



# Wärmetauscher DLLs & GUIs für Klimageräte-Software

Mit den HES-Applikationen (Lufterhitzer, Luftkühler, Kondensator, Einspritzverdampfer und künftig auch noch mehrere Wärmerückgewinnungssysteme) können nicht nur lamellierte Wärmetauscher berechnet, sondern auch diverse Geometrien nach Kriterien wie Preis, Gewicht, Inhalt, Einbaulänge, Druckverlust, verglichen werden.

Die Anforderungen der Kunden waren, dass die Darstellung (GUI = Graphical User Interface) gleich wie in den Excel basierenden Applikationen sei, welche Standalone genutzt würden. Dies würde das Umdenken bei der Nutzung überflüssig machen.

Im Weiteren stellen unsere neutralen GUI sicher, dass man die genau gleichen Möglichkeiten wie im EXE hat, welches beim Kauf der DLL und GUI kostenlos zur Nutzung als Standalone Anwendung abgegeben wird. Das EXE berechnet in weniger als 1 Sekunde bis zu 40 unterschiedliche lamellierte Wärmetauscher-Geometrien. Unsere neutralen EXE und GUI unterstützen 4 Sprachen, nämlich Deutsch, Englisch, Italienisch und Französisch. Der Einbau weiterer Sprachen ist auf Kundenwunsch möglich, müsste jedoch bezüglich Kosten vom Kunden getragen werden.

Würde ein potentieller Kunde lediglich unser neutrales DLL für die Berechnung der lamellierten Wärmetauscher für momentan CHF 2'400 erwerben und das GUI mit demselben Funktionsumfang selber erstellen wollen, müsste er dafür mit 2 bis 3 Monaten an Programmierarbeit rechnen.

**So gesehen ist unser Preis für das GUI von momentan ebenfalls CHF 2'400 als Peanuts einzuordnen.**

## Frage an meinen Programmierer

**Ein Kunde fragt, ob es richtig ist, wenn er die DLL und die GUIDLL kauft, dass er dann die gleichen Optionen wie in der EXE hat, zum Beispiel das Ausdrucken des Ergebnisses.**

**Das ist natürlich richtig!**

- 1. Heater.dll: Besteht aus dem SW-Modell, den Daten und dem Berechnungsverfahren.**
- 2. HeaterGUI.dll: Nutzt Heater.dll und seine Daten zur Darstellung der Ein-/Ausgabedaten und aller Ausgabe-funktionen, inklusive Drucken, PDF, Kopieren, Öffnen, Speichern.**
- 3. Heater.exe: Ruft einfach HeaterGUI.dll auf und hat die gleiche Ansicht und volle Funktionalität.**

## Answer from my programmer

**A customer asks whether it is correct, if he buys the DLL and the GUIDLL, that he then has the same options as in the EXE, for example printing the result.**

**Thats, of course, correct!**

- 1. Heater.dll: Consist the software model, data and calculation procedure.**
- 2. HeaterGUI.dll: Use Heater.dll and its data to represent the input/output parameters and all output functions, inclusive print, pdf, copy, open, save.**
- 3. Heater.exe: Just calls HeaterGUI.dll and has the same view and full functionality.**

Der Einwand, Hersteller von lamellierten Wärmetauschern würden DLL kostenlos abgeben, sofern sie überhaupt solche haben und eine Baumusterprüfung durch den TÜEV fraglich ist, trifft natürlich aus Eigeninteresse zu, will man doch bei reduziertem Aufwand die eigenen Produkte absetzen.

Dem ist jedoch entgegenzusetzen, dass solche dutzendweise eingebauten DLL viel zu grosse Unterschiede bezüglich Leistung und Druckverlust aufweisen und deren unterschiedliche Handhabung viel zu aufwendig ist. Aus diesem Grunde haben schon mehrere Hersteller von Klimageräten all diese unterschiedlichen DLL gelöscht und durch unsere neutralen DLL und GUI ersetzt.

## Beispiel für das Wärmerückgewinnungssystem CCSF, wobei die Kühlung und Entfeuchtung im Sommer im Vordergrund steht.

Die nachfolgende Tabelle in der Software löst 40 unterschiedliche Geometrien für die lamellierten Wärmetauscher zu, wobei alle roten Werte anpassbare Eingaben sind. Es können glatte und geprägte Lamellen gerechnet werden, wobei bei den geprägten Lamellen solche quer oder längs zur Luftströmung möglich sind. Rund- und Oval-Rohre werden unterstützt.

KV-System: Vergleich unterschiedl. Berechnungen Software by www.zcs.ch

Nr	Abwahl	S1	S2	DA	da	S	T	P	Lw	Ln	Lc	Lw	Ln	Lc	P	W	V	RT	LT	LcPa	Medium	TIC
1	A	40.000	35.000	15.400	15.400	0.350	1	1	0.200	0.500	33.000	3	7	37347	2336	928	2180	2.5	465	370.31	3.98	
2	B	37.500	32.500	15.400	15.400	0.350	1	1	0.200	0.500	30.476	4	9	34615	2138	858	1990	2.6	509	391.05	8.21	
3	C	32.000	27.713	12.400	12.400	0.350	1	1	0.200	1.000	25.713	3	7									
4	D	30.000	25.981	12.400	12.400	0.350	1	1	0.200	1.000	23.981	3	7									
5	E	25.000	21.651	10.400	10.400	0.350	1	1	0.200	0.500	19.651	3	7	38441	1912	892	1620	2.7	439	400.68	8.26	
6	D	50.000	50.000	15.400	15.400	0.350	2	1	0.200	0.500	48.000	3	7	44371	3247	884	3260	2.7	389	397.48	8.86	
7	E	35.000	35.000	12.400	12.400	0.350	2	1	0.200	0.500	33.000	3	7	38611	2495	720	2220	2.5	358	398.31	7.48	
8	F	32.000	32.000	12.400	12.400	0.350	2	1	0.200	1.000	30.000	3	7									
9	G	30.000	30.000	12.400	12.400	0.350	2	1	0.200	1.000	28.000	3	7									
10	H	25.000	25.000	10.400	10.400	0.350	2	1	0.200	0.500	23.000	3	7									
11	A	40.000	34.641	16.400	16.400	0.350	1	2	0.200	2.600	40.000	4	10	32447	1942	823	1660	2.6	324	390.73	6.86	
12	B	35.000	30.311	12.400	12.400	0.350	1	2	0.200	2.600	35.000	4	10	31543	1803	836	1470	2.5	343	422.84	7.70	
13	C	33.333	28.887	12.400	12.400	0.350	1	2	0.200	2.600	33.333	4	10									
14	D	30.000	25.981	12.450	12.450	0.350	1	2	0.200	2.600	30.000	4	10									
15	E	25.000	21.651	10.400	10.400	0.350	1	2	0.200	2.600	25.000	4	10									
16	F	40.000	40.000	16.400	16.400	0.350	2	2	0.200	2.600	40.000	4	10	36150	2308	893	1970	2.6	274	372.85	5.69	
17	G	35.000	35.000	13.100	13.100	0.350	2	2	0.200	2.600	35.000	4	10									
18	H	32.000	32.000	12.400	12.400	0.350	2	2	0.200	2.600	32.000	4	10									
19	I	30.000	30.000	12.400	12.400	0.350	2	2	0.200	2.600	30.000	4	10									
20	J	25.000	25.000	10.400	10.400	0.350	2	2	0.200	2.600	25.000	4	10									
21	A	40.000	34.641	20.400	20.400	0.350	1	1	0.200	1.000	32.641	3	7									
22	B	35.000	30.311	16.400	16.400	0.350	1	1	0.200	1.000	28.311	3	7									
23	C	32.000	27.713	16.400	16.400	0.350	1	1	0.200	1.000	25.713	3	7									
24	D	30.000	25.981	16.400	16.400	0.350	1	1	0.200	1.000	23.981	3	7									
25	E	25.000	21.651	14.400	14.400	0.350	1	1	0.200	1.000	19.651	3	7									
26	F	40.000	40.000	20.400	20.400	0.350	2	1	0.200	1.000	38.000	3	7									
27	G	35.000	35.000	16.400	16.400	0.350	2	1	0.200	1.000	33.000	3	7									
28	H	32.000	32.000	16.400	16.400	0.350	2	1	0.200	1.000	30.000	3	7									
29	I	30.000	30.000	16.400	16.400	0.350	2	1	0.200	1.000	28.000	3	7									
30	J	25.000	25.000	14.400	14.400	0.350	2	1	0.200	1.000	23.000	3	7									
31	A	40.000	34.641	20.400	20.400	0.350	1	2	0.200	2.600	40.000	4	10									
32	B	35.000	30.311	16.400	16.400	0.350	1	2	0.200	2.600	35.000	4	10									
33	C	32.000	27.713	16.400	16.400	0.350	1	2	0.200	2.600	32.000	4	10									
34	D	30.000	25.981	16.400	16.400	0.350	1	2	0.200	2.600	30.000	4	10									
35	E	25.000	21.651	14.400	14.400	0.350	1	2	0.200	2.600	25.000	4	10									
36	F	40.000	40.000	20.400	20.400	0.350	2	2	0.200	2.600	40.000	4	10									
37	G	35.000	35.000	16.400	16.400	0.350	2	2	0.200	2.600	35.000	4	10									
38	H	32.000	32.000	16.400	16.400	0.350	2	2	0.200	2.600	32.000	4	10									
39	I	30.000	30.000	16.400	16.400	0.350	2	2	0.200	2.600	30.000	4	10									
40	J	25.000	25.000	14.400	14.400	0.350	2	2	0.200	2.600	25.000	4	10									

**Faktor TIC:** Es ist wichtig, dass alle Rohrstränge (NC) die gleiche Flüssigkeitsmenge erhalten. Nur so kann eine optimale Leistung des Wärmetauschers erreicht werden. Dies kann nur erreicht werden, wenn der Druckverlust in den Rohren deutlich höher ist als in den Kollektoren. Wir empfehlen ein Verhältnis > 2, das durch eine Vergrößerung des Kollektordurchmessers erreicht werden kann.

**Selection 1 (Default):** Air flow across the corrugated fins, with a higher pressure drop and a higher fin surface like flat fins.

**Selection 2 (Waves):** Air flow parallel to the corrugated fins, with a little higher pressure drop and a higher fin surface like flat fins.

**Example:** S1 = Tube interval on the height: 30,000 mm; S2 = corrugated fin height: 30,000 mm; Lc = corrugated fin height: 2,500 mm; Lw = number of waves: 4,000; Ln = number of fin creases: Ln=2(Lw-1): 80,000 mm.

$$f_c = 0.7636 - R_2 = (S_1 - L_c) + 2L_w \left( \frac{L_c - L_c}{2L_w} \right) + \left( \frac{L_w}{2L_w} \right)^2 + L_c^2$$

$f_{c, \text{extended}} = f_c / \alpha_{f,c}$  Example: 88,024 mm

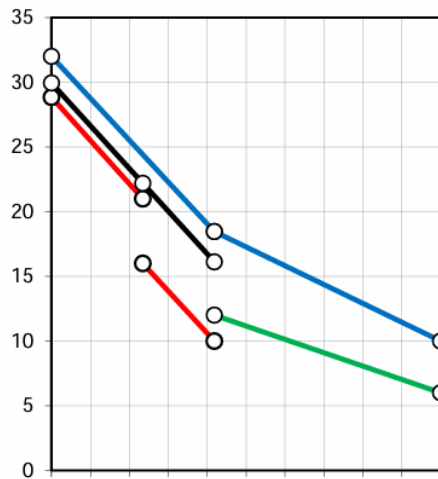
Beispiel für das Wärmerückgewinnungssystem CCSF, wobei die Kühlung und Entfeuchtung im Sommer im Vordergrund steht.

KV-System im Sommer		SACo1	SACo2	SAHe	RAHe
Leistung	kW	115.397	160.313	50.721	64.675
Flächenreserve	%	1.284	1.388	0.209	1.571
Vorhandene Fläche	m <sup>2</sup>	1413.845	473.511	177.112	1362.490
Temp.	°C	32.000	18.460	10.000	21.000
Rel. Feuchte	%	40.000	89.391	100.000	100.000
Abs. Feuchte	g/kg	11.860	11.860	7.631	15.619
Temp. aus	°C	18.460	10.000	16.000	28.852
Rel. Feuchte aus	%	89.391	100.000	67.620	62.675
Abs. Feuchte aus	g/kg	11.860	7.631	7.631	15.619
Geschwindigkeit	m/s	1.893	1.829	1.804	1.826
Druckverlust	Pa	134.402	63.454	22.473	122.244

Company  
Branch  
Street  
Country / ZIP / City  
Phone: xxxxxxxxxx  
Fax: xxxxxxxxxx  
E-Mail  
Homepage

10.5.2024  
With the compliments of

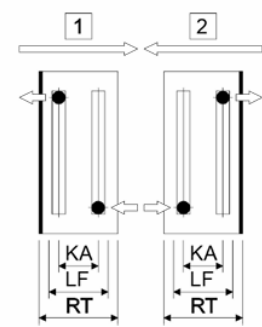
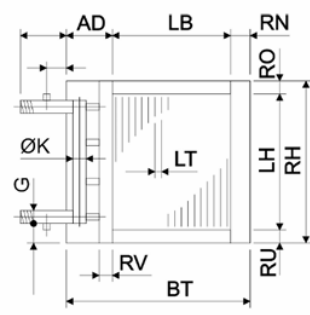
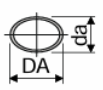
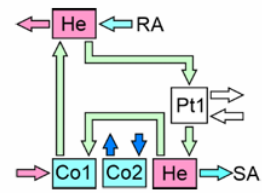
Definition			
Höhe über Meer	m	0.000	
Druck	hPa	1013.250	
Temp.	°C	20.000	
Rel. Feuchte	%	40.000	
Zuluft	m <sup>3</sup> /h	25000.000	
Abluft	m <sup>3</sup> /h	24000.000	
<b>25 V% Et.glykol</b>			
Temp. ein	°C	16.130	
Temp. aus	°C	29.950	
Volumenstrom	m <sup>3</sup> /h	7.756	
Druckverlust total	kPa	422.842	
<b>Wasser</b>			
		SA-Co2	
Temp. ein	°C	6.000	
Temp. aus	°C	12.000	
Volumenstrom	m <sup>3</sup> /h	22.934	
Druckverlust	kPa	37.325	



Representative  
Direct dialing  
xxxxxxx  
Plant  
Object  
Position

Technische Daten		SACo1	SACo2	SAHe	RAHe
Blindrohre	Stück	0	6	0	2
Int.Entlü./Entle.	Stück	7	0	1	7
Rohrreihen in der Tiefe	Stück	16	6	4	16
Rohrlagen in der Höhe	Stück	50	50	50	50
Anzahl Stränge (NC)	Stück	20	49	20	19
Inhalt	l	234	104	64	234
Gewicht	kg	694	276	153	680
Anschlüsse	G	2"	3"	2"	2"
Rahmenhöhe	RH	1560	1560	1560	1560
Rahmenbreite	BT	2710	2710	2710	2710
Rahmentiefe	RT	510	250	200	510
Lamellierte Höhe	LH	1500	1500	1500	1500
Lamellierte Breite	LB	2513	2497	2513	2513
Rahmen oben	RO	30	30	30	30
Rahmen unten	RU	30	30	30	30
Rahmen vorne	RV	30	30	30	30
Rahmen hinten	RN	53	53	53	53
Kollektorabdeckung	AD	144	160	144	144
Lamellenteilung	LT	2.500	2.800	5.300	2.600
Lamellendicke	LD	0.200	0.200	0.200	0.200
Rohrdurchmesser	DA	12.450	12.450	12.450	12.450
Rohrdurchmesser	da	12.450	12.450	12.450	12.450
Rohrwandstärke	S	0.350	0.350	0.350	0.350
Rohrteilung in der Höhe	S1	30.000	30.000	30.000	30.000
Rohrteilung in der Tiefe	S2	25.981	25.981	25.981	25.981
Rohre	---	Cu	Cu	Cu	Cu
Rohre	---	glatt	glatt	glatt	glatt
Rohre	---	versetzt	versetzt	versetzt	versetzt
Rohre	Typ	kreisförmig	kreisförmig	kreisförmig	kreisförmig
Kollektor	---	0.2	Cu	Cu	Cu
Anschlüsse	---	Rg7	Rg7	Rg7	Rg7
Lamellen	---	Al	Al	Al	Al
Lamellen	---	Wellenstruktur	Wellenstruktur	Wellenstruktur	Wellenstruktur
Rahmen	---	V2A	V2A	V2A	V2A
Schutz	---	ohne	ohne	ohne	ohne
Schutz	---	---	---	---	---
Preis	EUR	11989.00	4889.00	2841.00	11824.00

Software by www.zcs.ch

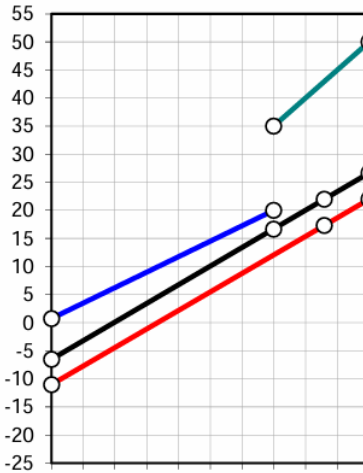


Beispiel für das Wärmerückgewinnungssystem CCSF im Winter, wobei die Vorwärmung im Vordergrund steht.

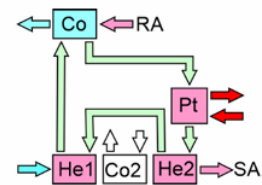
KV-System im Winter		SAHe1	SACo2	SAHe2	RACo
Leistung	kW	236.866		38.867	192.774
Flächenreserve	%	0.000		0.118	0.240
Vorhandene Fläche	m2	1413.845	473.511	177.112	1362.490
Temp. ein	°C	-11.000		17.350	20.000
Rel. Feuchte ein	%	90.000		10.735	40.000
Abs. Feuchte ein	g/kg	1.306		1.306	5.784
Temp. aus	°C	17.350		22.000	0.755
Rel. Feuchte aus	%	10.735		8.049	99.807
Abs. Feuchte aus	g/kg	1.306		1.306	3.990
Geschwindigkeit	m/s	1.724	1.724	1.827	1.708
Druckverlust	Pa	120.265	48.560	22.675	125.991

Company  
Branch  
Street  
Country / ZIP / City  
Phone: xxxxxxxxxx  
Fax: xxxxxxxxxx  
E-Mail  
Homepage  
10.5.2024  
With the compliments of

Definition		
Höhe über Meer	m	0.000
Druck	hPa	1013.250
Temp.	°C	20.000
Rel. Feuchte	%	40.000
Zuluft	m3/h	25000.000
Abluft	m3/h	24000.000
25 V% Et.glykol		
Temp. ein	°C	26.673
Temp. aus	°C	-6.505
Volumenstrom	m3/h	7.756
Druckverlust total	kPa	485.718
Wasser		
Temp. ein	°C	---
Temp. aus	°C	---
Volumenstrom	m3/h	---
Druckverlust	kPa	---



Representative  
Direct dialing  
xxxxxxx  
Plant  
Object  
Position

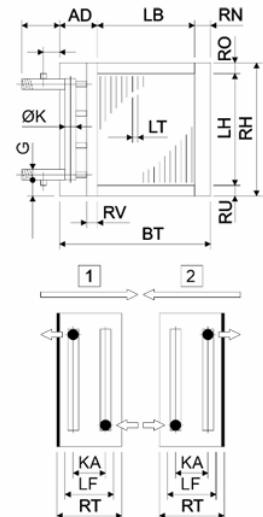


Software by www.zcs.ch

Technische Daten		SA-He1	SA-Co	SA-He2	RA-Hy
Blindrohre	Stück	0	6	0	2
Int.Entlü./Entle.	Stück	7	0	1	7
Rohrreihen in der Tiefe	Stück	16	6	4	16
Rohrlagen in der Höhe	Stück	50	50	50	50
Anzahl Stränge (NC)	Stück	20	49	20	19
Inhalt	l	234	104	64	234
Gewicht	kg	694	276	153	680
Anschlüsse	G	2"	3"	2"	2"
Rahmenhöhe	RH	1560	1560	1560	1560
Rahmenbreite	BT	2710	2710	2710	2710
Rahmentiefe	RT	510	250	200	510
Lamellierte Höhe	LH	1500	1500	1500	1500
Lamellierte Breite	LB	2513	2497	2513	2513
Rahmen oben	RO	30	30	30	30
Rahmen unten	RU	30	30	30	30
Rahmen vorne	RV	30	30	30	30
Rahmen hinten	RN	53	53	53	53
Kollektorabdeckung	AD	144	160	144	144
Lamellenteilung	LT	2.500	2.800	5.300	2.600
Lamellendicke	LD	0.200	0.200	0.200	0.200
Rohrdurchmesser	DA	12.450	12.450	12.450	12.450
Rohrdurchmesser	da	12.450	12.450	12.450	12.450
Rohrwandstärke	S	0.350	0.350	0.350	0.350
Rohrteilung in der Höhe	S1	30.000	30.000	30.000	30.000
Rohrteilung in der Tiefe	S2	25.981	25.981	25.981	25.981
Rohre	---	Cu	Cu	Cu	Cu
Rohre	---	glatt	glatt	glatt	glatt
Rohre	---	versetzt	versetzt	versetzt	versetzt
Rohre	Typ	kreisförmig	kreisförmig	kreisförmig	kreisförmig
Kollektor	---	Cu	Cu	Cu	Cu
Anschlüsse	---	Rg7	Rg7	Rg7	Rg7
Lamellen	---	Al	Al	Al	Al
Lamellen	---	Wellenstruktur	Wellenstruktur	Wellenstruktur	Wellenstruktur
Rahmen	---	V2A	V2A	V2A	V2A
Schutz	---	ohne	ohne	ohne	ohne
Schutz	---	---	---	---	---
<b>Preis</b>	<b>EUR</b>	<b>11989.00</b>	<b>4889.00</b>	<b>2841.00</b>	<b>11824.00</b>

Wärmetauscher (Pt)

Leistung	kW	82.959
ein	°C	50.000
aus	°C	35.000
ein	°C	16.691
aus	°C	26.673




Beispiel für das Wärmerückgewinnungssystem CCSF nach DIN EN 308, wobei der Temperaturwirkungsgrad im Vordergrund steht.

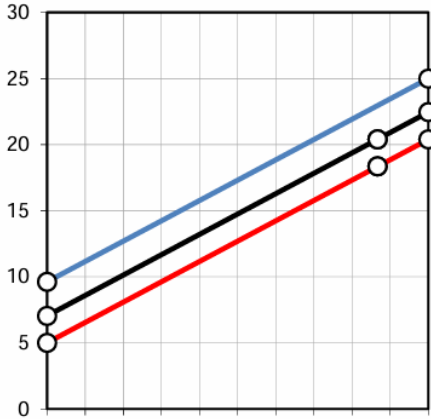
KV-System im Winter		SAHe1308	SACo2	SAHe2308	RACo308
Leistung	kW	111.255		17.036	128.290
Flächenreserve	%	0.001		0.288	0.419
Vorhandene Fläche	m <sup>2</sup>	1413.845	473.511	177.112	1362.490
Temp. ein	°C	5.000		18.345	25.000
Rel. Feuchte ein	%	0.000		0.000	0.000
Abs. Feuchte ein	g/kg	0.000		0.000	0.000
Temp. aus	°C	18.345		20.388	9.615
Rel. Feuchte aus	%	0.000		0.000	0.000
Abs. Feuchte aus	g/kg	0.000		0.000	0.000
Geschwindigkeit	m/s	1.773	1.773	1.821	1.809
Druckverlust	Pa	123.990	48.560	22.576	123.357

Company  
Branch  
Street  
Country / ZIP / City  
Phone: xxxxxxxxxxxx  
Fax: xxxxxxxxxxxx  
E-Mail  
Homepage

10.5.2024  
With the compliments of

Temp.-Wirk.grad %  76.940

Temperatur (°C)



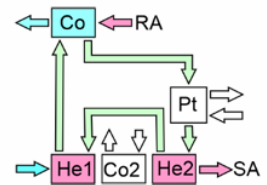
Representative  
Direct dialing  
xxxxxxxxxx  
Plant  
Object  
Position

Definition

Höhe über Meer	m	0.000
Druck	hPa	1013.250
Temp.	°C	20.000
Rel. Feuchte	%	40.000
Zuluft	m <sup>3</sup> /h	25000.000
Abluft	m <sup>3</sup> /h	25000.000

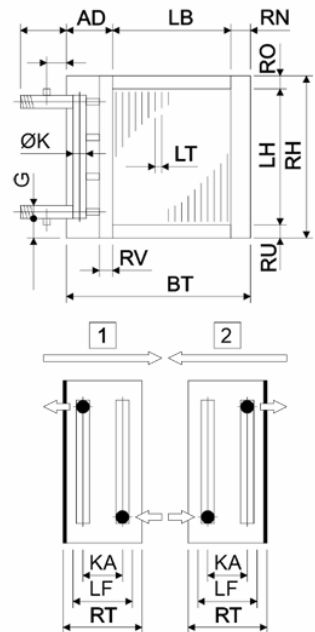
25 V% Et.glykol

Temp. ein	°C	22.453
Temp. aus	°C	7.043
Volumenstrom	m <sup>3</sup> /h	7.756
Druckverlust total	kPa	446.885



Software by www.zcs.ch

Technische Daten		SA-He1	SA-Co	SA-He2	RA-Hy
Blindrohre	Stück	0	6	0	2
Int.Entlü./Entle.	Stück	7	0	1	7
Rohrreihen in der Tiefe	Stück	16	6	4	16
Rohrlagen in der Höhe	Stück	50	50	50	50
Anzahl Stränge (NC)	Stück	20	49	20	19
Inhalt	l	234	104	64	234
Gewicht	kg	694	276	153	680
Anschlüsse	G	2"	3"	2"	2"
Rahmenhöhe	RH	1560	1560	1560	1560
Rahmenbreite	BT	2710	2710	2710	2710
Rahmentiefe	RT	510	250	200	510
Lamellierte Höhe	LH	1500	1500	1500	1500
Lamellierte Breite	LB	2513	2497	2513	2513
Rahmen oben	RO	30	30	30	30
Rahmen unten	RU	30	30	30	30
Rahmen vorne	RV	30	30	30	30
Rahmen hinten	RN	53	53	53	53
Kollektorabdeckung	AD	144	160	144	144
Lamellenteilung	LT	2.500	2.800	5.300	2.600
Lamellendicke	LD	0.200	0.200	0.200	0.200
Rohrdurchmesser	DA	12.450	12.450	12.450	12.450
Rohrdurchmesser	da	12.450	12.450	12.450	12.450
Rohrwandstärke	S	0.350	0.350	0.350	0.350
Rohrteilung in der Höhe	S1	30.000	30.000	30.000	30.000
Rohrteilung in der Tiefe	S2	25.981	25.981	25.981	25.981
Rohre	---	Cu	Cu	Cu	Cu
Rohre	---	glatt	glatt	glatt	glatt
Rohre	---	versetzt	versetzt	versetzt	versetzt
Rohre	Typ	kreisförmig	kreisförmig	kreisförmig	kreisförmig
Kollektor	---	Cu	Cu	Cu	Cu
Anschlüsse	---	Rg7	Rg7	Rg7	Rg7
Lamellen	---	Al	Al	Al	Al
Lamellen	---	Wellenstruktur	Wellenstruktur	Wellenstruktur	Wellenstruktur
Rahmen	---	V2A	V2A	V2A	V2A
Schutz	---	ohne	ohne	ohne	ohne
Schutz	---	---	---	---	---
<b>Preis</b>	<b>EUR</b>	<b>11989.00</b>	<b>4889.00</b>	<b>2841.00</b>	<b>11824.00</b>



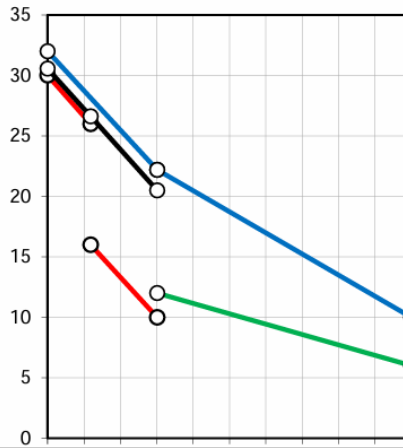
**Beispiel für das Wärmerückgewinnungssystem CCSF, wobei die Kühlung und Entfeuchtung im Sommer im Vordergrund steht.**

Hier hat ein planender Ingenieur verlangt, dass die Abluft im Sommer nicht adiabatisch vorgekühlt wird. Dadurch reduziert sich die Leistungsausbeute aus der Abluft von 64.675 kW auf 32.815 kW, also auf die Hälfte. Da könnte man gerade so gut die Abluft zwischenträgerseitig abkoppeln, beträgt doch der Kühlbedarf an der Zuluft 277.322 kW, **wodurch sich der Ertrag aus der Abluft von 23.46% auf 11.83% reduziert.** **Diesem planenden Ingenieur lässt sein Ego nicht zu, seine Ausschreibung zu korrigieren.**

KV-System im Sommer		SACo1	SACo2	SAHe	RAHe
Leistung	kW	83.529	193.793	50.714	32.815
Flächenreserve	%	0.841	5.894	77.877	0.775
Vorhandene Fläche	m <sup>2</sup>	1413.845	473.511	177.112	1362.490
Temp.	°C	32.000	22.200	10.000	26.000
Rel. Feuchte	%	40.000	70.995	98.999	54.865
Abs. Feuchte	g/kg	11.860	11.860	7.554	11.500
Temp. aus	°C	22.200	10.000	16.000	30.013
Rel. Feuchte aus	%	70.995	98.999	66.944	43.450
Abs. Feuchte aus	g/kg	11.860	7.554	7.554	11.500
Geschwindigkeit	m/s	1.905	1.841	1.803	1.833
Druckverlust	Pa	135.337	60.223	22.468	122.416

Company  
Branch  
Street  
Country / ZIP / City  
Phone: xxxxxxxxxx  
Fax: xxxxxxxxxx  
E-Mail  
Homepage  
10.5.2024  
With the compliments of

Definition			
Höhe über Meer	m	0.000	
Druck	hPa	1013.250	
Temp.	°C	20.000	
Rel. Feuchte	%	40.000	
Zuluft	m <sup>3</sup> /h	25000.000	
Abluft	m <sup>3</sup> /h	24000.000	
<b>25 V% Et.glykol</b>			
Temp. ein	°C	20.500	
Temp. aus	°C	30.560	
Volumenstrom	m <sup>3</sup> /h	7.706	
Druckverlust total	kPa	411.693	
<b>Wasser SA-Co2</b>			
Temp. ein	°C	6.000	
Temp. aus	°C	12.000	
Volumenstrom	m <sup>3</sup> /h	27.719	
Druckverlust	kPa	52.659	



Representative  
Direct dialing  
xxxxxxxxxx

Plant  
Object  
Position

Technische Daten		SACo1	SACo2	SAHe	RAHe	Software by www.zcs.ch
Blindrohre	Stück	0	6	0	2	
Int.Entlü./Entle.	Stück	7	0	1	7	
Rohrreihen in der Tiefe	Stück	16	6	4	16	
Rohrlagen in der Höhe	Stück	50	50	50	50	
Anzahl Stränge (NC)	Stück	20	49	20	19	
Inhalt	l	234	104	64	234	
Gewicht	kg	694	276	153	680	
Anschlüsse	G	2"	3"	2"	2"	
Rahmenhöhe	RH	1560	1560	1560	1560	
Rahmenbreite	BT	2710	2710	2710	2710	
Rahmentiefe	RT	510	250	200	510	
Lamellierte Höhe	LH	1500	1500	1500	1500	
Lamellierte Breite	LB	2513	2497	2513	2513	
Rahmen oben	RO	30	30	30	30	
Rahmen unten	RU	30	30	30	30	
Rahmen vorne	RV	30	30	30	30	
Rahmen hinten	RN	53	53	53	53	
Kollektorabdeckung	AD	144	160	144	144	
Lamellenteilung	LT	2.500	2.800	5.300	2.600	
Lamellendicke	LD	0.200	0.200	0.200	0.200	
Rohrdurchmesser	DA	12.450	12.450	12.450	12.450	
Rohrdurchmesser	da	12.450	12.450	12.450	12.450	
Rohrwandstärke	S	0.350	0.350	0.350	0.350	
Rohrteilung in der Höhe	S1	30.000	30.000	30.000	30.000	
Rohrteilung in der Tiefe	S2	25.981	25.981	25.981	25.981	
Rohre	---	Cu	Cu	Cu	Cu	
Rohre	---	glatt	glatt	glatt	glatt	
Rohre	---	versetzt	versetzt	versetzt	versetzt	
Rohre	Typ	kreisförmig	kreisförmig	kreisförmig	kreisförmig	
Kollektor	---	0.2	Cu	Cu	Cu	
Anschlüsse	---	Rg7	Rg7	Rg7	Rg7	
Lamellen	---	Al	Al	Al	Al	
Lamellen	---	Wellenstruktur	Wellenstruktur	Wellenstruktur	Wellenstruktur	
Rahmen	---	V2A	V2A	V2A	V2A	
Schutz	---	ohne	ohne	ohne	ohne	
Schutz	---	---	---	---	---	
<b>Preis</b>	<b>EUR</b>	<b>11989.00</b>	<b>4889.00</b>	<b>2841.00</b>	<b>11824.00</b>	