



Neue Software (EXE & DLL)

Die **neutrale HES-Software** umfasst 9 Applikationen welche von www.zcs.ch heruntergeladen, installiert und 30 Tage kostenlos ohne Einschränkungen getestet werden können. Nach dem Öffnen erscheint ein graues Fenster, wo man nur auf die Taste **Register Later** klicken muss. Nach dem Erwerb der Software wird diese freigeschaltet und das graue Fenster erscheint nicht mehr.

1. Lamellierte Luffterhitzer
2. Lamellierte Luftkühler
3. Lamellierte Kondensatoren
4. Lamellierte Einspritzverdampfer
5. Wärmerückgewinnungssystem CCSB
6. Wärmerückgewinnungssystem CCSD
7. Wärmerückgewinnungssystem CCSF
8. Schaltung für Positionen 1 bis 4
9. Schaltung für Positionen 5 bis 7

6 interaktive Sprachen (Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch, Spanisch, Russisch). 40 unterschiedliche lamellierte Geometrien in 1 Sekunde berechnen. Preise, Gewichte, Inhalte, Einbaulängen und Druckverluste vergleichen. Neutrale DLL bieten die gleichen Möglichkeiten wie die EXE.

Rohrteilung in der Höhe	Rohrteilung in der Tiefe	Rohrdurchmesser	Rohrdurchmesser	Rohrdicke	Rohranordnung	Lamellenprägung	Lamellenstärke	Lam. strukturbreite	Lam. strukturbereich	Lamellenprägung	Lamellenanzahl	Preis
S1 mm	S2 mm	DA mm	da mm	S mm	T mm	F mm	Ld mm	Lh mm	Lc mm	Lw mm	Ln Stück	P EUR
0.000	35.000	15.400	15.400	0.350	1	1	0.200	0.500	33.000	3	7	21519
7.500	32.476	13.100	13.100	0.350	1	1	0.200	1.200	30.476	4	9	20655
2.000	27.713	12.400	12.400	0.350	1	1	0.200	1.000	25.713	3	7	20041
0.000	25.981	12.400	12.400	0.350	1	1	0.200	1.000	23.981	3	7	19680
5.000	21.651	10.400	10.400	0.350	1	1	0.200	0.500	19.651	3	7	21552
0.000	50.000	15.400	15.400	0.350	2	1	0.200	0.500	48.000	3	7	24672
5.000	35.000	12.400	12.400	0.350	2	1	0.200	0.500	33.000	3	7	22074
2.000	32.000	12.400	12.400	0.350	2	1	0.200	1.000	30.000	3	7	21526
0.000	30.000	12.400	12.400	0.350	2	1	0.200	1.000	28.000	3	7	22327
5.000	25.000	10.400	10.400	0.350	2	1	0.200	1.000	23.000	3	7	22410
0.000	34.641	16.400	16.400	0.350	1	2	0.200	2.600	40.000	4	10	17974
5.000	30.311	12.400	12.400	0.350	1	2	0.200	2.600	35.000	4	10	17419
3.333	28.867	12.400	12.400	0.350	1	2	0.200	2.600	33.333	4	10	17355
0.000	25.981	12.450	12.450	0.350	1	2	0.200	2.600	30.000	4	10	17769
5.000	21.651	10.400	10.400	0.350	1	2	0.200	2.600	25.000	4	10	17462
0.000	40.000	16.400	16.400	0.350	2	2	0.200	2.600	40.000	4	10	20219
5.000	35.000	13.100	13.100	0.350	2	2	0.200	2.600	35.000	4	10	19991
2.000	32.000	12.400	12.400	0.350	2	2	0.200	2.600	32.000	4	10	19514
0.000	30.000	12.400	12.400	0.350	2	2	0.200	2.600	30.000	4	10	18894
5.000	25.000	10.400	10.400	0.350	2	2	0.200	2.600	25.000	4	10	18490

Preis	Gewicht	Inhalt	Rohrdurchmesser	Lamellenprägung	Druckverlust	Druckverlust	Faktor
P EUR	W kg	V l	RT mm	LT mm	Luft Pa	Medium kPa	T/C
21519	1335	540	1260	2.7	226	272.71	38.40
20655	1365	420	1180	2.8	339	247.97	35.43
20041	1135	412	1000	2.7	246	331.57	29.98
19680	1091	408	920	2.5	276	314.18	25.71
21552	1073	386	900	2.7	210	380.57	39.58
24672	1819	467	1760	2.5	199	355.48	36.94
22074	1383	402	1240	2.6	168	366.82	37.12
21526	1291	412	1110	2.5	225	331.57	29.98
22327	1260	466	1120	2.8	210	374.47	38.12
22410	1167	386	980	2.7	211	380.49	39.58
17974	1142	464	980	2.5	182	378.70	39.88
17419	1101	306	880	2.5	160	369.10	36.72
17355	1062	318	860	2.5	159	363.11	37.82
17769	1018	356	800	2.6	167	297.27	30.73
17462	922	294	720	2.8	152	372.98	38.63
20219	1330	501	1140	2.6	156	357.21	35.15
19991	1296	368	1050	2.5	139	299.59	23.83
19514	1204	359	980	2.5	131	327.33	30.56
18894	1141	352	880	2.5	134	303.26	31.36
18490	1031	294	780	2.7	119	372.95	38.63

30 Tage Demo-Fenster

Thank you for choosing ZCS product - Single License!
This product is trial unregistered version for limited period of 30 days!

The Registration ID below is required to register the software with ZCS.
If you like to order only, please, send your Registration ID to info@zcs.ch by select/copy/paste and not as a bitmap to avoid transcription errors.

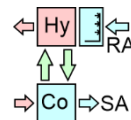
If you have already registered the product, please enter your License Key and then click the OK button.

Registration ID: QFZ60WP1ST342YOD

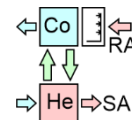
License Key:

Register Later OK

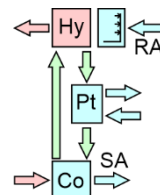
CCSB-Sommer



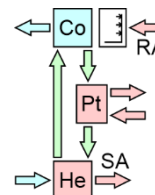
CCSB-Winter



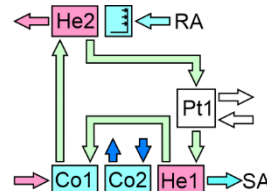
CCSD-Sommer



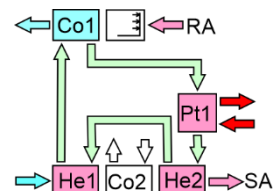
CCSD-Winter



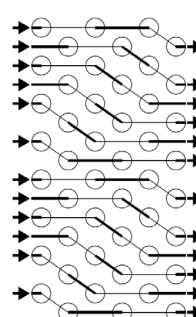
CCSF-Sommer



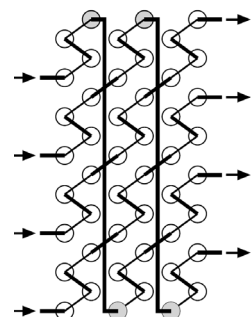
CCSF-Winter



Schaltung 1 bis 4

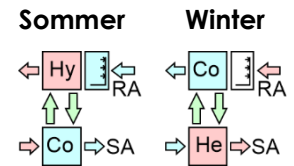


Schaltung 5 bis 7



Alle EXE und DLL wurden in der Hochsprache C# entwickelt und bieten innerhalb 1 Sekunde Resultate. Vor der Jahrtausendwende waren in Excel Resultate in 1 Minute möglich. Dann hat Microsoft so viel Unsinn in Excel hineingepackt, dass man 10 Minuten auf Resultate warten muss. Das ist der Grund, weshalb wir nun sukzessive alle Excel-Applikationen in C# entwickeln.

Am Beispiel des einfachsten **Wärmerückgewinnungssystem Typ CCSB** wird gezeigt, dass diese Software nicht nur die beiden Wärmetauscher berechnet, sondern auch die Wirtschaftlichkeit, wohlverstanden energetisch und monetär. Dazu wurden SWKI-Richtlinien durch Pfe (Kon), Hil (HSLU), Gö (BBL) und Konsorten während Jahrzehnten schamlos manipuliert.



Man führte nur den energetischen Netto-Nutzungsgrad der Heizenergie in den SWKI-Richtlinien unter Weglassung von diversen Energien auf. Nicht berücksichtigt wurden:

- Latenter Wärmebedarf der Aussenluft (Befeuchten im Winter)
- Sensibler Wärmebedarf der Umluft (Heizen im Winter)
- Latenter Wärmebedarf der Umluft (Befeuchten im Winter)
- Sensibler Kühlbedarf der Aussenluft (Kühlen im Sommer)
- Latenter Kühlbedarf der Aussenluft (Entfeuchten im Sommer)
- Sensibler Kühlbedarf der Umluft (Kühlen im Sommer)
- Latenter Kühlbedarf der Umluft (Entfeuchten im Sommer)
- Adiabate Befeuchtung der Abluft (mehr Kälterückgewinnung im Sommer)
- Gesamter Elektroenergiebedarf für Zuluft- und Abluft-Ventilatoren

Man wollte den Investoren hohe Wirkungsgrade zur Wärmerückgewinnung vorgaukeln, um die masslos überkauften Produkte von Pfe (Kon) überhaupt verkaufen zu können. Man scheute sich nicht, manipulierte energetische Jahresnutzungsgrade (JNG) von über 90% zu bewerben. Kein Problem: man hob erstens im Winter die Abluft auf Werte bis zu 25°C/50% an, zweitens setzte man die Zulufttemperatur im Winter viel zu tief auf 18°C an und drittens wurden alle Aussentemperaturen oberhalb 18°C gestrichen. Zudem wurde der monetäre Netto-Wirkungsgrad, welcher schlechter als der energetische aussieht, der Einfachheit halber unter den Tisch gekehrt.

Wobei wir bei den meteorologischen Daten angekommen wären zum Beispiel für Bern:

- SIA 2028, Ausgabe 2010, Minimaltemperatur -13.5°C. Maximaltemperatur 32.7°C
- Meteonorm Standardwerte 2000-2009, Minimaltemperatur -7.7°C. Maximaltemperatur 32.4°C
- Meteonorm mit Extremwerten, Minimaltemperatur -18.3°C. Maximaltemperatur 35.1°C

Wir verwenden die Meteonorm Extremwerte und zwar alle, also auch Werte oberhalb 18°C, um die Berechnung für die Kühlung im Sommer bestimmen zu können.

Berücksichtigung durch unsere Software

Tag	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	
40														0
38														0
36														5
34								5	5					10
32							3	4	7	1				15
30						3	15	12	10					40
28					5	14	34	12	7					72
26					10	34	27	19	8	4				102
24					22	53	46	22	10	5				158
22				9	58	71	50	28	14	1				231
20				18	70	114	58	45	4	1				310
18			5	35	95	115	80	26						356
16			9	58	113	119	60							359
14			16	85	124	131	26							382
12			24	113	137	44								318
10			43	143	132	2								320
8			59	204	83									346
6			103	213	15									331
4			107	179										286
2		1	153	65										219
0		2	165	6										173
-2		6	122											128
-4		16	77											93
-6		21	14											35
-8		34	3											37
-10		24												24
-12		17												17
-14		9												9
-16		4												4
-18														0
-20														0
-22														0
-24														0
-26														0
-28														0
-30														0
	134	900	1128	864	700	399	173	69	13	0	0	0	0	4380

Berücksichtigung durch Software von Pfe (Kon)

Tag	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	
40														0
38														0
36														0
34														0
32														0
30														0
28														0
26														0
24														0
22														0
20														0
18														0
16			2	51	130	119	52	1						355
14			19	113	117	60	9							318
12			28	138	106	11								283
10			43	155	133	9								340
8		1	72	218	42									333
6		5	123	203	6									337
4		5	156	207										368
2		9	191	63										263
0		9	144	2										155
-2		4	119											123
-4		11	39											50
-6		19	12											31
-8		29	1											30
-10		6												6
-12		9												9
-14		7												7
-16		2												2
-18		9												9
-20														0
-22														0
-24														0
-26														0
-28														0
-30														0
	125	949	1150	534	199	61	1	0	0	0	0	0	0	3019

Dasselbe Verfahren gilt natürlich auch für die Nacht, wodurch sich bei uns 8'760 Stunden pro Jahr und bei Pfe (Kon) nur 3'019 am Tag und 3'911 in der Nacht, also total nur 6'930 pro Jahr ergeben, ein Manko von 20.89%, wobei wir spätestens seit 2'003 wissen, wie warm es werden kann! Nun schreiben wir das Jahr 2'026 und haben in der Schweiz in der vierten Hitzewelle Temperaturen von 40°C erreicht, was gewissen kriminellen sogenannten **Ingenieuren** total am Arsch vorbei geht. Es folgt eine Berechnung mit der hochsprachigen Software CCSB.

Seite 4 Berechnung der Wärmetauscher mit Sinuslamellen von www.tps-imp.si im Winter
Seite 5 Berechnung der Wärmetauscher mit Sinuslamellen von www.tps-imp.si im Sommer Seite 6
Berechnung der Wärmetauscher mit Sinuslamellen von www.tps-imp.si nach DINEN308
Seite 7 Berechnung der Wirtschaftlichkeit nach www.zcs.ch
Seite 8 Berechnung der Wirtschaftlichkeit nach SWKI, manipuliert durch Pfe (Kon)

Berechnungen	Einheit	www.zcs.ch	SWKI	Abweichung
Energiebedarf total	MWh	1111.54	1030.26	-7.31%
Rückgewinn an Wärmeenergie	MWh	600.85	647.34	7.74%
Rückgewinn an Kälteenergie	MWh	51.38	0.00	∞
Aufwand KV-System	MWh	-37.52	-37.52	0.00%
Energierückgewinn total	MWh	614.71	609.82	-0.80%
Netto-Nutzen pro Jahr	%	55.30	59.19	7.03%
Energiebedarf total	EUR	77'436.77	keine Ang.	---
Rückgewinn an Wärmeenergie	EUR	36'051.00	keine Ang.	---
Rückgewinn an Kälteenergie	EUR	4'110.00	keine Ang.	---
Aufwand KV-System	EUR	-3'752.00	keine Ang.	---
Netto-Nutzen pro Jahr	EUR	36'409.00	keine Ang.	---
Netto-Nutzen pro Jahr	%	47.02	keine Ang.	---
Klimagerätekosten ohne KV-System	EUR	130'000.00	keine Ang.	---
Klimagerätekosten mit KV-System	EUR	223'000.00	keine Ang.	---
Monetäre Amortisationszeit (BEP)	Jahre	2.95	keine Ang.	---
Temperaturwirkungsgrad Winter (TWG)	%	70.00	70.00	0.00%
Jahresnutzungsgrad (JNG)	%	70.00	93.29	33.27%
Elektrothermischer Verstärkungsfaktor (ETV)	---	20.02	21.56	7.69%

Wir sind noch eine Erklärung zu den Mehrkosten beim Einsatz von KV-Systemen schuldig. Die beiden Wärmetauscher kosten zusammen nur EUR 30'314.00, wobei wir doch von Mehrkosten in der Höhe von EUR 93'000.00 sprechen, welche jedoch schon erfreulicherweise in 2.95 Jahren amortisiert sind. Damit direkt verbundene Restkosten von EUR 62'686.00, durch KV-Systeme verursacht, sind das Zwischenträgermedium, Pumpen für das Zwischenträgermedium, Hydraulik, Controller, längere Klimageräte, stärkere Ventilatoren, mehr Volumenanspruch im Technikraum und höhere Wartungskosten.

Damit haben wir bewiesen, dass man nach SWKI und deren kriminellen Exponenten Jahresnutzungsgrade von über 90% erreichen könne.

Auf diese Weise wird dem Investor suggeriert, er könne durch masslos über-
teuerte KV-Systeme von Pfe (Kon) die
Energiekosten **von 100.00% auf 6.71%**
absenken.

In Tat und Wahrheit kann man mit den
besten KV-Systemen von www.tps-imp.si welche Sinuslamellen besitzen
und nur die Hälfte kosten, die Energie-
kosten lediglich von **100.00% auf**
47.02% absenken.

Wer trotzdem nach Strich und Faden
hinters Licht geführt werden möchte,
wende sich getrost an Pfe (Kon).

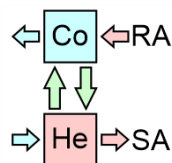


KV-System im Winter		SAHe	RACo	Definition
Höhe über Meer	m			540.000
Druck	hPa			949.653
Wirkungsgrad	%	70.000	54.448	
Leistung sensibel	kW	394.122	308.417	
Leistung latent	kW	0.000	80.908	
Leistung frost	kW	---	4.797	
Leistung total	kW	394.122	394.122	
Flächenreserve	%	0.893	0.420	
Vorhandene Fläche	m²	2003.071	2003.071	

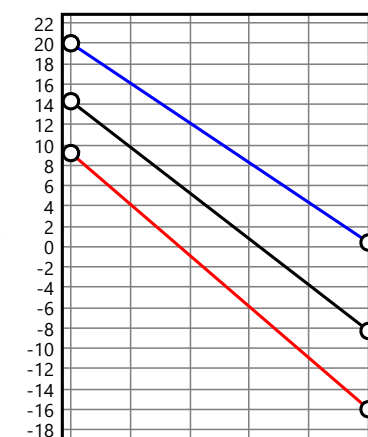
SAHe		Eintritt	Austritt	Definition
Temp.	°C	-16.000	9.200	20.000
Rel. Feuchte	%	100.000	12.806	40.000
Abs. Feuchte	g/kg	0.978	0.978	6.174
Volumenstrom feucht	m³/h	43497.252	47759.699	50000.000
Geschw.	m/s	1.795	1.971	2.064
Druckverlust	Pa		88.914	

RACo		Eintritt	Austritt	Definition
Temp.	°C	20.000	0.399	20.000
Rel. Feuchte	%	40.000	99.065	40.000
Abs. Feuchte	g/kg	6.174	4.119	6.174
Volumenstrom feucht	m³/h	50000.000	46504.259	50000.000
Geschw.	m/s	2.064	1.920	2.064
Druckverlust	Pa		108.596	

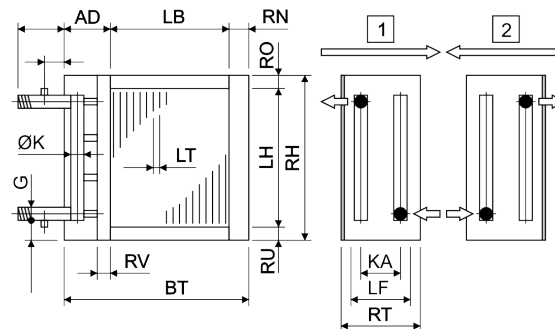
30 V% Et.glykol		SAHe	RACo
Temp.	ein °C	14.300	-8.300
Temp.	aus °C	-8.300	14.300
Volumenstrom	m³/h	16.608	16.613
Geschw.	m/s	1.192	1.192
Reynolds	---	3917.858	3846.638
Druckverlust	kPa	196.343	197.422



Temperatur (°C)



Technische Date		SAHe	RACo		
Rohre total	Stück	864	864	Rohre:	Cu Cu
Blindrohre	Stück	0	0	Rohre:	glatt glatt
Int. Entlüft- / Entleerungen	Stück	5	5	Rohre:	versetzt versetzt
Rohrreihen in der Tiefe	Stück	12	12	Rohre:	kreisförmig kreisförmig
Rohrlagen in der Höhe	Stück	72	72	Kollektoren:	Cu Cu
Pässe	Stück	24	24	Kollektoren:	1.13 m/s 1.13 m/s
Anzahl Stränge (NC)	Stück	36	36	Anschlüsse:	Rg7 Rg7
Inhalt	l	292	292	Anschlüsse:	1.13 m/s 1.13 m/s
Gewicht	kg	930	930	Lamellen:	Al Al
Anschlüsse	G ---	2 ½"	2 ½"	Lamellen:	Wellenstruktur Wellenstruktur
Rahmenhöhe	RH mm	2480	2480	Rahmen:	V2A V2A
Rahmenbreite	BT mm	3000	3000	Rahmen:	2.00 m/s 2.00 mm
Rahmentiefe	RT mm	470	470	Schutz:	ohne ohne
Lamellierte Höhe	LH mm	2400	2400	Schutz:	---
Lamellierte Breite	LB mm	2804	2804		
Lamellierte Tiefe	LF mm	346	346		
Rahmen oben	RO mm	40	40		
Rahmen unten	RU mm	40	40		
Rahmen vorne	RV mm	30	30		
Rahmen hinten	RN mm	53	53		
Kollektor-Durchmesser	K mm	76	76		
Kollektorabdeckung	AD mm	143	143		
Kollektorabstand	KA mm	369	369		
Lamellenteilung	LT mm	2.600	2.600		
Lamellendicke	LD mm	0.200	0.200		
Rohraussendurchmesser	DA mm	12.400	12.400		
Rohraussendurchmesser	da mm	12.400	12.400		
Rohrwandstärke	S mm	0.350	0.350		
Rohrteilung in der Höhe	S1 mm	33.333	33.333		
Rohrteilung in der Breite	S2 mm	28.867	28.867		



SAHe: 33/29/12-12R-72T-2804A-2,6PA-36C-Cu/Al/V2A

SAHe: EUR 15157.00

RACo: 33/29/12-12R-72T-2804A-2,6PA-36C-Cu/Al/V2A

RACo: EUR 15157.00

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

02-08-2026

Representative

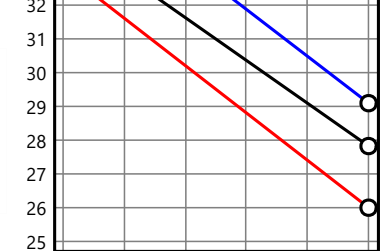
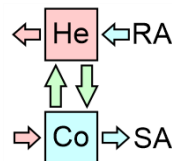
Plant
Object
Position

KV-System im Sommer		RAHe	SACo	Definition
Höhe über Meer	m			540.000
Druck	hPa			949.653
Wirkungsgrad	%	69.875	69.166	
Leistung sensibel	kW	111.490	111.489	
Leistung latent	kW	0.000	0.000	
Leistung frost	kW	---	0.000	
Leistung total	kW	111.490	111.489	
Flächenreserve	%	0.376	0.250	
Vorhandene Fläche	m²	2003.071	2003.071	

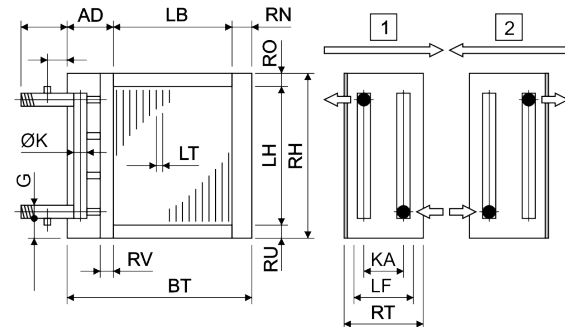
RAHe		Eintritt	Austritt	Definition
Temp.	°C	26.000	32.987	20.000
Rel. Feuchte	%	51.000	34.126	40.000
Abs. Feuchte	g/kg	11.401	11.401	6.174
Volumenstrom feucht	m³/h	51447.910	52649.582	50000.000
Geschw.	m/s	2.124	2.173	2.064
Druckverlust	Pa		104.157	

SACo		Eintritt	Austritt	Definition
Temp.	°C	36.000	29.083	20.000
Rel. Feuchte	%	42.684	62.969	40.000
Abs. Feuchte	g/kg	17.000	17.000	6.174
Volumenstrom feucht	m³/h	53637.552	52437.562	50000.000
Geschw.	m/s	2.214	2.164	2.064
Druckverlust	Pa		106.818	

30 V% Et.glykol		RAHe	SACo
Temp.	ein °C	34.134	27.818
Temp.	aus °C	27.818	34.134
Volumenstrom	m³/h	16.608	16.609
Geschw.	m/s	1.192	1.192
Reynolds	---	8782.806	8740.977
Druckverlust	kPa	161.735	161.937



Technische Date		SAHe	RACo		
Rohre total	Stück	864	864	Rohre:	Cu Cu
Blindrohre	Stück	0	0	Rohre:	glatt glatt
Int. Entlüft- / Entleerungen	Stück	5	5	Rohre:	versetzt versetzt
Rohrreihen in der Tiefe	Stück	12	12	Rohre:	kreisförmig kreisförmig
Rohrlagen in der Höhe	Stück	72	72	Kollektoren:	Cu Cu
Pässe	Stück	24	24	Kollektoren:	1.13 m/s 1.13 m/s
Anzahl Stränge (NC)	Stück	36	36	Anschlüsse:	Rg7 Rg7
Inhalt	l	292	292	Anschlüsse:	1.13 m/s 1.13 m/s
Gewicht	kg	930	930	Lamellen:	Al Al
Anschlüsse	G ---	2 ½"	2 ½"	Lamellen:	Wellenstruktur Wellenstruktur
Rahmenhöhe	RH mm	2480	2480	Rahmen:	V2A V2A
Rahmenbreite	BT mm	3000	3000	Rahmen:	2.00 m/s 2.00 mm
Rahmentiefe	RT mm	470	470	Schutz:	ohne ohne
Lamellierte Höhe	LH mm	2400	2400	Schutz:	---
Lamellierte Breite	LB mm	2804	2804		
Lamellierte Tiefe	LF mm	346	346		
Rahmen oben	RO mm	40	40		
Rahmen unten	RU mm	40	40		
Rahmen vorne	RV mm	30	30		
Rahmen hinten	RN mm	53	53		
Kollektor-Durchmesser	K mm	76	76		
Kollektorabdeckung	AD mm	143	143		
Kollektorabstand	KA mm	369	369		
Lamellenteilung	LT mm	2.600	2.600		
Lamellendicke	LD mm	0.200	0.200		
Rohraussendurchmesser	DA mm	12.400	12.400		
Rohraussendurchmesser	da mm	12.400	12.400		
Rohrwandstärke	S mm	0.350	0.350		
Rohrteilung in der Höhe	S1 mm	33.333	33.333		
Rohrteilung in der Breite	S2 mm	28.867	28.867		



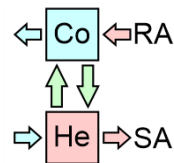
RAHe: 33/29/12-12R-72T-2804A-2,6PA-36C-Cu/Al/V2A **RAHe: EUR 15157.00**
SACo: 33/29/12-12R-72T-2804A-2,6PA-36C-Cu/Al/V2A **SACo: EUR 15157.00**

KV-System - (DIN EN 308)		SAHe308	RACo308	Definition
Höhe über Meer	m			540.000
Druck	hPa			949.653
Wirkungsgrad	%	68.062	68.047	
Leistung sensibel	kW	212.591	212.591	
Leistung latent	kW	0.000	0.000	
Leistung frost	kW	---	0.000	
Leistung total	kW	212.591	212.591	
Flächenreserve	%	0.196	0.457	
Vorhandene Fläche	m²	2003.071	2003.071	

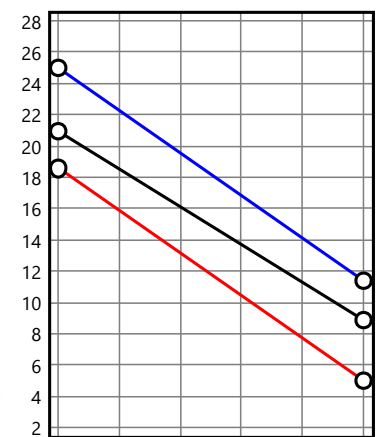
SAHe		Eintritt	Austritt	Definition
Temp.	°C	5.000	18.613	20.000
Rel. Feuchte	%	0.000	0.000	40.000
Abs. Feuchte	g/kg	0.000	0.000	6.174
Volumenstrom feucht	m³/h	46975.473	49274.343	50000.000
Geschw.	m/s	1.939	2.034	2.064
Druckverlust	Pa		94.281	

RACo		Eintritt	Austritt	Definition
Temp.	°C	25.000	11.391	20.000
Rel. Feuchte	%	0.000	0.000	40.000
Abs. Feuchte	g/kg	0.000	0.000	6.174
Volumenstrom feucht	m³/h	50353.060	48054.700	50000.000
Geschw.	m/s	2.078	1.984	2.064
Druckverlust	Pa		96.631	

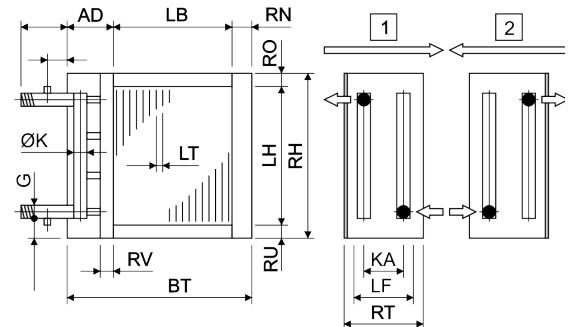
30 V% Et.glykol		SAHe308	RACo308
Temp.	ein °C	20.948	8.872
Temp.	aus °C	8.872	20.948
Volumenstrom	m³/h	16.669	16.673
Geschw.	m/s	1.196	1.197
Reynolds	---	5770.093	5691.544
Druckverlust	kPa	179.620	180.266



Temperatur (°C)



Technische Date		SAHe	RACo		
Rohre total	Stück	864	864	Rohre:	Cu Cu
Blindrohre	Stück	0	0	Rohre:	glatt glatt
Int. Entlüft- / Entleerungen	Stück	5	5	Rohre:	versetzt versetzt
Rohrreihen in der Tiefe	Stück	12	12	Rohre:	kreisförmig kreisförmig
Rohrlagen in der Höhe	Stück	72	72	Kollektoren:	Cu Cu
Pässe	Stück	24	24	Kollektoren:	1.13 m/s 1.13 m/s
Anzahl Stränge (NC)	Stück	36	36	Anschlüsse:	Rg7 Rg7
Inhalt	l	292	292	Anschlüsse:	1.13 m/s 1.13 m/s
Gewicht	kg	930	930	Lamellen:	Al Al
Anschlüsse	G ---	2 ½"	2 ½"	Lamellen:	Wellenstruktur Wellenstruktur
Rahmenhöhe	RH mm	2480	2480	Rahmen:	V2A V2A
Rahmenbreite	BT mm	3000	3000	Rahmen:	2.00 m/s 2.00 mm
Rahmentiefe	RT mm	470	470	Schutz:	ohne ohne
Lamellierte Höhe	LH mm	2400	2400	Schutz:	---
Lamellierte Breite	LB mm	2804	2804		
Lamellierte Tiefe	LF mm	346	346		
Rahmen oben	RO mm	40	40		
Rahmen unten	RU mm	40	40		
Rahmen vorne	RV mm	30	30		
Rahmen hinten	RN mm	53	53		
Kollektor-Durchmesser	K mm	76	76		
Kollektorabdeckung	AD mm	143	143		
Kollektorabstand	KA mm	369	369		
Lamellenteilung	LT mm	2.600	2.600		
Lamellendicke	LD mm	0.200	0.200		
Rohraussendurchmesser	DA mm	12.400	12.400		
Rohraussendurchmesser	da mm	12.400	12.400		
Rohrwandstärke	S mm	0.350	0.350		
Rohrteilung in der Höhe	S1 mm	33.333	33.333		
Rohrteilung in der Breite	S2 mm	28.867	28.867		



SAHe308: 33/29/12-12R-72T-2804A-2,6PA-36C-Cu/Al/V2A

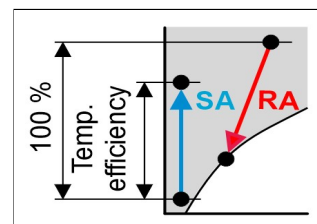
RACo308: 33/29/12-12R-72T-2804A-2,6PA-36C-Cu/Al/V2A

SAHe308: EUR 15157.00

RACo308: EUR 15157.00

Energierückgewinnung / Jahr (Betrieb bei 100% Luftstrom = 5110 Stunden)

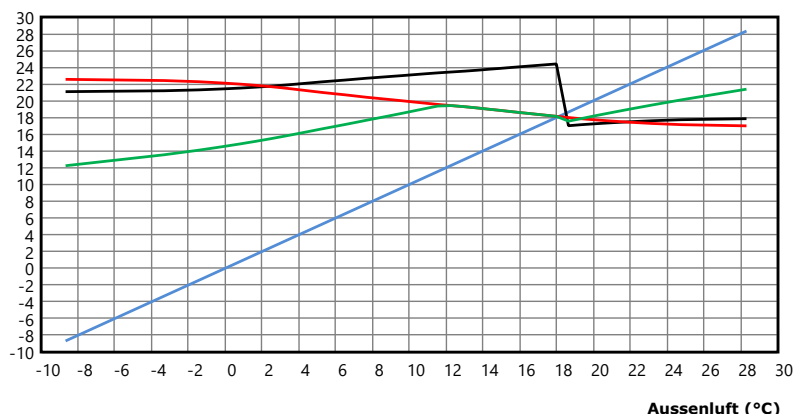
No	Aussenluft		CCSB		Abluft		Fortluft		Wirk. grad	Leistung	Energie
	°C	%	°C	%	°C	%	°C	%			
1	-8.7	84.0	12.2	17.1	21.1	42.0	4.4	96.5	70.3	327.5	41.8
2	-3.3	78.4	13.6	23.4	21.2	42.2	6.8	92.4	68.8	264.5	33.8
3	-1.4	79.2	14.1	26.7	21.3	42.4	7.7	90.9	68.3	243.8	31.1
4	-0.2	78.5	14.5	28.6	21.4	42.6	8.4	89.8	68.0	231.1	29.5
5	0.8	76.3	14.9	29.4	21.5	42.8	8.9	88.9	67.8	220.4	28.2
6	1.6	79.2	15.2	31.8	21.6	43.0	9.4	88.2	67.6	212.3	27.1
7	2.4	77.1	15.4	32.0	21.7	43.2	9.8	87.5	67.5	205.0	26.2
8	3.0	77.3	15.7	33.0	21.8	43.4	10.1	87.0	67.4	199.1	25.4
9	3.6	76.2	15.9	33.4	21.9	43.6	10.5	86.4	67.2	193.7	24.7
10	4.2	75.3	16.2	33.8	22.0	43.7	10.8	86.0	67.1	188.8	24.1
11	4.7	75.9	16.4	34.9	22.2	43.9	11.2	85.5	67.1	183.9	23.5
12	5.3	73.8	16.6	34.7	22.3	44.1	11.5	85.0	67.0	179.0	22.9
13	5.9	75.2	16.9	36.3	22.4	44.3	11.8	84.3	66.8	173.4	22.2
14	6.5	72.4	17.2	35.9	22.5	44.5	12.2	83.5	66.8	167.6	21.4
15	7.1	73.7	17.4	37.4	22.6	44.7	12.6	82.9	66.7	162.6	20.8
16	7.7	72.1	17.7	37.5	22.7	44.9	12.9	82.2	66.6	157.6	20.1
17	8.3	73.0	17.9	39.0	22.8	45.1	13.3	81.2	66.5	151.7	19.4
18	9.0	73.9	18.2	40.6	22.9	45.3	13.8	80.1	66.4	145.8	18.6
19	9.6	73.3	18.5	41.3	23.0	45.5	14.2	78.9	66.4	140.0	17.9
20	10.3	71.7	18.8	41.4	23.1	45.7	14.6	77.6	66.4	134.8	17.2
21	10.9	72.5	19.1	42.8	23.2	45.9	15.1	76.2	66.4	129.4	16.5
22	11.5	68.9	19.4	41.7	23.3	46.1	15.5	74.7	66.4	123.6	15.8
23	12.3	68.7	19.4	42.9	23.4	46.3	16.1	73.1	66.4	112.9	14.4
24	13.1	69.7	19.3	44.8	23.5	46.5	16.6	71.3	66.4	98.5	12.6
25	13.7	67.7	19.1	44.6	23.6	46.7	17.1	70.0	66.4	85.9	11.0
26	14.3	69.5	19.0	46.8	23.8	46.9	17.5	68.9	66.4	74.6	9.5
27	14.9	71.2	18.9	49.1	23.9	47.1	17.9	67.7	66.3	62.2	8.0
28	15.5	71.6	18.7	50.4	24.0	47.3	18.4	66.6	66.3	50.8	6.5
29	16.1	71.0	18.6	51.1	24.1	47.5	18.8	65.5	66.3	38.9	5.0
30	16.7	67.3	18.4	49.5	24.2	47.7	19.3	64.4	66.3	26.8	3.4
31	17.4	64.6	18.3	48.6	24.3	47.9	19.7	63.3	66.3	14.6	1.9
32	18.0	64.9	18.1	49.9	24.4	48.1	20.2	62.2	66.3	2.4	0.3
33	18.6	63.9	17.6	68.4	17.0	100.0	18.1	93.5	66.4	17.2	2.2
34	19.3	64.2	17.9	70.3	17.1	100.0	18.6	91.4	66.4	23.2	3.0
35	20.1	64.5	18.2	72.7	17.3	100.0	19.2	88.8	66.4	30.3	3.9
36	21.0	60.2	18.6	69.9	17.4	100.0	19.8	86.0	66.4	38.6	4.9
37	22.0	62.1	19.0	74.8	17.5	100.0	20.5	83.0	66.4	47.8	6.1
38	23.2	60.1	19.5	75.4	17.6	100.0	21.3	79.5	66.4	59.3	7.6
39	24.8	56.4	20.1	75.0	17.7	100.0	22.4	75.0	66.4	74.7	9.5
40	28.3	50.1	21.4	75.7	17.9	100.0	24.8	65.5	66.3	111.0	14.2



Luft (%)	Betrieb (h/a)
100.00	2920
50.00	2920
25.00	2920
▼	▼
100.00	5110

EU: Energierückgewinnung: Wärmeenergie	MWh	600.85	EUR	36051.00	(60.00 EUR/MWh)
EU: Energierückgewinnung: Kälteenergie	MWh	51.38	EUR	4110.00	(80.00 EUR/MWh)
EU: 2 Ventilator: Glykol-Pumpe	MWh	-37.52	EUR	-3752.00	(100.00 EUR/MWh)
EU: Energierückgewinnung: Netto-Nutzen / Jahr	MWh	614.71	EUR	36409.00	(59.23 EUR/MWh)
EU: Energiebedarf total / Jahr	MWh	1111.54	EUR	77436.77	(69.67 EUR/MWh)
EU: Netto-Nutzen / Jahr	%	55.30	%	47.02	TWG = 70.00%
CH: Richtlinien von Vereinen wie SIA und SWKI: TWG>70,00% & JNG>75.00% & ETV>15.00					JNG = 70.00%
					ETV = 20.02

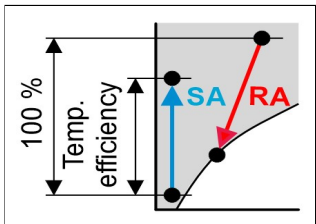
Aussenluft (°C) Abluft (°C) Zuluft (°C) Energierückgewinnung (°C)



Standort		Bern
Höhe über Meer	m	540.00
Druck	hPa	949.65
Aussenluft	m³/h	50000.00
Abluft	m³/h	50000.00
Adiabate Abluft-Befeuchtung	h/a	1022.00
Betrieb bei 100% Luftanströmung	h/a	5110.00
Kapitalzins	%	1.00
Energieteuerung	%	1.00
Inflation	%	1.00
Unterhaltskosten	%	5.00
Kosten ohne KV-System	EUR	130000.00
Kosten mit KV-System	EUR	223000.00
Mehrkosten	EUR	93000.00
BEP (Break even point) nach	Jahre	2.95

Energierückgewinnung / Jahr (Betrieb bei 100% Luftstrom = 5110 Stunden)

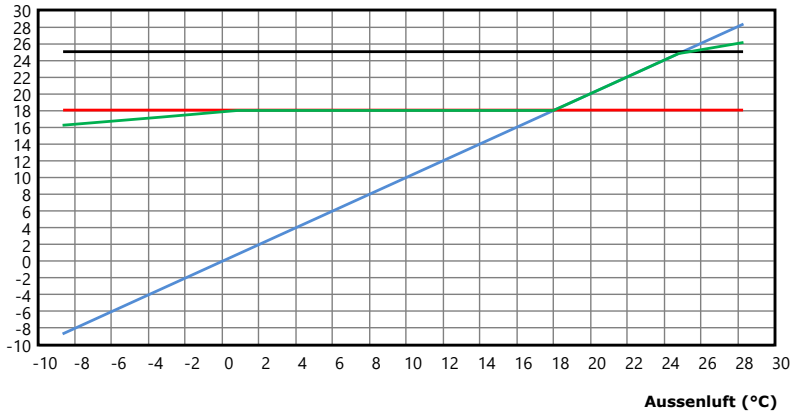
No	Aussenluft		CCSB		Abluft		Fortluft		Wirk. grad	Leistung	Energie
	°C	%	°C	%	°C	%	°C	%			
1	-8.7	84.0	16.2	13.2	25.0	50.0	8.5	100.0	74.0	390.1	49.8
2	-3.3	78.4	17.2	18.5	25.0	50.0	10.4	97.9	72.5	321.9	41.1
3	-1.4	79.2	17.6	21.4	25.0	50.0	11.2	97.0	71.9	298.2	38.1
4	-0.2	78.5	17.8	23.1	25.0	50.0	11.6	96.2	71.5	283.1	36.2
5	0.8	76.3	18.0	24.1	25.0	50.0	12.0	95.5	71.1	269.9	34.5
6	1.6	79.2	18.0	26.2	25.0	50.0	12.3	95.0	70.8	257.1	32.8
7	2.4	77.1	18.0	26.7	25.0	50.0	12.6	94.5	70.5	245.3	31.3
8	3.0	77.3	18.0	27.8	25.0	50.0	12.9	94.1	70.2	235.4	30.1
9	3.6	76.2	18.0	28.3	25.0	50.0	13.1	93.6	70.0	226.2	28.9
10	4.2	75.3	18.0	28.8	25.0	50.0	13.3	93.2	69.8	217.6	27.8
11	4.7	75.9	18.0	30.0	25.0	50.0	13.5	92.8	69.5	209.0	26.7
12	5.3	73.8	18.0	30.1	25.0	50.0	13.7	92.4	69.3	200.3	25.6
13	5.9	75.2	18.0	31.7	25.0	50.0	13.9	91.8	69.0	190.7	24.4
14	6.5	72.4	18.0	31.6	25.0	50.0	14.2	91.2	68.7	180.7	23.1
15	7.1	73.7	18.0	33.2	25.0	50.0	14.4	90.7	68.5	171.8	21.9
16	7.7	72.1	18.0	33.5	25.0	50.0	14.6	90.1	68.2	162.9	20.8
17	8.3	73.0	18.0	35.1	25.0	50.0	14.9	89.4	67.9	152.6	19.5
18	9.0	73.9	18.0	36.7	25.0	50.0	15.2	88.6	67.7	142.2	18.2
19	9.6	73.3	18.0	37.7	25.0	50.0	15.4	87.8	67.4	131.9	16.9
20	10.3	71.7	18.0	38.0	25.0	50.0	15.7	86.8	67.2	122.3	15.6
21	10.9	72.5	18.0	39.6	25.0	50.0	16.0	85.8	66.9	112.4	14.4
22	11.5	68.9	18.0	38.9	25.0	50.0	16.3	84.6	66.8	102.1	13.0
23	12.3	68.7	18.0	40.2	25.0	50.0	16.7	83.0	66.6	90.4	11.6
24	13.1	69.7	18.0	42.2	25.0	50.0	17.1	81.0	66.5	78.3	10.0
25	13.7	67.7	18.0	42.2	25.0	50.0	17.5	78.9	66.5	67.9	8.7
26	14.3	69.5	18.0	44.5	25.0	50.0	17.9	77.0	66.4	58.8	7.5
27	14.9	71.2	18.0	46.9	25.0	50.0	18.3	75.0	66.4	48.7	6.2
28	15.5	71.6	18.0	48.3	25.0	50.0	18.7	73.3	66.4	39.5	5.0
29	16.1	71.0	18.0	49.2	25.0	50.0	19.1	71.5	66.4	29.9	3.8
30	16.7	67.3	18.0	47.9	25.0	50.0	19.5	69.7	66.4	20.0	2.6
31	17.4	64.6	18.0	47.3	25.0	50.0	19.9	67.9	66.4	10.1	1.3
32	18.0	64.9	18.0	48.7	25.0	50.0	20.4	66.2	66.4	0.1	0.0
33											
34											
35											
36											
37											
38											
39											
40											



Luft (%)	Betrieb (h/a)
100.00	2920
50.00	2920
25.00	2920
▼	▼
100.00	5110

EU: Energierückgewinnung: Wärmeenergie	MWh	647.34	EUR		
EU: Energierückgewinnung: Kälteenergie	MWh	0.00	EUR		
EU: 2 Ventilator: Glykol-Pumpe	MWh	-37.52	EUR		
EU: Energierückgewinnung: Netto-Nutzen / Jahr	MWh	609.82	EUR		
EU: Energiebedarf total / Jahr	MWh	1030.26	EUR		
EU: Netto-Nutzen / Jahr	%	59.19	%		TWG = 70.00%
CH: Richtlinien von Vereinen wie SIA und SWKI: TWG>70,00% & JNG>75.00% & ETV>15.00					JNG = 93.29%
					ETV = 21.56

Aussenluft (°C) Abluft (°C) Zuluft (°C) Energierückgewinnung (°C)



Standort		Bern
Höhe über Meer	m	540.00
Druck	hPa	949.65
Aussenluft	m³/h	50000.00
Abluft	m³/h	50000.00
Adiabate Abluft-Befeuchtung	h/a	0.00
Betrieb bei 100% Luftanströmung	h/a	5110.00
Kapitalzins	%	1.00
Energieteuerung	%	1.00
Inflation	%	1.00
Unterhaltskosten	%	5.00
Kosten ohne KV-System	EUR	
Kosten mit KV-System	EUR	
Mehrkosten	EUR	
BEP (Break even point) nach	Jahre	