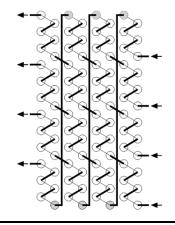




# Interne Schaltungen für lamellierte Wärmetauscher

#### **Software CCSX**

Im Jahr 1987 hat Dipl.-Ing. Marin Zeller FH, VDI, der Inhaber der Firma <a href="www.zcs.ch">www.zcs.ch</a>, diese Schaltung erfunden. Mit Stand von 2022 ist diese von ihm entwickelte Software für lamellierte Wärmetauscher in Kreislauf-Verbund-Systemen seit mehr als 25 Jahren am Markt und hat sich bei der Mehrzahl der Hersteller durchgesetzt. Ihr Kennzeichen war das Erreichen eines Höchstmasses an Kreuz-Gegenstrom unter Berücksichtigung der Entlüftungs- und Entleerungsbarkeit in der Einbaulage. Unterstützt werden fluchtende und versetzte Rohranordnungen.





Offen blieb jedoch mit Stand von 2022 - und ebenfalls seit 25 Jahren! - eine Software für die interne Schaltung für alle anderen Arten von lamellierten Wärmetauschern wie Lufterhitzer, Luftkühler, Kondensatoren und Verdampfer. Es gibt zwar dazu am Markt einige Applikationen, welche jedoch nie die Ansprüche abdecken konnten. Es wurde frisch und fröhlich hinauf und hinunter geschaltet, ohne auf die notwendige Entlüftungs- und Entleerungsbarkeit Rücksicht zu nehmen und die einzelnen Stränge wiesen zum Teil nicht die gleiche Anzahl Rohre auf, mit der fadenscheinigen Begründung, Blindrohre verhindern zu wollen. Unter diesen Umständen blieb den Herstellern von lamellierten Wärmetauschern nichts anderes übrig, als Datenbanken von bereits gefertigten hydraulischen Schaltungen anzulegen und neue Schaltungen mühsam zu generieren. Man ist deshalb an uns gelangt mit der Bitte, eine Software zu entwickeln, welche all diese Missstände beseitigt.

#### Software SIC

Im September des Jahres 2022 ist es nun nach einer intensiven Entwicklungsphase durch 3 Ingenieure während 1 Jahr soweit, dass wir auch dafür eine Applikation anbieten können.

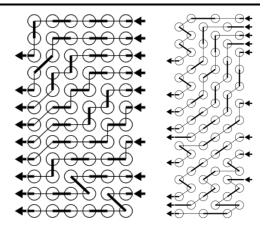
Unterstützt werden:

Luftrichtung horizontal

Rohranordnung fluchtend und versetzt

Rohre in der Tiefe 2 bis 12 Stück Rohre in der Höhe 6 bis 60 Stück

Zulässige Blindrohre 2 Stück oder maximal 2%

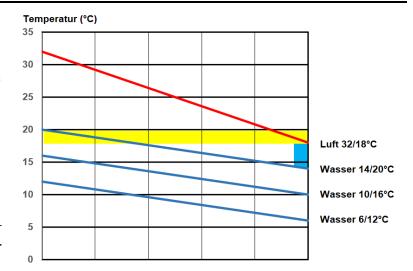


Bis Ende August 2022 haben wir Firmen, welche uns bei der Entwicklung unterstützten, einen Rabatt von 25 % angeboten, wovon leider nur 1 Hersteller von lamellierten Wärmetauschern Gebrauch machte. So ist das eben leider, viele schreien nach einer Lösung und wenige unterstützen diese. Da nun beide Applikationen von unserem FTP-Server auf Anfrage downgeloadet, installiert und als Demo-Versionen während 3 Tagen mit maximal 6 Ausführungen getestet werden können, bieten wir interessierten Firmen, welche beide Applikationen erwerben möchten, bis Ende Oktober 2022 einen Rabatt von 25% an.

Am Beispiel der Kühlung von Warmluft im Sommer von 32°C auf 18°C mit Kaltwasser diverser Temperaturniveaus werden 2 Probleme ersichtlich.

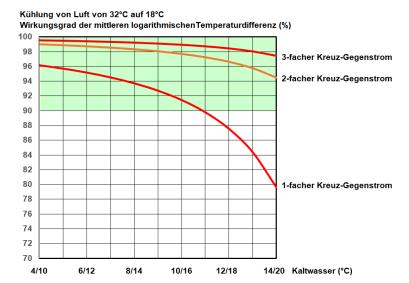
Je näher der Kaltwassereintritt bei dem Warmluftaustritt ist (blaues Feld), desto mehrfacher Kreuz-Gegenstrom ist erforderlich.

Wenn die Kaltwasser-Austrittstemperatur höher als die Warmluftaustrittstemperatur ist (gelbes Feld), desto mehrfacher Kreuz-Gegenstrom ist erforderlich.



Wieviel mehrfacher Kreuz-Gegenstrom erforderlich ist, geht daraus hervor, dass man nicht mehr als 10% an mittlerer logarithmischer Temperaturdifferenz im Vergleich zu reinem Gegenstrom verlieren sollte (grünes Feld).

Das ist mit 2-fachem Kreuz-Gegenstrom auch mit Kaltwasser von 14/20°C noch möglich, hingegen nicht mehr mit 1-fachem Kreuz-Gegenstrom.



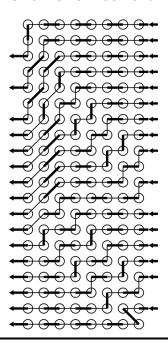
#### Fluchtende oder versetzte Rohrreihen?

Den Bildern rechts und den Folgeseiten kann man entnehmen, dass in diesem Beispiel die 8 fluchtenden Rohrreihen wesentlich mehr Kreuz-Gegenstrompakete aufweisen als die 8 versetzten Rohrreihen.

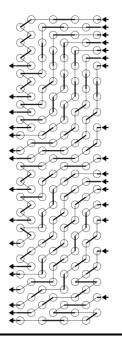
Zudem kommt man mit der Standardschaltung aus, welche die Software SIC anbietet, und man muss noch nicht auf die Spezialschaltung, welche die Software CCSX anbietet, ausweichen.

Das würde sich jedoch bei einer grösseren Kaltwasserspreizung als nur gerade mal von den üblichen 6K schlagartig ändern!

#### 8 Rohrreihen fluchtend



### 8 Rohrreihen versetzt

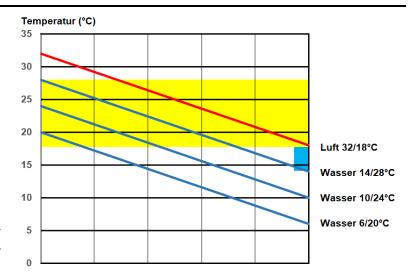


## Wann braucht es welche interne hydraulische Schaltung?

Am Beispiel der Kühlung von Warmluft im Sommer von 32°C auf 18°C mit Kaltwasser diverser Temperaturniveaus werden 2 Probleme ersichtlich.

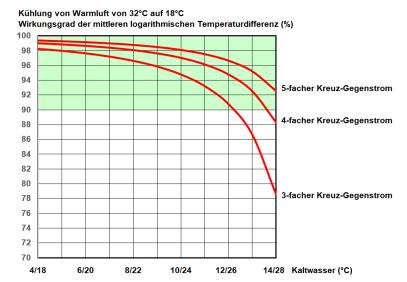
Je näher der Kaltwassereintritt bei dem Warmluftaustritt ist (blaues Feld), desto mehrfacher Kreuz-Gegenstrom ist erforderlich.

Wenn die Kaltwasser-Austrittstemperatur höher als die Warmluftaustrittstemperatur ist (gelbes Feld), desto mehrfacher Kreuz-Gegenstrom ist erforderlich.



Wieviel mehrfacher Kreuz-Gegenstrom erforderlich ist, geht daraus hervor, dass man nicht mehr als 10% an mittlerer logarithmischer Temperaturdifferenz im Vergleich zu reinem Gegenstrom verlieren sollte (grünes Feld).

Das ist mit 5-fachem Kreuz-Gegenstrom auch mit Kaltwasser von 14/28°C noch möglich, hingegen nicht mehr mit 3- oder 4-fachem Kreuz-Gegenstrom.



#### Fluchtende oder versetzte Rohrreihen?

Den Bildern rechts und den Folgeseiten kann man entnehmen, dass in diesem Beispiel die 14 fluchtenden Rohrreihen gleich viel Kreuz-Gegenstrompakete aufweisen wie die 14 versetzten Rohrreihen.

Zudem benötigt man die Spezialschaltung, welche die Software CCSX anbietet, und man kann nicht mehr die Standardschaltung, welche die Software SIC anbietet, verwenden.

14 Rohrreihen versetzt

14 Rohrreihen fluchtend

Kühler: 35/35/12-8R-20T-992A-2	2.8PA-16	C-Cu/AI/V	2A	Software by	www.zcs.ch		
Leistung		kW	25.205	sensibel:	23.849		
Flächenreserve		%	1.941	latent:	1.356		
Vorhandene Fläche		m2	130.930	frost:	0.000	Compai	nv
Erforderliche Fläche		m2	128.437	11031.	0.000	Branch	-
k-Wert		W/m2K	28.886			Street	-
Mittl. log. Temp. diff. ( 93.30 % )		K	6.794			Country / ZIF	
Feuchte Luft ( ff = 0.00005 m2K	(/W )		Eintritt	Austritt	Definition	Tel: xxxxxx	(XXXX
Höhe über Meer		m			0.000	Fax: xxxxx	xxxxx
Druck		hPa			1013.250	E-Mai	
Temp.		°C	32.000	18.000	20.000	Homepa	ige
Rel. Feuchte		%	40.000	89.567	40.000		
Abs. Feuchte		g/kg	11.860	11.541	5.784	City, 25.9.2	2022
Dichte feucht		kg/m3	1.148	1.204	1.200	Mit freundlicher	n Grüssen
Enthalpie feucht		kJ/kg	62.569	47.355	34.805		
Volumenstrom feucht		m3/h	5255.023	5011.407	5000.000	Represent	ative
Massenstrom trocken		kg/h	5963.904	5963.904	5963.904	Direct dia	lling
Kondensatmenge		kg/h		1.907		xxxxxxx	oxx
Oberflächentemperatur		°C	23.328	15.109			
Geschwindigkeit		m/s	2.102	2.005	2.000	Plant	
Druckverlust (tro. 45 Pa)		Pa		46.003		Object Positio	
Wasser ( ff = 0.00005 m2K/W )				Temp. (°C)		Positio	П
Temp. Eintritt		°C	14.000	35			
Temp. Austritt		°C	20.000	30			
Temp. Auswahl		°C	16.190 `	30		1	
Dichte		kg/m3	998.920	25			
Spez. Wärme		kJ/kgK	4.184	20			
Wä.leitf.		W/mK	0.592	4.5	_ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \		
Viskosität		Pas	1.103E-03	15	Ŷ		
Volumenstrom		m3/h		10			
Geschwindigkeit		m/s	0.594	5			
Reynolds			6244.182				
Druckverlust (T/C = 9.114)		kPa	7.919	0			
Technische Daten		0("-1-	400		Dahaa		0
Rohre total		Stück	160 0		Rohre:		Cu
Blindrohre		Stück			Rohre:		glatt
Int.Entlü./Entle.		Stück Stück	0		Rohre: Rohre:		fluchtend
Rohrreihen in der Tiefe		Stück	8 20		Kollektoren:	0.49 m/s	kreisförmig Cu
Rohrlagen in der Höhe Pässe		Stück	10		Anschlüsse:	0.49 m/s	
Stränge (NC)		Stück	16		Lamellen:	0.49 11/5	Rg7 Al
Inhalt		Jidek	23		Lamellen:		glatt
Gewicht		kg	86		Kreise:	1	Standard
Anschlüsse	G		2"		Rahmen:	2.0 mm	V2A
Rahmenhöhe	RH	mm	780		Schutz:	2.0 111111	ohne
Rahmenbreite	BT	mm	1170		Schutz:		
Rahmentiefe	RT	mm	330		Luftrichtung:		horizontal
Lamellierte Höhe	LH	mm	700		_		nonzoniai
Lamellierte Breite	LB	mm	992	<del>⊬ +</del> AD	LB RN	1	2
Lamellierte Tiefe					&]		><=====================================
Lamemente neie	LF	mm	280	<del>-     -  </del>			
	LF RO	mm mm	280 40				
Rahmen oben	RO	mm	40				
Rahmen oben Rahmen unten	RO RU	mm mm	40 40	ØK			
Rahmen oben Rahmen unten Rahmen vorne	RO RU RV	mm mm mm	40 40 30	ØK 📮		RH THE STATE OF TH	
Rahmen oben Rahmen unten Rahmen vorne Rahmen hinten (~53mm)	RO RU RV RN	mm mm mm mm	40 40 30 53		<u>      </u>	HZ HZ	
Rahmen oben Rahmen unten Rahmen vorne Rahmen hinten (~53mm) Kollektor-Durchmesser	RO RU RV RN K	mm mm mm mm	40 40 30 53 54	ØK	<u> </u>		
Rahmen oben Rahmen unten Rahmen vorne Rahmen hinten (~53mm) Kollektor-Durchmesser Kollektorabdeckung	RO RU RV RN K AD	mm mm mm mm mm	40 40 30 53 54 125	ØK	RV R		
Rahmen oben Rahmen unten Rahmen vorne Rahmen hinten (~53mm) Kollektor-Durchmesser Kollektorabdeckung Kollektorabstand	RO RU RV RN K AD	mm mm mm mm mm mm	40 40 30 53 54 125 245	ØK	<u> </u>	KA	
Rahmen oben Rahmen unten Rahmen vorne Rahmen hinten (~53mm) Kollektor-Durchmesser Kollektorabdeckung Kollektorabstand Lamellenteilung	RO RU RV RN K AD KA LT	mm mm mm mm mm mm	40 40 30 53 54 125 245 2.800	ØK	RV R		3 4
Rahmen oben Rahmen unten Rahmen vorne Rahmen hinten (~53mm) Kollektor-Durchmesser Kollektorabdeckung Kollektorabstand Lamellenteilung Lamellendicke	RO RU RV RN K AD KA LT LD	mm mm mm mm mm mm mm	40 40 30 53 54 125 245 2.800 0.200	ØK P	RV R	KA	
Rahmen oben Rahmen unten Rahmen vorne Rahmen hinten (~53mm) Kollektor-Durchmesser Kollektorabdeckung Kollektorabstand Lamellenteilung Lamellendicke Rohrdurchmesser	RO RU RV RN K AD KA LT LD	mm mm mm mm mm mm mm mm	40 40 30 53 54 125 245 2.800 0.200 12.400	ØK O D D D D D D D D D D D D D D D D D D	RV R	KA	5-6 Wochen
Rahmen oben Rahmen unten Rahmen vorne Rahmen hinten (~53mm) Kollektor-Durchmesser Kollektorabdeckung Kollektorabstand Lamellenteilung Lamellendicke Rohrdurchmesser Rohrdurchmesser	RO RU RV RN K AD KA LT LD DA da	mm	40 40 30 53 54 125 245 2.800 0.200 12.400	ØK U Lieferfrist: Bindefrist:	RV R	KA RT	5-6 Wochen 12 Wochen
Rahmen oben Rahmen unten Rahmen vorne Rahmen hinten (~53mm) Kollektor-Durchmesser Kollektorabdeckung Kollektorabstand Lamellenteilung Lamellendicke Rohrdurchmesser	RO RU RV RN K AD KA LT LD	mm mm mm mm mm mm mm mm	40 40 30 53 54 125 245 2.800 0.200 12.400	ØK O D D D D D D D D D D D D D D D D D D	RV R	RT netto,	5-6 Wochen

Kühler: 35/30/12-8R-20T-992A-	3.0PA-1	6C-Cu/AI/V2	A	Software by	y www.zcs.ch	
			A= :		22.25	
Leistung		kW	25.193	sensibel:	23.850	LUGO
Flächenreserve		%	2.305	latent:	1.343	•
Vorhandene Fläche		m2	105.248	frost:	0.000	Company
Erforderliche Fläche		m2	102.877			Branch
k-Wert		W/m2K	36.149			Street
Mittl. log. Temp. diff. ( 93.03 % )		K	6.774			Country / ZIP / City
Feuchte Luft ( ff = 0.00005 m2)	K/W)		Eintritt	Austritt	Definition	Tel: xxxxxxxxxx
Höhe über Meer		m			0.000	Fax: xxxxxxxxxxx
Druck		hPa			1013.250	E-Mail
Гетр.		°C	32.000	18.000	20.000	Homepage
Rel. Feuchte		%	40.000	89.590	40.000	
Abs. Feuchte		g/kg	11.860	11.544	5.784	City, 25.9.2022
Dichte feucht		kg/m3	1.148	1.204	1.200	Mit freundlichen Grüssen
Enthalpie feucht		kJ/kg	62.569	47.362	34.805	
Volumenstrom feucht		m3/h	5255.023	5011.430	5000.000	Representative
Massenstrom trocken		kg/h	5963.904	5963.904	5963.904	Direct dialing
Kondensatmenge		kg/h		1.889		xxxxxxxxx
Oberflächentemperatur		°C	23.353	15.118		
Geschwindigkeit		m/s	2.102	2.005	2.000	Plant
Druckverlust (tro. 56 Pa)		Pa		56.664		Object
Vasser ( ff = 0.00005 m2K/W )				Temp. (°C)		Position
Temp. Eintritt		°C	14.000	35 (C)		
Temp. Austritt		°C	20,000	Δ		
Temp. Auswahl		°C	16.190	30		
Dichte		kg/m3		25		
Spez. Wärme		kJ/kgK	4 404	200		
Nä.leitf.		W/mK	0.592	20 0		
/iskosität		Pas		15	<u> </u>	
/olumenstrom		m3/h		10		▊▊▊▋▋▊▊▊▊▊▋▋▋
Geschwindigkeit		m/s	0.594			
Reynolds			6241.082	5		
Oruckverlust (T/C = 9.114)		kPa	7.912	0		
Technische Daten						
Rohre total		Stück	160		Rohre:	
Blindrohre		Stück	0		Rohre:	g
nt.Entlü./Entle.		Stück	0		Rohre:	verse
Rohrreihen in der Tiefe		Stück	8		Rohre:	kreisför
Rohrlagen in der Höhe		Stück	20		Kollektoren:	0.49 m/s
Pässe		Stück	10		Anschlüsse:	0.49 m/s
Stränge (NC)		Stück	16		Lamellen:	
nhalt		1	23		Lamellen:	g
Gewicht		kg	77		Kreise:	1 Stand
Anschlüsse	G		2"		Rahmen:	2.0 mm \
Rahmenhöhe	RH	mm	780		Schutz:	ol
Rahmenbreite	BT	mm	1170		Schutz:	
Rahmentiefe	RT	mm	300		Luftrichtung:	horizo
_amellierte Höhe	LH	mm	700	4.5	_	
_amellierte Breite	LB	mm	992	<del>                                     </del>	LB RN	1 2
_amellierte Tiefe	LF	mm	242	_+  -		$\longrightarrow \longleftarrow$
Rahmen oben	RO	mm	40			
Rahmen unten	RU	mm	40			
Rahmen vorne	RV	mm	30	ØK ↓	<sup>║╵</sup> <mark>┈</mark> ╙┸┈╢│⋽ <mark></mark> ╏	ş  <b> </b>
Rahmen hinten (~53mm)	RN	mm	53	ص [ا <del>  </del>	<u> </u>	<sup>6</sup>   <b> </b>
Kollektor-Durchmesser	K	mm	54			
Kollektorabdeckung	AD	mm	125	" <u> </u>		
Kollektorabstand	KA	mm	213	Ţ   <u></u>	RV 2	KA    🚔 🖡
_amellenteilung	LT	mm	3.000	-	BT	
_amellendicke	LD	mm	0.200	•		RT 3 4
				Lieferfrist:		5-6 Woo
Rohrdurchmesser	DA	mm	12.400			
Rohrdurchmesser	da	mm	12.400	Bindefrist:		12 Woo
Rohrwandstärke	S S1	mm	0.400	Kondit.:		netto, franko Don
Rohrteilung in der Höhe	S1	mm	35.000	Zahlung:		30 Tage ne
Rohrteilung in der Tiefe	S2	mm	30.311	Preis netto:		EUR 1297

30.311

Preis netto:

EUR

1297.00

Rohrteilung in der Tiefe

S2

mm

Kühler: 35/35/12-14R-20T-1000	A-2.7PA-7C-Cu/	AI/V2A	Software b	y www.zcs.ch		
La Cartinua de		aa-		22.5-		dol
Leistung	kW	24.499	sensibel:	23.857		
Flächenreserve	%		latent:	0.642 0.000	Compo	2014
Vorhandene Fläche Erforderliche Fläche	m2 m2		frost:	0.000	Compa Brand	•
k-Wert	W/m2K				Stree	
Mittl. log. Temp. diff. (92.05 %)	VV/IIIZK K				Country / Z	
F	(841)	Finale	A	D.C.Y.	Talesana	
Feuchte Luft ( ff = 0.00005 m2K		Eintritt	Austritt	Definition	Tel: xxxxx	
Höhe über Meer	m			0.000	Fax: xxxx	
Druck	hPa		40.000	1013.250	E-Ma	
Temp.	°C %	32.000	18.000	20.000	Homep	age
Rel. Feuchte Abs. Feuchte	% g/kg		90.849 11.709	40.000 5.784	City, 25.9	2022
Dichte feucht	y/kg kg/m3		1.204	1.200	Mit freundliche	
	kg/ms kJ/kg		47.781	34.805	wiit freuridiiche	ii Giusseii
Enthalpie feucht	ū				Poproson	ntativo.
Volumenstrom feucht	m3/h		5012.737	5000.000 5963.904	Represer Direct di	
Massenstrom trocken	kg/h		5963.904	ა <del>ყ</del> ნა.ყ04		•
Kondensatmenge Oborflächentemperatur	kg/h °C		0.903		XXXXXXX	<b></b>
Oberflächentemperatur	_		15.124	4.004	Plan	.+
Geschwindigkeit	m/s Pa		1.989	1.984	Plan Obje	
Druckverlust (tro. 80 Pa)	Ра		80.414		Position	
Wasser ( ff = 0.00005 m2K/W )			Temp. (°C)			
Temp. Eintritt	°C		35	$\top$		
Temp. Austritt	°C	28.000	30			
Temp. Auswahl	°C	19.110	0			
Dichte	kg/m3		25			
Spez. Wärme	kJ/kgK		20			
Wä.leitf.	W/mK		15	Y		
Viskosität	Pas			Υ		
Volumenstrom	m3/h		10			
Geschwindigkeit	m/s		5			
Reynolds		6407.427				
Druckverlust (T/C = 10.201)	kPa	28.497	0			
Technische Daten						
Rohre total	Stück			Rohre:		C
Blindrohre	Stück	_		Rohre:		gla
Int.Entlü./Entle.	Stück			Rohre:		fluchten
Rohrreihen in der Tiefe	Stück			Rohre:		kreisförm
Rohrlagen in der Höhe	Stück			Kollektoren:	0.85 m/s	C
Pässe	Stück			Anschlüsse:	0.85 m/s	Rg
Stränge (NC)	Stück			Lamellen:		,
Inhalt	I	34		Lamellen:		gla
Gewicht	kg	139		Kreise:	1	Standar
Anschlüsse	G	1"		Rahmen:	2.0 mm	V2
Rahmenhöhe	RH mm			Schutz:		ohn
Rahmenbreite	BT mm			Schutz:		-
Rahmentiefe	RT mm			Luftrichtung:		horizont
Lamellierte Höhe	LH mm		, AD	LB RI	v —	
Lamellierte Breite	LB mm		<b>├ ├ ├ </b>	+ +	1	2
Lamellierte Tiefe	LF mm		<del></del>			
Rahmen oben	RO mm				ţŢ⊲₽₩ m	m <b>⊕</b> ₽
Rahmen unten	RU mm		øĸ    =		_  <b>  </b>	<b> </b>
Rahmen vorne	RV mm		<del></del>	╙ <u></u> ╙┰╢┺	[문]	
Rahmen hinten (~53mm)	RN mm		ol      <sub> </sub>		<b>   </b>	
Kollektor-Durchmesser	K mm			<u></u>	Į   <b> </b> Ψ ₩ <b></b> ∤	∍➪♥
Kollektorabdeckung	AD mm	117	+ -	RV 2		$\wedge$
Kollektorabstand	KA mm	455	→	BT E	KA   LF	
Lamellenteilung	LT mm	2.700	' <del> </del>		RT RT	
Lamellendicke	LD mm	0.200			<del>\                                    </del>	3 4
	DΛ ====	12.400	Lieferfrist:			5-6 Woche
Rohrdurchmesser	DA mm	12.400				
	da mm		Bindefrist:			12 Woche
Rohrdurchmesser Rohrdurchmesser Rohrwandstärke		12.400			netto,	12 Woche franko Domiz
Rohrdurchmesser	da mm	12.400 0.400	Bindefrist:		netto,	

Kühler: 35/30/12-14R-20T-1000/	A-2.9PA-7C-0	u/AI/V2/	1	Software by	y www.zcs.ch		
Leistung		kW	24.495	sensibel:	23.857		d•]
Flächenreserve		%	1.998	latent:	0.639		
Vorhandene Fläche		m2	191.696	frost:	0.000	Compa	nv
Erforderliche Fläche		m2	187.941	11031.	0.000	Branc	-
k-Wert	W/n		35.390			Stree	
Mittl. log. Temp. diff. ( 92.07 % )	VV/11	K	3.683			Country / ZI	
Feuchte Luft ( ff = 0.00005 m2K	(/W )		Eintritt	Austritt	Definition	Tel: xxxxx	xxxxx
Höhe über Meer	, ,	m		71001111	0.000	Fax: xxxxx	
Druck	,	nPa			1013.250	E-Mai	
Temp.		°C	32.000	18.000	20.000	Homepa	
Rel. Feuchte		%	40.000	90.856	40.000	Потторс	igo
Abs. Feuchte		ı/kg	11.860	11.710	5.784	City, 25.9.	2022
Dichte feucht		/m3	1.148	1.204	1.200	Mit freundliche	
Enthalpie feucht	ū	l/kg	62.569	47.783	34.805	Wilt ITCUTIONOTIO	i Grasseri
		17kg 13/h	5255.023		5000.000	Represent	tativo
Volumenstrom feucht				5012.744			
Massenstrom trocken		g/h	5963.904	5963.904	5963.904	Direct dia	-
Kondensatmenge	k	:g/h	00.400	0.898		XXXXXXX	XXX
Oberflächentemperatur		°C	29.128	15.128		BI :	
Geschwindigkeit		m/s	2.085	1.989	1.984	Plant	
Druckverlust (tro. 97 Pa)		Pa		97.886		Object Position	
Wasser ( ff = 0.00005 m2K/W )				Temp. (°C)			•
Temp. Eintritt		°C		35			
Temp. Austritt		°C	28.000	30			
Temp. Auswahl		°C	19.110	0			
Dichte	ū	/m3	000.000	25			
Spez. Wärme		kgK		20			
Wä.leitf.		mK	0.597	45	Υ		
Viskosität	1	Pas	1.024E-03	15	Ϋ		
Volumenstrom	m	ı3/h	1.509	10			
Geschwindigkeit		m/s	0.567	5	-		
Reynolds			6406.499	3			
Druckverlust (T/C = 10.201)	I	кРа	28.490	0			
Technische Daten							
Rohre total		ück	280		Rohre:		Cu
Blindrohre	St	ück	0		Rohre:		glatt
Int.Entlü./Entle.	St	ück	6		Rohre:		versetzt
Rohrreihen in der Tiefe	St	ück	14		Rohre:		kreisförmig
Rohrlagen in der Höhe	St	ück				0.05/-	
Pässe	C+		20		Kollektoren:	0.85 m/s	Cu
Stränge (NC)	<b>ા</b>	ück	20 40		Kollektoren: Anschlüsse:	0.85 m/s 0.85 m/s	Cu Rg7
		ück ück					
Inhalt			40		Anschlüsse:		Rg7
			40 7		Anschlüsse: Lamellen:		Rg7 Al
Inhalt		ück I	40 7 34		Anschlüsse: Lamellen: Lamellen:		Rg7 Al glatt
Inhalt Gewicht	St	ück I kg	40 7 34 123		Anschlüsse: Lamellen: Lamellen: Kreise:	0.85 m/s 1	Rg7 Al glatt Standard
Inhalt Gewicht Anschlüsse	G RH	ück I kg 	40 7 34 123 1"		Anschlüsse: Lamellen: Lamellen: Kreise: Rahmen:	0.85 m/s 1	Rg7 Al glatt Standard V2A
Inhalt Gewicht Anschlüsse Rahmenhöhe	G RH BT	ück I kg  mm	40 7 34 123 1" 780		Anschlüsse: Lamellen: Lamellen: Kreise: Rahmen: Schutz:	0.85 m/s 1	Rg7 Al glatt Standard V2A
Inhalt Gewicht Anschlüsse Rahmenhöhe Rahmenbreite	G RH BT RT	ück I kg  mm mm	40 7 34 123 1" 780 1170		Anschlüsse: Lamellen: Lamellen: Kreise: Rahmen: Schutz: Schutz: Luftrichtung:	0.85 m/s 1 2.0 mm	Rg7 Al glatt Standard V2A ohne
Inhalt Gewicht Anschlüsse Rahmenhöhe Rahmenbreite Rahmentiefe	G RH BT RT LH	ück I kg  mm mm mm	40 7 34 123 1" 780 1170 450 700	<del> •                                    </del>	Anschlüsse: Lamellen: Lamellen: Kreise: Rahmen: Schutz: Schutz: Luftrichtung:	0.85 m/s  1 2.0 mm	Rg7 Al glatt Standard V2A ohne
Inhalt Gewicht Anschlüsse Rahmenhöhe Rahmenbreite Rahmentiefe Lamellierte Höhe	G RH F F F F F F F F F F F F F F F F F F	ück I kg  mm mm mm mm	40 7 34 123 1" 780 1170 450	AD	Anschlüsse: Lamellen: Lamellen: Kreise: Rahmen: Schutz: Schutz: Luftrichtung:	0.85 m/s  1 2.0 mm	Rg7 Al glatt Standard V2A ohne  horizontal
Inhalt Gewicht Anschlüsse Rahmenhöhe Rahmenbreite Rahmentiefe Lamellierte Höhe Lamellierte Breite Lamellierte Tiefe	G RH F F F F F F F F F F F F F F F F F F	ück I kg  mm mm mm mm mm	40 7 34 123 1" 780 1170 450 700 1000 424		Anschlüsse: Lamellen: Lamellen: Kreise: Rahmen: Schutz: Schutz: Luftrichtung:	0.85 m/s 1 2.0 mm	Rg7 Al glatt Standard V2A ohne  horizontal
Inhalt Gewicht Anschlüsse Rahmenhöhe Rahmenbreite Rahmentiefe Lamellierte Höhe Lamellierte Breite Lamellierte Tiefe Rahmen oben	G RH F F F F F F F F F F F F F F F F F F	ück I kg mm mm mm mm mm mm	40 7 34 123 1" 780 1170 450 700 1000 424 40		Anschlüsse: Lamellen: Lamellen: Kreise: Rahmen: Schutz: Schutz: Luftrichtung:	0.85 m/s  1 2.0 mm	Rg7 Al glatt Standard V2A ohne  horizontal
Inhalt Gewicht Anschlüsse Rahmenhöhe Rahmenbreite Rahmentiefe Lamellierte Höhe Lamellierte Breite Lamellierte Tiefe Rahmen oben Rahmen unten	G RH FT	ück I kg mm mm mm mm mm mm mm mm	40 7 34 123 1" 780 1170 450 700 1000 424 40		Anschlüsse: Lamellen: Lamellen: Kreise: Rahmen: Schutz: Schutz: Luftrichtung:	0.85 m/s  1 2.0 mm	Rg7 Al glatt Standard V2A ohne  horizontal
Inhalt Gewicht Anschlüsse Rahmenhöhe Rahmenbreite Rahmentiefe Lamellierte Höhe Lamellierte Breite Lamellierte Tiefe Rahmen oben Rahmen unten Rahmen vorne	G RH FT	ück I kg mm mm mm mm mm mm mm mm mm	40 7 34 123 1" 780 1170 450 700 1000 424 40 40 30	ØK	Anschlüsse: Lamellen: Lamellen: Kreise: Rahmen: Schutz: Schutz: Luftrichtung:	0.85 m/s  1 2.0 mm	Rg7 Al glatt Standard V2A ohne  horizontal
Inhalt Gewicht Anschlüsse Rahmenhöhe Rahmenbreite Rahmentiefe Lamellierte Höhe Lamellierte Breite Lamellierte Tiefe Rahmen oben Rahmen unten Rahmen vorne Rahmen hinten (~53mm)	G RH F F F F F F F F F F F F F F F F F F	ück I kg mm	40 7 34 123 1" 780 1170 450 700 1000 424 40 40 30 53		Anschlüsse: Lamellen: Lamellen: Kreise: Rahmen: Schutz: Schutz: Luftrichtung: LB	0.85 m/s  1 2.0 mm	Rg7 Al glatt Standard V2A ohne  horizontal
Inhalt Gewicht Anschlüsse Rahmenhöhe Rahmenbreite Rahmentiefe Lamellierte Höhe Lamellierte Breite Lamellierte Tiefe Rahmen oben Rahmen unten Rahmen vorne Rahmen hinten (~53mm) Kollektor-Durchmesser	G RH F F F F F F F F F F F F F F F F F F	ück I kg mm	40 7 34 123 1" 780 1170 450 700 1000 424 40 40 30 53 28	ØK	Anschlüsse: Lamellen: Lamellen: Kreise: Rahmen: Schutz: Schutz: Luftrichtung: LB	0.85 m/s  1 2.0 mm	Rg7 Al glatt Standard V2A ohne  horizontal
Inhalt Gewicht Anschlüsse Rahmenhöhe Rahmenbreite Rahmentiefe Lamellierte Höhe Lamellierte Breite Lamellierte Tiefe Rahmen oben Rahmen unten Rahmen vorne Rahmen hinten (~53mm) Kollektor-Durchmesser Kollektorabdeckung	G RH FT	ück I kg mm	40 7 34 123 1" 780 1170 450 700 1000 424 40 40 30 53 28 117	ØK	Anschlüsse: Lamellen: Lamellen: Kreise: Rahmen: Schutz: Schutz: Luftrichtung: LB	0.85 m/s  1 2.0 mm	Rg7 Al glatt Standard V2A ohne  horizontal
Inhalt Gewicht Anschlüsse Rahmenhöhe Rahmenbreite Rahmentiefe Lamellierte Höhe Lamellierte Breite Lamellierte Tiefe Rahmen oben Rahmen unten Rahmen vorne Rahmen hinten (~53mm) Kollektor-Durchmesser Kollektorabdeckung Kollektorabstand	G RH FT	ück I kg mm	40 7 34 123 1" 780 1170 450 700 1000 424 40 40 30 53 28 117 395	ØK	Anschlüsse: Lamellen: Lamellen: Kreise: Rahmen: Schutz: Schutz: Luftrichtung: LB	0.85 m/s  1 2.0 mm	Rg7 Al glatt Standard V2A ohne  horizontal
Inhalt Gewicht Anschlüsse Rahmenhöhe Rahmenbreite Rahmentiefe Lamellierte Höhe Lamellierte Breite Lamellierte Tiefe Rahmen oben Rahmen unten Rahmen vorne Rahmen hinten (~53mm) Kollektor-Durchmesser Kollektorabdeckung Kollektorabstand Lamellenteilung	G RH BT RT LH LB LF RO RU RV RN K AD KA LT	ück I kg mm	40 7 34 123 1" 780 1170 450 700 1000 424 40 40 30 53 28 117 395 2.900	ØK	Anschlüsse: Lamellen: Lamellen: Kreise: Rahmen: Schutz: Schutz: Luftrichtung: LB	0.85 m/s  1 2.0 mm	Rg7 Al glatt Standard V2A ohne  horizontal
Inhalt Gewicht Anschlüsse Rahmenhöhe Rahmenbreite Rahmentiefe Lamellierte Höhe Lamellierte Breite Lamellierte Tiefe Rahmen oben Rahmen unten Rahmen vorne Rahmen hinten (~53mm) Kollektor-Durchmesser Kollektorabdeckung Kollektorabstand Lamellenteilung Lamellendicke	G RH BT RT LH LB LF RO RU RV RN K AD KA LT LD	ück I kg mm	40 7 34 123 1" 780 1170 450 700 1000 424 40 40 30 53 28 117 395 2.900 0.200	ØK	Anschlüsse: Lamellen: Lamellen: Kreise: Rahmen: Schutz: Schutz: Luftrichtung: LB	0.85 m/s  1 2.0 mm	Rg7 All glatt Standard V2A ohne horizontal
Inhalt Gewicht Anschlüsse Rahmenhöhe Rahmenbreite Rahmentiefe Lamellierte Höhe Lamellierte Breite Lamellierte Tiefe Rahmen oben Rahmen unten Rahmen vorne Rahmen hinten (~53mm) Kollektor-Durchmesser Kollektorabdeckung Kollektorabstand Lamellenteilung Lamellendicke Rohrdurchmesser	G RH BT RT LH LB LF RO RU RV RN K AD KA LT LD DA	ück I kg mm	40 7 34 123 1" 780 1170 450 700 1000 424 40 40 30 53 28 117 395 2.900 0.200 12.400	ØK ØK Lieferfrist:	Anschlüsse: Lamellen: Lamellen: Kreise: Rahmen: Schutz: Schutz: Luftrichtung: LB	0.85 m/s  1 2.0 mm	Rg7 All glatt Standard V2A ohne horizontal
Inhalt Gewicht Anschlüsse Rahmenhöhe Rahmenbreite Rahmentiefe Lamellierte Höhe Lamellierte Breite Lamellierte Tiefe Rahmen oben Rahmen unten Rahmen vorne Rahmen hinten (~53mm) Kollektor-Durchmesser Kollektorabdeckung Kollektorabstand Lamellenteilung Lamellendicke Rohrdurchmesser Rohrdurchmesser	G RH BT RT LH LB LF RO RV RN K AD KA LT LD DA da	ück I kg mm	40 7 34 123 1" 780 1170 450 700 1000 424 40 40 30 53 28 117 395 2.900 0.200 12.400 12.400	ØK  U  Lieferfrist: Bindefrist:	Anschlüsse: Lamellen: Lamellen: Kreise: Rahmen: Schutz: Schutz: Luftrichtung: LB	0.85 m/s  1 2.0 mm	Rg7 All glatt Standard V2A ohne horizontal
Inhalt Gewicht Anschlüsse Rahmenhöhe Rahmenbreite Rahmentiefe Lamellierte Höhe Lamellierte Breite Lamellierte Tiefe Rahmen oben Rahmen unten Rahmen vorne Rahmen hinten (~53mm) Kollektor-Durchmesser Kollektorabdeckung Kollektorabstand Lamellenteilung Lamellendicke Rohrdurchmesser Rohrwandstärke	G RH BT RT LH LB LF RO RV RN K AD KA LT LD DA da S	ück  kg mm	40 7 34 123 1" 780 1170 450 700 1000 424 40 40 30 53 28 117 395 2.900 0.200 12.400 0.400	ØK  O  Lieferfrist: Bindefrist: Kondit.:	Anschlüsse: Lamellen: Lamellen: Kreise: Rahmen: Schutz: Schutz: Luftrichtung: LB	0.85 m/s  1 2.0 mm	Rg7 Al glatt Standard V2A ohne horizontal  2  5-6 Wochen 12 Wochen franko Domizil
Inhalt Gewicht Anschlüsse Rahmenhöhe Rahmenbreite Rahmentiefe Lamellierte Höhe Lamellierte Breite Lamellierte Tiefe Rahmen oben Rahmen unten Rahmen vorne Rahmen hinten (~53mm) Kollektor-Durchmesser Kollektorabdeckung Kollektorabstand Lamellenteilung Lamellendicke Rohrdurchmesser Rohrdurchmesser	G RH BT RT LH LB LF RO RU RV RN K AD KA LT LD DA da S S1	ück I kg mm	40 7 34 123 1" 780 1170 450 700 1000 424 40 40 30 53 28 117 395 2.900 0.200 12.400 12.400	ØK  U  Lieferfrist: Bindefrist:	Anschlüsse: Lamellen: Lamellen: Kreise: Rahmen: Schutz: Schutz: Luftrichtung: LB	0.85 m/s  1 2.0 mm	Rg7 Al glatt Standard V2A ohne horizontal