



Wärmetauscher-Reserve

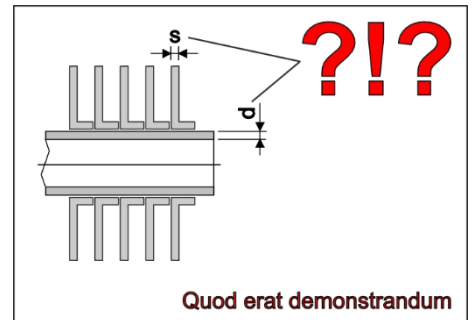
Falsche Angebotsüberprüfung

Wer dem Einkauf den Entscheid überlässt, ohne die Technik einzubeziehen, wird sich höchstwahrscheinlich für das preislich tiefste Angebot entscheiden und sich damit der Gefahr aussetzen, dass der Wärmetauscher die erforderliche Leistung nicht erreichen wird.



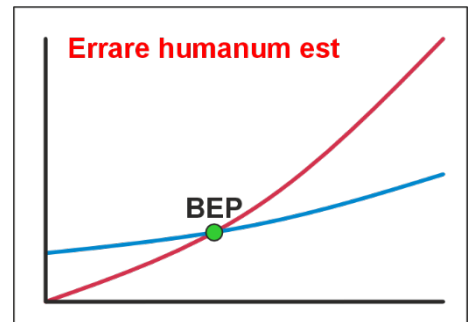
Falsche Aussenflächenüberprüfung

Wer nur die Aussenfläche des Wärmetauschers vergleicht, ohne Rohrwandstärke und Lamellenstärke zu prüfen, setzt sich der Gefahr aus, dass der Wärmetauscher die erforderliche Leistung nicht erreichen wird.



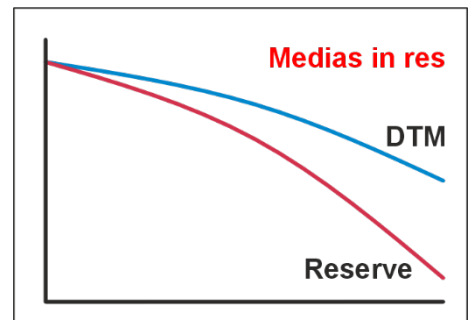
Ungenügende Druckverlustüberprüfung

Wer die inneren und äusseren Druckverluste nicht vergleicht, kann zwar bei den Investitionskosten sparen, wird jedoch höhere Betriebskosten haben. Nur eine Amortisations-berechnung kann aufzeigen, dass innert kurzer Zeit die Gesamtkosten grösser sind.



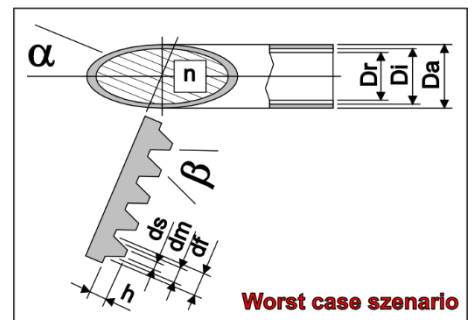
Flächenreserve versus Leistungsreserve

Eine ausgewiesene Flächenreserve hat mit einer Leistungsreserve nichts zu tun, sieht jedoch in Auslegungen immer gut aus. Dabei spielt die mittlere logarithmische Temperaturdifferenz eine massgebliche Rolle. Je kleiner dieser Wert ist, desto schneller hat man keine Leistungsreserve mehr.



Nicht berücksichtigte Verschmutzung

Bei einem Kältemittelkondensator mit Innenrippenrohren geht zum Beispiel die Leistung innerhalb kurzer Zeit drastisch zurück, was diverse Ursachen haben kann. Es ist kein Ölabscheider eingebaut, weshalb viel zu viel Kältemittelöl im Umlauf ist. Kältemittelöl lagert sich in den Innenrippenrohren ab, wodurch aus den Innenrippenrohren Glattrohren werden. Kältemittelgemische, sogenannte Blends, büssen ihre guten thermodynamischen Eigenschaften ein, weil die mechanische Beanspruchung im Kompressor zu gross ist, was zu Leistungseinbussen führt.



Beispiel 1 zur Flächenreserve eines Kühlers mit grosser Temperaturdifferenz

Kühler: 40/35/15-6R-36T-1953A-2.5PA-36C-Cu/Al/V2A

Software by www.zcs.ch



Leistung	kW	259.983	----- sensibel:	149.553
Flächenreserve	%	10.295	latent:	110.429
Vorhandene Fläche	m2	429.978	frost:	0.000
Erforderliche Fläche	m2	389.843		
k-Wert	W/m2K	41.961		
Mittl. log. Temp. diff. (94.91 %)	K	15.893		

Company
Branch
Street
Country / ZIP / City

Tel: xxxxxxxxxx
Fax: xxxxxxxxxx
E-Mail
Homepage

City, 17.9.2025
Mit freundlichen Grüssen

Representative
Direct dialing
xxxxxxxxxx

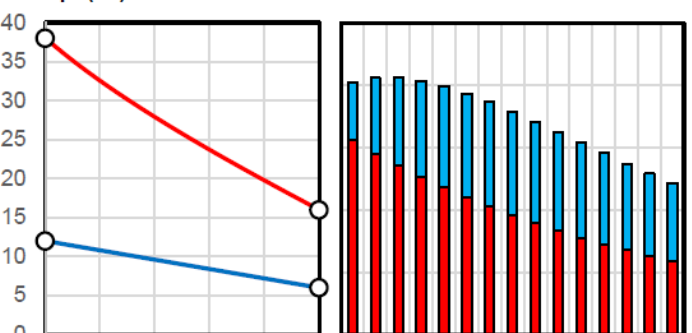
Plant
Object
Position

Feuchte Luft (ff = 0.00005 m2K/W)		Eintritt	Austritt	Definition
Höhe über Meer	m			0.000
Druck	hPa			1013.250
Temp.	°C	38.000	16.000	20.000
Rel. Feuchte	%	40.000	89.656	40.000
Abs. Feuchte	g/kg	16.638	10.155	5.783
Dichte feucht	kg/m3	1.123	1.213	1.200
Enthalpie feucht	kJ/kg	81.028	41.794	34.801
Volumenstrom feucht	m3/h	21595.026	19864.504	20000.000
Massenstrom trocken	kg/h	23855.617	23855.617	23855.617
Kondensatmenge	kg/h		154.649	
Oberflächentemperatur	°C	19.756	9.158	
Geschwindigkeit	m/s	2.133	1.962	1.975
Druckverlust (tro. 68 Pa)	Pa		81.358	

Wasser (ff = 0.00005 m2K/W)

Temp. Eintritt	°C	6.000
Temp. Austritt	°C	12.000
Temp. Auswahl	°C	8.190
Dichte	kg/m3	999.850
Spez. Wärme	kJ/kgK	4.196
Wä.leitf.	W/mK	0.577
Viskosität	Pas	1.378E-03
Volumenstrom	m3/h	37.182
Geschwindigkeit	m/s	1.714
Reynolds	---	18157.099
Druckverlust (T/C = 7.435)	kPa	46.432

Temp. (°C)



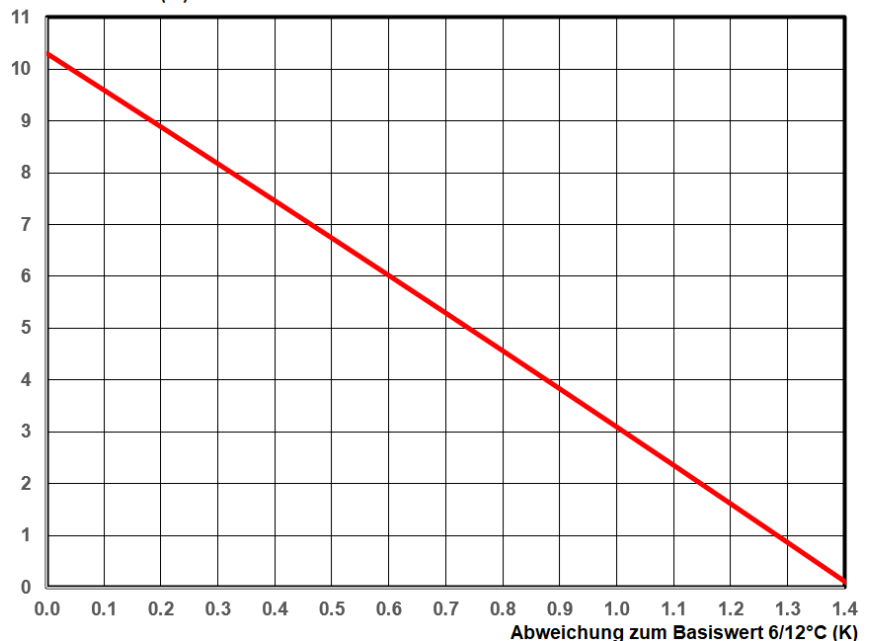
Dieser Wärmetauscher weist eine Flächenreserve von **10.295%** bei einer grossen Temperaturdifferenz von **15.893K** auf.

Nun stellt sich die Frage, was passieren wird, wenn das Kaltwasser von 6/12°C regulierungsbedingt ein bisschen wärmer ist.

Gemäss nebenstehendem Diagramm ist bei einer Abweichung von 1.4 K die Flächenreserve auf 0.1% abgebaut, was einer Kaltwassertemperatur von 7.4/13.4°C entspricht.

Man hat also eine gewisse Sicherheit, dass auch bei kleineren Temperaturschwankungen der Kühler immer noch die geforderte Leistung erbringt.

Flächenreserve (%)



Beispiel 2 zur Flächenreserve eines Kühlers mit kleiner Temperaturdifferenz

Kühler: 40/35/15-12R-36T-1953A-2.5PA-12C-Cu/Al/V2A

Software by www.zcs.ch

Leistung	kW	128.809	----- sensibel:	111.028
Flächenreserve	%	10.295	latent:	17.780
Vorhandene Fläche	m ²	859.957	frost:	0.000
Erforderliche Fläche	m ²	779.687		
k-Wert	W/m ² K	31.790		
Mittl. log. Temp. diff. (83.58 %)	K	5.197		



Company
Branch
Street
Country / ZIP / City

Tel: xxxxxxxxxx

Fax: xxxxxxxxxx

E-Mail

Homepage

City, 17.9.2025
Mit freundlichen Grüßen

Representative

Direct dialing

xxxxxxxxxx

Plant

Object

Position

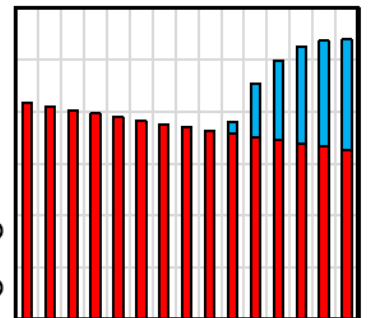
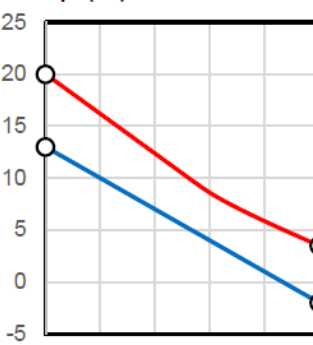
Feuchte Luft (ff = 0.00005 m²K/W)

	Eintritt	Austritt	Definition
Höhe über Meer	m		0.000
Druck	hPa		1013.250
Temp.	°C	20.000	3.496
Rel. Feuchte	%	40.000	97.167
Abs. Feuchte	g/kg	5.783	4.725
Dichte feucht	kg/m ³	1.200	1.272
Enthalpie feucht	kJ/kg	34.801	15.362
Volumenstrom feucht	m ³ /h	20000.000	18842.238
Massenstrom trocken	kg/h	23855.617	23855.617
Kondensatmenge	kg/h		25.227
Oberflächentemperatur	°C	15.224	0.154
Geschwindigkeit	m/s	1.975	1.861
Druckverlust (tro. 111 Pa)	Pa		116.619

25 V% Et.glykol (ff = 0.00005 m²K/W)

Temp. Eintritt	°C	-2.000
Temp. Austritt	°C	13.000
Temp. Auswahl	°C	3.475
Dichte	kg/m ³	1042.934
Spez. Wärme	kJ/kgK	3.689
Wä.leitf.	W/mK	0.453
Viskosität	Pas	3.076E-03
Volumenstrom	m ³ /h	8.036
Geschwindigkeit	m/s	1.111
Reynolds	---	5500.642
Druckverlust (T/C = 23.325)	kPa	142.946

Temp. (°C)



Dieser Wärmetauscher weist eine Flächenreserve von **10.295%** bei einer Temperaturdifferenz von **5.197K** auf.

Nun stellt sich die Frage, was passieren wird, wenn das Glykol-Wasser-Gemisch von -2/13°C regulierungsbedingt ein bisschen wärmer ist. Gemäss nebenstehendem Diagramm ist **bei einer Abweichung von 0.47K die Flächenreserve auf 0.0% abgebaut**, was einer Temperatur von -1.53/13.47°C des Glykol-Wasser-Gemisches entspricht.

Man hat **keine Sicherheit**, dass bei kleinsten Temperaturschwankungen der Kühler immer noch die geforderte Leistung erbringt.

Quod erat demonstrandum!

Flächenreserve (%)

