	%	3.476	latent:	110.513
Vorhandene Fläche	m ²	492.699	frost:	0.000
Erforderliche Fläche	m ²	476.149		
k-Wert	W/m ² K	43.130		
Mittl. log. Temp. diff. (98.14 %)	K	10.201		

Company
Branch
Street
Country / ZIP / City

Tel: xxxxxxxxxx
Fax: xxxxxxxxxx
E-Mail
Homepage

City, 14.4.2022
Mit freundlichen Grüßen

Representative
Direct dialing
xxxxxxxxxx

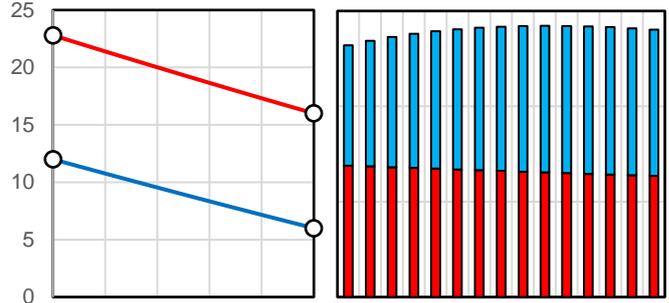
Plant
Object
Position

Feuchte Luft (ff = 0.00005 m ² K/W)		Eintritt	Austritt	Definition
Höhe über Meer	m			106.000
Druck	hPa			1000.564
Temp.	°C	22.800	16.000	20.000
Rel. Feuchte	%	78.000	92.831	40.000
Abs. Feuchte	g/kg	13.725	10.660	5.858
Dichte feucht	kg/m ³	1.168	1.198	1.185
Enthalpie feucht	kJ/kg	57.842	43.070	34.992
Volumenstrom feucht	m ³ /h	44312.157	43085.383	43350.000
Massenstrom trocken	kg/h	51053.643	51053.643	51053.643
Kondensatmenge	kg/h		156.479	
Oberflächentemperatur	°C	15.161	8.927	
Geschwindigkeit	m/s	2.052	1.995	2.007
Druckverlust (tro. 24 Pa)	Pa		30.682	

25 V% Et.glykol (ff = 0.00005 m²K/W)

Temp. Eintritt	°C	6.000
Temp. Austritt	°C	12.000
Temp. Auswahl	°C	8.190
Dichte	kg/m ³	1041.558
Spez. Wärme	kJ/kgK	3.701
Wä.leitf.	W/mK	0.459
Viskosität	Pas	2.635E-03
Volumenstrom	m ³ /h	32.609
Geschwindigkeit	m/s	1.143
Reynolds	---	5240.183
Druckverlust (T/C = 8.545)	kPa	36.435

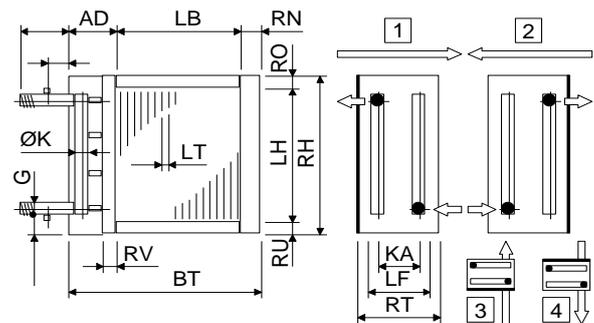
Temp. (°C)



Technische Daten

Rohre total	Stück	300
Blindrohre	Stück	0
Int.Entlü./Entle.	Stück	0
Rohrreihen in der Tiefe	Stück	6
Rohrlagen in der Höhe	Stück	50
Pässe	Stück	4
Stränge (NC)	Stück	75
Inhalt	l	144
Gewicht	kg	366
Anschlüsse	G	---
Rahmenhöhe	RH	mm
Rahmenbreite	BT	mm
Rahmentiefe	RT	mm
Lamellierte Höhe	LH	mm
Lamellierte Breite	LB	mm
Lamellierte Tiefe	LF	mm
Rahmen oben	RO	mm
Rahmen unten	RU	mm
Rahmen vorne	RV	mm
Rahmen hinten (~53mm)	RN	mm
Kollektor-Durchmesser	K	mm
Kollektorabdeckung	AD	mm
Kollektorabstand	KA	mm
Lamellenteilung	LT	mm
Lamellendicke	LD	mm
Rohrdurchmesser	DA	mm
Rohrdurchmesser	da	mm
Rohrwandstärke	S	mm
Rohrteilung in der Höhe	S1	mm
Rohrteilung in der Tiefe	S2	mm

Rohre:	Cu
Rohre:	glatt
Rohre:	fluchtend
Rohre:	kreisförmig
Kollektoren:	1.09 m/s Cu
Anschlüsse:	1.09 m/s Rg7
Lamellen:	Al
Lamellen:	glatt
Kreise:	1 Standard
Rahmen:	2.0 mm V2A
Schutz:	ohne
Schutz:	---
Luftrichtung:	horizontal



Lieferfrist:	5-6 Wochen
Bindefrist:	12 Wochen
Kondit.:	netto, franko Domizil
Zahlung:	30 Tage netto
Preis netto:	EUR 5762.00

