

# Kissenplatten-Wärmetauscher

## Wärmerückgewinnung aus Gasen

Im Bild rechts ist ein Kissenplatten-Wärmetauscher abgebildet, welcher beliebige Gase mit schädlichen Dämpfen kühl und die schädlichen Dämpfe auskondensieren kann. Er leistet dabei nicht nur einen Beitrag an eine gesunde Umwelt, sondern auch an die Reduktion des Wärmebedarfs mittels Wärmerückgewinnung über das flüssige Zwischenträgermedium. Wir sind der Meinung, dass dies eine der wichtigsten Anwendungen für diese Art von Wärmetauschern ist, weshalb wir dafür die entsprechende Software entwickelt haben, siehe ein Beispiel auf Seite 2.



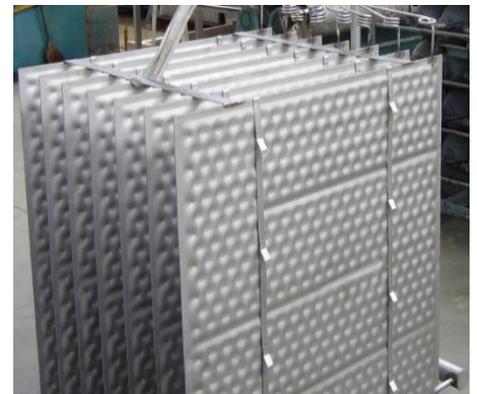
## Rieselfilmkühler weisen sehr hohe Wärmedurchgangszahlen auf

Im Bild rechts ist ein Kissenplatten-Wärmetauscher abgebildet, welcher in einer Box steht. Wasser wird von oben auf die Platten als Rieselfilm verteilt und rinnt infolge der Schwerkraft mit zunehmender Geschwindigkeit nach unten. Dabei wird das Wasser von zirka 10°C auf 0.5°C gekühlt, was als Eiswasser bezeichnet wird. Gekühlt wird das Wasser mit einem Kältemittel im Pumpenumlaufbetrieb, wobei die Verdampfungstemperatur 0°C beträgt, um ein Einfrieren der Kissenplatten zu verhindern. Über einen Wärmetauscher kann zum Beispiel Wasser von 6/12°C erzeugt werden. Wir haben dafür die entsprechende Software entwickelt, siehe ein Beispiel auf Seite 3.



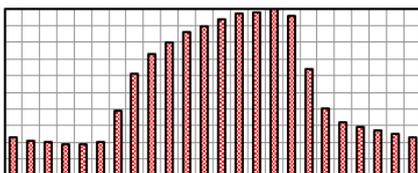
## Eisspeicher reduzieren Spitzenbedarfsleistungen

Im Bild rechts ist ein Kissenplatten-Wärmetauscher abgebildet, welcher in einem kubischen gut isolierten Wassertank steht. Auf der Aussenseite der Kissenplatten wird kontinuierlich Eis gebildet, welches in Zeiten von Spitzenbedarfsleistungen wieder abgetaut wird. In den Kissenplatten zirkuliert ein Kältemittel im Einspritzverdampfungsbetrieb. Das ist aufgrund der Kältemaschine mit einem hohen COP (Coefficient of performance) wirtschaftlicher als über eine Sole, weshalb wir dafür die entsprechende Software entwickelt haben, siehe ein Beispiel auf Seite 4.

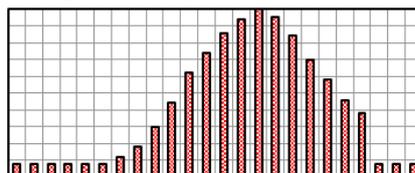


## Typischer Leistungsbedarf über 24 Stunden mit Angaben zum durchschnittlichen Leistungsbedarf

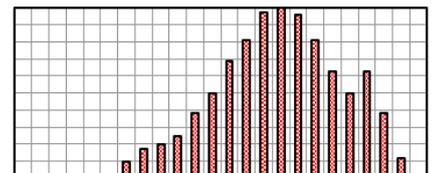
Spital (  $\Phi$  53.17 % )



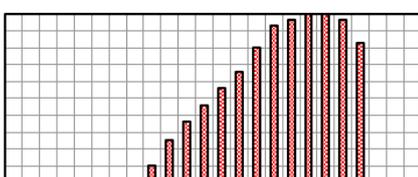
Büro (  $\Phi$  40.96 % )



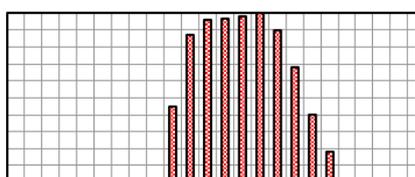
Hotel (  $\Phi$  37.92 % )



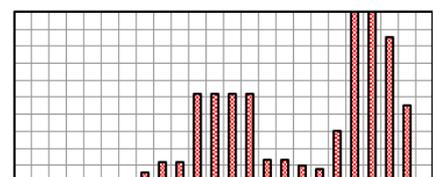
Geschäft (  $\Phi$  37.04 % )



Ausstellung (  $\Phi$  30.79 % )



Theater (  $\Phi$  26.75 % )



**Platten-Kühler: B4000 - H1000 -T1000**

Leistung	kW	375.372	----- sensibel:	358.531
Flächenreserve	%	3.738	latent:	16.840
Vorhandene Fläche	m2	421.556	frost:	0.000
Erforderliche Fläche	m2	406.366		
k-Wert	W/m2K	23.519	----- ffi:	1.000E-04
Mittl. log. Temp. diff. (89.67%)	K	39.276	ffa:	1.000E-04



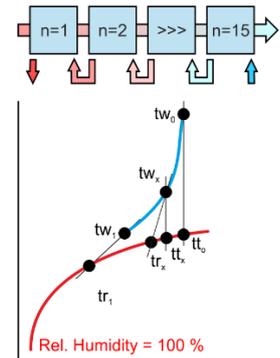
Company  
Branch  
Street  
Country / ZIP / City

Tel: xxxxxxxxxx  
Fax: xxxxxxxxxx  
E-Mail  
Homepage

City, 2.12.2024  
Mit freundlichen Grüßen

Representative  
Direct dialing  
xxxxxxxxxx

Software by www.zcs.ch

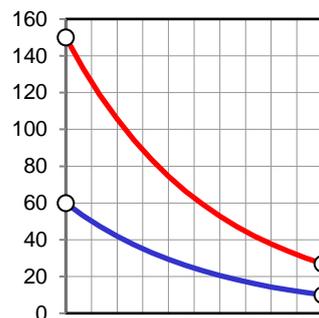


**Luft mit 0.05 Benzol / 0.95 Wasser**

		Eintritt	Austritt	Mittelwert
Druck	bar	1.000		
Temp.	°C	150.000	27.000	88.500
Rel. Feuchte	%	0.500	51.636	3.464
Abs. Feuchte	g/kg	17.901	15.641	17.901
Dichte feucht	kg/m3	0.818	1.154	0.957
Enthalpie feucht	kJ/kg	200.587	65.453	135.271
Volumenstrom feucht	m3/h	12449.213	8798.952	10638.982
Massenstrom trocken	kg/h	10000.000	10000.000	10000.000
Kondensatmenge	kg/h		22.601	
Oberflächentemperatur	°C	67.853	11.483	
Geschwindigkeit	m/s	3.458	2.444	2.955
Druckverlust (tro. 128 Pa)	Pa		129.570	

**25 V% Et.glykol**

Temp. ein	°C	10.000
Temp. aus	°C	60.000
Dichte	kg/m3	1031.678
Spez. Wärme	kJ/kgK	3.770
Wä.leitf.	W/mK	0.491
Viskosität	Pas	1.305E-03
Volumenstrom	m3/h	6.949
Anzahl Passagen	Stück	1
Geschwindigkeit	m/s	0.013
Druckverlust	kPa	6.837

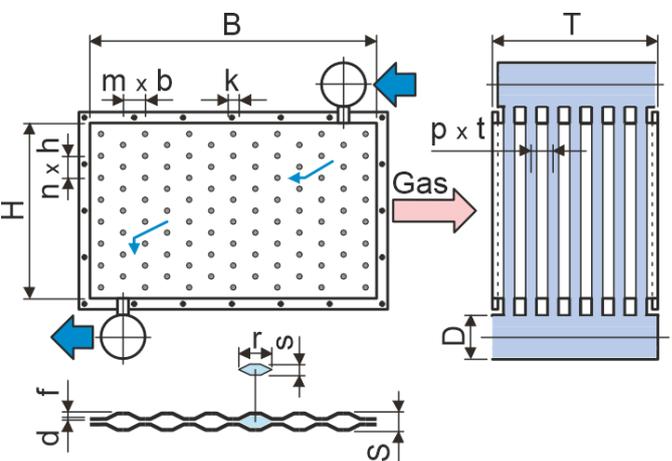


**Technische Daten**

Software by www.zcs.ch

Platten	---	---	V4A
Rahmen	---	---	V4A
Anschlüsse	---	---	V4A
Kollektor-Durchmesser	D	mm	48.3
Inhalt		l	612
Gewicht		kg	1904
Anzahl in der Höhe	n	Stück	50
Teilung in der Höhe	h	mm	20.000
Platte in der Höhe	H	mm	1000.000
Anzahl in der Breite	m	Stück	200
Teilung in der Breite	b	mm	20.000
Platte in der Breite	B	mm	4000.000
Anzahl in der Tiefe	p	Stück	50
Teilung in der Tiefe	t	mm	20.000
Platte in der Tiefe	T	mm	1000.000
Platten-Wandstärke	d	mm	0.500
Platten-Höhenprägung	f	mm	2.500
Schweissdurchmesser	k	mm	2.500
Schweissanzahl	---	Stück	9851.000
Plattenhöhe	S	mm	6.000
Mittlere Kanalbreite	r	mm	18.287
Kanalhöhe	s	mm	5.000
Kanallänge	---	mm	5000.000
Hydr. Durchmesser	dh	mm	6.326
Kanalquerschnitt	---	mm2	60.956
Kanalanzahl / Platte	---	Stück	50.000
Kanalquerschnitt / Platte	---	m2	0.003
Plattenanzahl	---	Stück	50.000
Kanalquerschnitt total	---	m2	0.152

Bei der Strömungsform des Kühlmediums handelt es sich um einen Kreuz-Gegenstrom. Am Eintritt und Austritt handelt es sich um Kreuzstrom. Wenn die Plattenbreite sehr gross und die Plattenhöhe sehr klein ist, nimmt der Anteil an Gegenstrom zu.



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

**Preis netto: EUR 29266.00**

**Platten-Pumpenumlaufverdampfer: B1000 - H1920 -T1000**

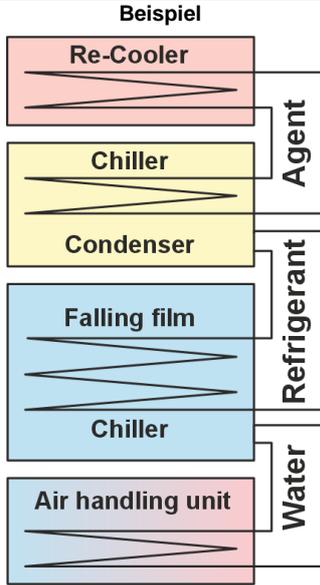
Leistung	kW	1000.000
Flächenreserve	%	4.555
Vorhandene Fläche	m <sup>2</sup>	194.337
Erforderliche Fläche	m <sup>2</sup>	185.869
k-Wert	W/m <sup>2</sup> K	1712.151
Mittl. log. Temp. diff.	K	3.142

**Wasser (Fouling aussen = 0.0001 m<sup>2</sup>K/W)**

Temp. ein	°C	10.000
Temp. aus	°C	0.500
Mittelwert	°C	5.250
Dichte	kg/m <sup>3</sup>	999.975
Spez. Wärme	kJ/kgK	4.203
Wä.leitf.	W/mK	0.571
Viskosität	Pas	1.507E-03
Volumenstrom	m <sup>3</sup> /h	90.174
Geschwindigkeit	m/s	1.242
Druckverlust	kPa	0.000

**R744 (CO<sub>2</sub>) (Fouling innen = 0.0001 m<sup>2</sup>K/W)**

Druck	bar	34.851
Temp. ein	°C	0.126
Temp. aus	°C	0.000
Pumpenumlauffaktor	n	3.000
Massenstrom	kg/h	47025.520
Volumenstrom ein	m <sup>3</sup> /h	50.713
Volumenstrom aus	m <sup>3</sup> /h	194.334
Geschwindigkeit ein	m/s	0.541
Geschwindigkeit aus	m/s	2.072
Druckverlust Verdampfung	K	0.126



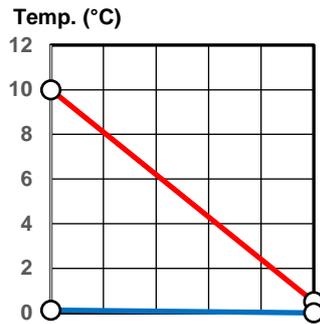
Company  
Branch  
Street  
Country / ZIP / City

Tel: xxxxxxxxxx  
Fax: xxxxxxxxxx  
E-Mail  
Homepage

City, 2.12.2024  
Mit freundlichen Grüßen

Representative  
Direct dialing  
xxxxxxxxxx

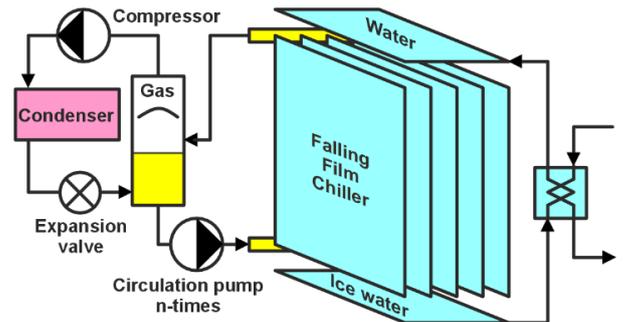
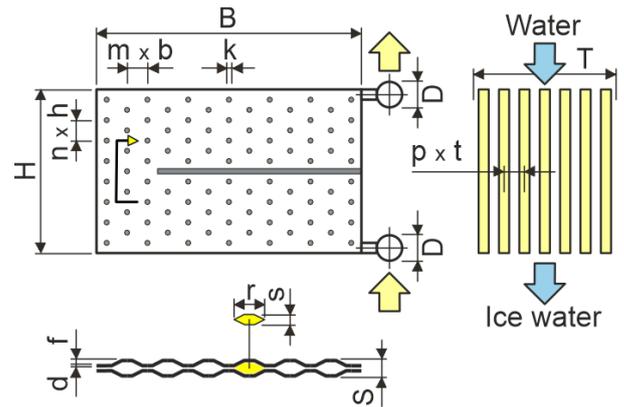
Plant  
Object  
Position



**Technische Daten**

Software by www.zcs.ch

Platten	---	---	V4A
Anschlüsse	---	---	V4A
Kollektor-Durchmesser	D	mm	168.3
Inhalt	l		309
Gewicht	kg		813
Anzahl Passagen	---	Stück	12
Wasserfilmdicke	---	mm	1.000
Luftspaltbreite	---	mm	12.000
Anzahl in der Höhe	n	Stück	48
Teilung in der Höhe	h	mm	40.000
Platte in der Höhe	H	mm	1920.000
Anzahl in der Breite	m	Stück	25
Teilung in der Breite	b	mm	40.000
Platte in der Breite	B	mm	1000.000
Anzahl in der Tiefe	p	Stück	50
Teilung in der Tiefe	t	mm	20.000
Platte in der Tiefe	T	mm	1000.000
Platten-Wandstärke	d	mm	0.500
Platten-Höhenprägung	f	mm	2.500
Schweissdurchmesser	k	mm	2.500
Schweissanzahl	---	Stück	953.000
Plattenhöhe	S	mm	6.000
Mittlere Kanalbreite	r	mm	39.074
Kanalhöhe	s	mm	5.000
Kanallänge	---	mm	1160.000
Hydr. Durchmesser	dh	mm	6.587
Kanalquerschnitt	---	mm <sup>2</sup>	130.246
Kanalanzahl / Platte	---	Stück	4.000
Kanalquerschnitt / Platte	---	m <sup>2</sup>	5.210E-04
Plattenanzahl	---	Stück	50.000
Kanalquerschnitt total	---	m <sup>2</sup>	2.605E-02



Lieferfrist: 5-6 Wochen  
Bindefrist: 12 Wochen  
Kondit.: netto, franko Domizil  
Zahlung: 30 Tage netto  
**Preis netto: EUR 14273.00**

**Platten-Einspritzverdampfer: B6000 - H1920 - T2000**

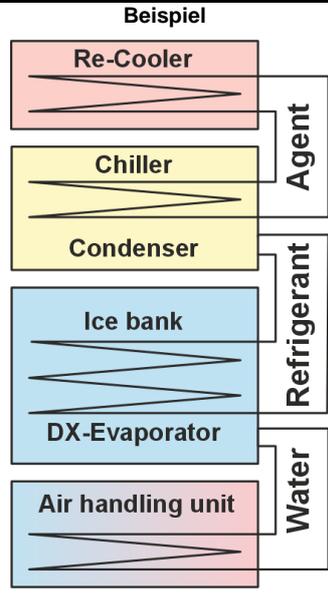
Leistung	kW	200.000
Flächenreserve	%	11.612
Vorhandene Fläche	m <sup>2</sup>	466.408
Erforderliche Fläche	m <sup>2</sup>	417.884
k-Wert	W/m <sup>2</sup> K	42.245
Mittl. log. Temp. diff.	K	11.329

**Wasser (Fouling aussen = 0.0001 m<sup>2</sup>K/W)**

Temp. ein	°C	12.000
Temp. aus	°C	6.000
Mittelwert	°C	9.000
Dichte	kg/m <sup>3</sup>	999.794
Spez. Wärme	kJ/kgK	4.194
Wä.leitf.	W/mK	0.578
Viskosität	Pas	1.345E-03
Volumenstrom	m <sup>3</sup> /h	28.616
Geschwindigkeit	m/s	0.003
Druckverlust	kPa	18.832

**R744 (CO<sub>2</sub>) (Fouling innen = 0.0001 m<sup>2</sup>K/W)**

Druck	bar	32.164
Kondensat"	°C	25.000
Kondensat'	°C	25.000
Unterkühlung	°C	22.000
Verdampfung"	°C	-3.000
Überhitzung	°C	4.000
Massenstrom	kg/h	3935.400
Volumenstrom	m <sup>3</sup> /h	44.319
Druckverlust Verdampfung	K	0.448
Kapillaren: 20xØ8x1x1300 mm	bar	0.851



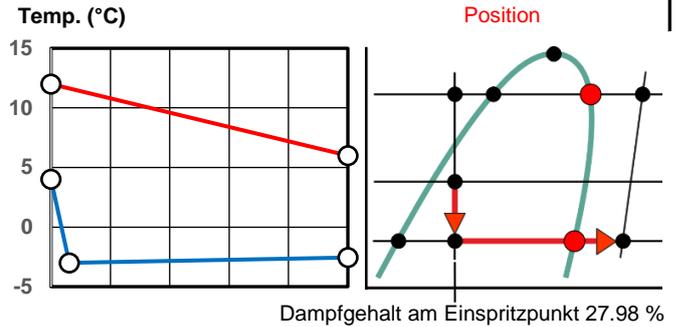
Company  
Branch  
Street  
Country / ZIP / City

Tel: xxxxxxxxxx  
Fax: xxxxxxxxxx  
E-Mail  
Homepage

City, 2.12.2024  
Mit freundlichen Grüßen

Representative  
Direct dialing  
xxxxxxxxxx

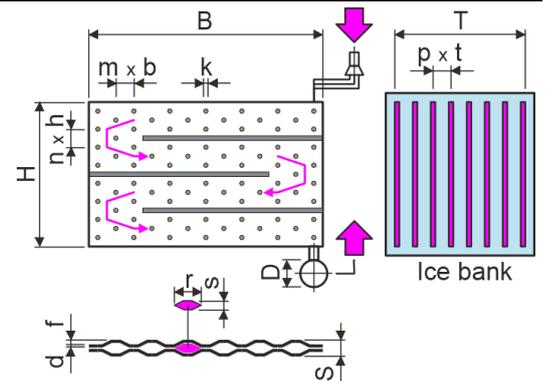
Plant  
Object  
Position



**Technische Daten**

Software by www.zcs.ch

Platten	---	---	V4A
Anschlüsse	---	---	V4A
Kollektor-Durchmesser	D	mm	76.1
Inhalt	l		548
Gewicht	kg		1835
Anzahl Passagen	---	Stück	16
Eisschichtdicke	---	mm	37.000
Wasserspaltbreite	---	mm	20.000
Anzahl in der Höhe	n	Stück	48
Teilung in der Höhe	h	mm	40.000
Platte in der Höhe	H	mm	1920.000
Anzahl in der Breite	m	Stück	150
Teilung in der Breite	b	mm	40.000
Platte in der Breite	B	mm	6000.000
Anzahl in der Tiefe	p	Stück	20
Teilung in der Tiefe	t	mm	100.000
Platte in der Tiefe	T	mm	2000.000
Platten-Wandstärke	d	mm	0.500
Platten-Höhenprägung	f	mm	2.500
Schweissdurchmesser	k	mm	2.500
Schweissanzahl	---	Stück	4888.000
Plattenhöhe	S	mm	6.000
Mittlere Kanalbreite	r	mm	39.074
Kanalhöhe	s	mm	5.000
Kanallänge	---	mm	6120.000
Hydr. Durchmesser	dh	mm	6.587
Kanalquerschnitt	---	mm <sup>2</sup>	130.246
Kanalanzahl / Platte	---	Stück	3.000
Kanalquerschnitt / Platte	---	m <sup>2</sup>	3.907E-04
Plattenanzahl	---	Stück	20.000
Kanalquerschnitt total	---	m <sup>2</sup>	7.815E-03



Eisspeicher-Höhe	m	2.200
Eisspeicher-Breite	m	6.200
Eisspeicher-Tiefe	m	2.200
Eisspeicher-Total	m <sup>3</sup>	30.008
Plattenvolumen	m <sup>3</sup>	1.382
Wasservolumen	m <sup>3</sup>	11.576
Eisvolumen	m <sup>3</sup>	17.050
Eisdichte	kg/m <sup>3</sup>	1000.000
Eismasse	kg	17049.600
Schmelzenthalpie	MJ/kg	0.333
Schmelzenergie	MJ	5679.222
Leistungsbedarf	kW	50.000
Abtauzeit	Stunden	31.551

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

**Preis ohne Eisspeicher: EUR 34033.00**