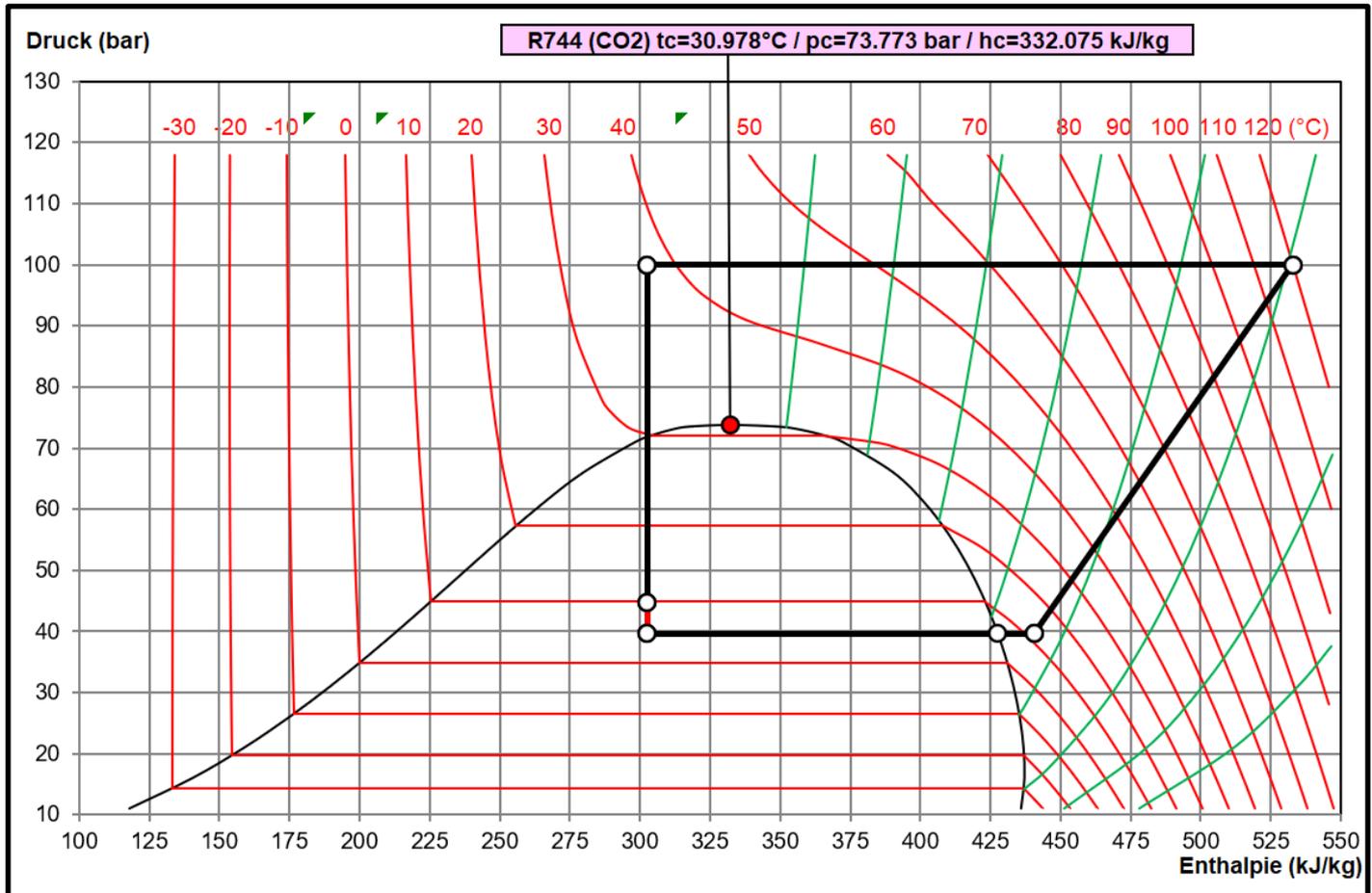




# WT-Rohre für CO<sub>2</sub>-Kühler im superkritischen Bereich

Der Einsatz von CO<sub>2</sub>-Kühlern im superkritischen Bereich stellt hohe Anforderungen an die Produzenten von lamellierten Wärmetauschern. Bei einem Arbeitsdruck von 100 bar beträgt der geforderte Prüfdruck 130 bar, weshalb Kupferrohre kaum noch eingesetzt werden können. Besser schaut es für rostfreie Rohre aus. Eine typische Anwendung bei Wärmepumpen im Hochsommer kann dem nachfolgenden Diagramm entnommen werden.

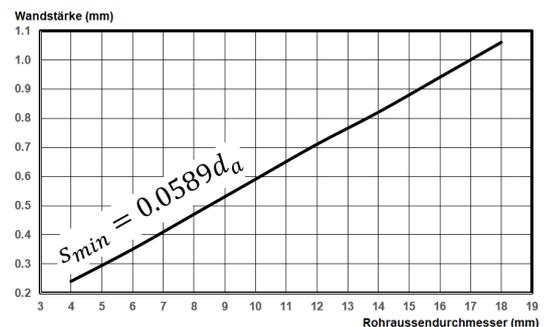


Onlinerechner [Arbeitsdruckrechner | Lawton Tubes](#), Temperatur 150°C, Druck 136 bar

Kupferrohre mit einem Aussendurchmesser von 6.0 mm benötigen schon eine Wandstärke von 1.0 mm! Das verwendet man als Kapillaren in Einspritzverdampfern, jedoch sicher nicht als Rohre für Wärmetauscher, weshalb man Kupferrohre für CO<sub>2</sub> im superkritischen Bereich definitiv vergessen kann!

Onlinerechner [heco - Edelstahl - Rohrauslegung](#) (Schweissnahtfaktor 0.8), Temperatur 150°C, Druck 130 bar

Rostfreie Rohre mit einem Aussendurchmesser von 16.5 mm und einer Wandstärke von 1.0 mm können zum Beispiel für CO<sub>2</sub>-Kühler im superkritischen Bereich eingesetzt werden. Bei einem Aussendurchmesser von 12.4 mm ist eine Wandstärke von 0.73 mm erforderlich. Für versetzte Rohre mit der Abmessung 40 x 34.641 x 16.5 x 1.0 mm findet man zum Beispiel die Firma [www.faco.it](http://www.faco.it) mit 60 Jahren Erfahrung in Varallo Pombia Italien.



**Folgeseiten** Berechnungsbeispiel mit rostfreien Rohren, versetzte Rohre 40 x 34.641 x 16.5 x 1.0 mm



Leistung	kW	250.000
Flächenreserve	%	1.061
Vorhandene Fläche	m2	908.024
Erforderliche Fläche	m2	898.487
k-Wert	W/m2K	29.513
Mittl. log. Temp. diff.	K	9.428

Company  
Branch  
Street  
Country / ZIP / City

**Feuchte Luft (ff=0.00005 m2K/W)**      Eintritt      Austritt      Definition

Höhe über Meer	m			400.000
Druck	hPa			965.895
Temp.	°C	36.000	49.442	20.000
Rel. Feuchte	%	60.000	29.731	40.000
Abs. Feuchte	g/kg	23.749	23.749	6.070
Dichte feucht	kg/m3	1.073	1.028	1.143
Enthalpie feucht	kJ/kg	97.204	111.345	15.179
Volumenstrom feucht	m3/h	60718.008	63358.023	56000.000
Massenstrom trocken	kg/h	63644.977	63644.977	63644.977
Geschwindigkeit	m/s	2.324	2.425	2.143
Druckverlust	Pa		78.001	

Tel: xxxxxxxxxx  
Fax: xxxxxxxxxx  
E-Mail  
Homepage

City, 1.4.2025  
Mit freundlichen Grüßen

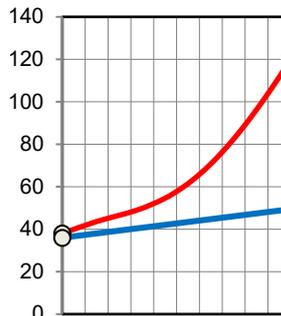
Representative  
Direct dialing  
xxxxxxxxxx

Plant  
Object  
Position

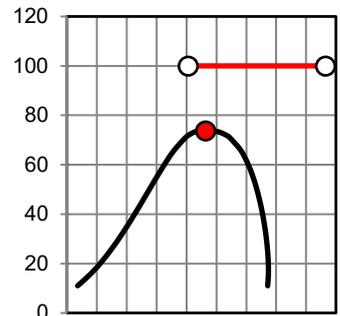
**Kohlendioxid R744 (CO2) überkritisch (ff=0.00005 m2K/W)**

Druck	bar	100.000
Eintritt	°C	120.000
Austritt	°C	38.000
Massenstrom	kg/h	3908.965
Dichte ein	kg/m3	167.310
Dichte aus	kg/m3	666.790
Volumenstrom ein	m3/h	23.364
Volumenstrom aus	m3/h	5.862
Geschwindigkeit ein	m/s	1.660
Geschwindigkeit aus	m/s	0.417
Druckverlust	kPa	13.578

Temp. (°C)



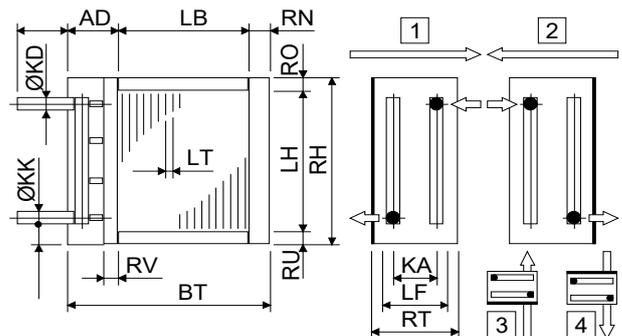
Druck (bar)



**Technische Daten**

Rohre total	Stück	240
Blindrohre	Stück	0
Rohrreihen in der Tiefe	Stück	5
Rohrlagen in der Höhe	Stück	48
Pässe	Stück	10
Stränge (NC)	Stück	24
Inhalt	l	161
Gewicht	kg	671
Anschlüsse	KD/KK	60 / 48
Rahmenhöhe	RH	mm 2000
Rahmenbreite	BT	mm 4000
Rahmentiefe	RT	mm 230
Lamellierte Höhe	LH	mm 1920
Lamellierte Breite	LB	mm 3780
Lamellierte Tiefe	LF	mm 173
Rahmen oben	RO	mm 40
Rahmen unten	RU	mm 40
Rahmen vorne	RV	mm 30
Rahmen hinten (~69mm)	RN	mm 69
Kollektor-Durchmesser	K	mm 60 / 48
Kollektorabdeckung	AD	mm 151
Kollektorabstand	KA	mm 139
Lamellenteilung	LT	mm 2.500
Lamellendicke	LD	mm 0.200
Rohrdurchmesser	DA	mm 16.400
Rohrwandstärke	S	mm 1.000
Rohrteilung in der Höhe	S1	mm 40.000
Rohrteilung in der Tiefe	S2	mm 34.641

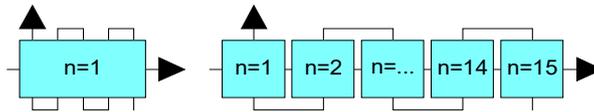
Rohre:	glatt	V2A
Rohre:		versetzt
Kollektoren:	2.9 / 1.2 m/s	V2A
Anschlüsse:	2.9 / 1.2 m/s	V2A
Lamellen:	gerippt	Al
Rahmen:	2.00 mm	V2A
Kreise:	1	Standard
Schutz:		ohne
Schutz:		---
Luftrichtung:		horizontal



Lieferfrist:	5-6 Wochen
Bindefrist:	12 Wochen
Kondit.:	netto, franko Domizil
Zahlung:	30 Tage netto
<b>Preis netto:</b>	<b>EUR 14122.00</b>

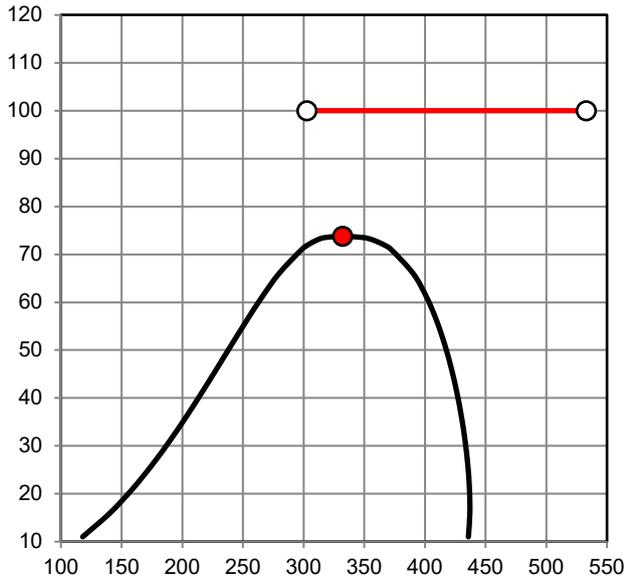


Software by www.zcs.ch

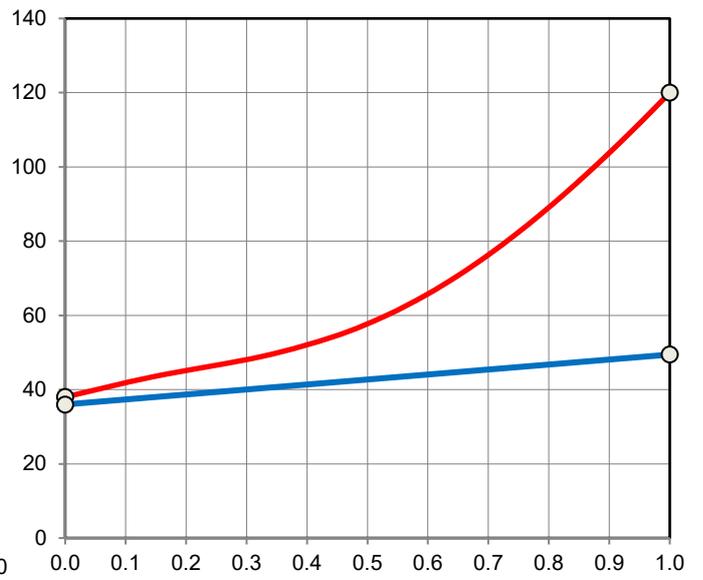


Company  
Branch  
Street  
Country / ZIP / City

Druck (bar)



Temperatur (°C)



Enthalpie (kJ/kg)

Lamellierte Tiefe (---)

Leistung (---)

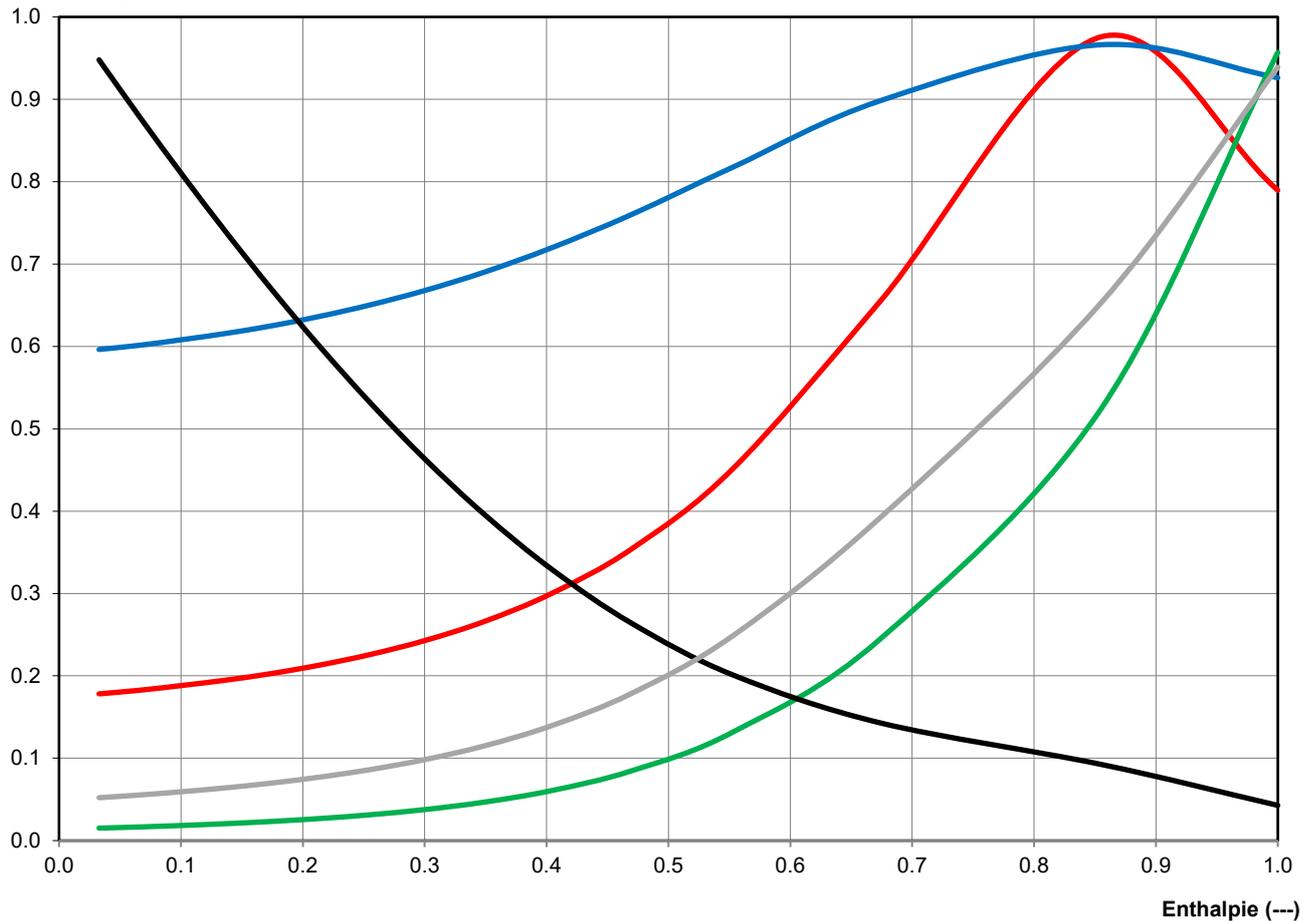
k-Wert (---)

Erforderliche Fläche (---)

Mittl. log. Temp. diff. (---)

Druckverlust (---)

$t_c = 30.978 \text{ °C}$   
 $p_c = 73.773 \text{ bar}$   
 $h_c = 332.075 \text{ kJ/kg}$



---

**Standard interne Schaltung****01-April-2025**

---

Rohrreihen in der Tiefe	Stück	5
Rohrreihen in der Höhe	Stück	48
Anzahl Stränge (NC)	Stück	24
Rohranordnung	---	Versetzt
Strömung in den Rohren	---	Nach unten
Luftrichtung	---	Von rechts
Bestellnummer	---	
Rohre total	Stück	240
Rohranzahl in Serie	Stück	10
Blindrohre	Stück	0

---

**SIC version: 25.1.1.0**

---

Zeller Consulting Suisse

HVAC Solutions

Jurastrasse 35

CH-3063 Ittigen

+41 (0)79 222 66 42

info@zcs.ch

www.zcs.ch

