



Meteorologische Daten

Je nach Quelle sind die Details der Wetterdaten unterschiedlich. Wir empfehlen daher, die Daten von www.meteonorm.com gemäß dem Temperaturmodell der 10-jährigen Extreme zu verwenden. Die beiden anderen Modelle müssen dem Risikomanagement zugeordnet werden, da man im Winter zu wenig heizen und im Sommer zu wenig kühlen und entfeuchten kann. Die folgenden Daten gelten für die Schweizer Hauptstadt Bern auf 540 Meter über Meer.

Meteorologische Daten von SIA 2028, Ausgabe 2010

Meteorologische Daten von www.meteonorm.com V7.3
Temperaturperiode 2000-2009, Modell Standard

Meteorologische Daten von www.meteonorm.com V7.3
Temperaturperiode 2000-2009, Modell 10 Jahresextreme

Winter	Min. Temperatur	°C	-18.3	-7.7	-13.5
Sommer	Max. Temperatur	°C	35.1	32.4	32.7
	Max. Feuchtkugel	°C	24.3	23.6	21.5
	Max. Enthalpie	kJ/kg	76.6	73.6	62.8

Wie benützt man die Software Meteonorm Version 7.3 für die Software AHH, MDI, DEH & ESH?

Beispiel für die Hauptstadt Bern Schweiz:

Auswahl der Standorte / Verfügbare Standorte / Standorte / Bern / Doppelklick auf: Bern / Bern geht auf die linke Seite / Klicke auf: Nächste

Modifikationen & Datenimport / Nichts zu tun hier / Klicke auf: Nächste

Berechnungseinstellungen / Klimawerte der Meteonorm 7 / Periode Strahlungsparam. 1991-2010 / Periode Temperaturparam. 2000-2009

Berechnungseinstellungen / Klicke auf: Zusätzliche Optionen

Zusätzliche Optionen / Temperatur Modell / 1 0-Jahresextreme (Stunde)

Zusätzliche Optionen / Temperatur - monatliche 10-Jahresextreme / Mittelwerte (Standard)

Zusätzliche Optionen / Temperatur - monatliche 10-Jahresextreme / Sommerhalbjahr Mittelwerte (Standard)

Zusätzliche Optionen / Temperatur - monatliche 10-Jahresextreme / Winterhalbjahr Mittelwerte (Standard)

Zusätzliche Optionen / Klicke auf: Nächste

Ausgabeformate / Benutzerdefiniert / Benutzerdefiniert / Schreibe einen Namen, z.B. den Firmennamen / Editieren oder Neu

Parameter / Ausgabe-Variablen / Temperatur auf Platz 1 / Relative Luftfeuchtigkeit auf Platz 2 / Lösche alle anderen Parameter

Einheiten / Temperatur: °C / Formatierung: Tabulator / Kopfzeilen: Keine Kopfzeilen / Endung / Dateiendung: dat / Klicke auf: Speichern

Klicke auf: Nächste / Die Berechnung startet / Klicke auf: Tageswerte Temperatur / Sehe die minimalen und maximalen Temperaturen
Ergebnisse und Export / Click auf: Speichern der Resultate für diesen Standort

Ausgabeverzeichnis / Wähle ein Verzeichnis / Klicke auf: Stunde / Dies erzeugt 2 Dateien:

- Die Datei Montemp.prn wird nicht benötigt
- Nenne die Datei Bern-hour.dat auf Bern.dat um

Nun kann die Datei Bern.dat in AHH3, welche AHH, MDI & AHU enthält, geöffnet werden.

Unter MDI kann die Betriebszeit bestimmt werden. Speichere das Projekt unter verschiedenen Dateieendungen:

- Projekt-Bern.mdd Speichert die Arbeit und kann später wieder4 geöffnet werden.
- Projekt-Bern.dat Speichert für AHH, um die meteorologischen Daten im Mollier- & Carrier-Diagramm zu sehen.
- Projekt-Bern.deh Speichert für DEH und EAC, Software für die Wirtschaftlichkeit von Klimageräten mit Wärmerückgewinnung.
- Projekt-Bern.esh Speichert für ESH, Software für verschiedene Anwendungen.

Nachfolgend findet man meteorologische Daten für 222 Standorte.

Die Höhe, die Temperatur und die Feuchte wurden mit der Software von www.meteonorm.com erzeugt. Die minimale Temperatur und die maximale Temperatur wurden mit Excel sortiert. Die maximale Feuchtkugel und die maximale Enthalpie wurden mit der Software AHH von www.zcs.ch generiert. Diese beiden Werte sind wichtig, um korrekte Sommerkonditionen zu erzeugen, sind doch in viel zu vielen Anlagen mit zu kleinen Wärmeaustauschern ausgerüstet worden, also typisches Risikomanagement.

Ein Beispiel zur Berechnung des KV-Systems findet man auf den Seiten 5 bis 10

Seite 5 Mollier-HX-Diagramm mit lufttechnischen Prozessen, meteorologischen Daten und dem Behaglichkeitsbereich.

Seite 6 Auslegung im Winter mit Einfriergefahr, Temperaturwirkungsgrad 75.45 %, Leistung 225.894 kW.

Seite 7 Auslegung im Winter mit Bypass und korrekter Pumpenanordnung, Temperaturwirkungsgrad 61.5 %, Leistung 184.094 kW.

Seite 8 Auslegung im Winter mit Bypass und falscher Pumpenanordnung, Temperaturwirkungsgrad 57.0 %, Leistung 170.621 kW.
Die Abluft wird nur auf 2.0 °C gekühlt und die tiefste Soletemperatur von -2.0°C wird ebenfalls eingehalten.
Solche absurden total hirnerbrannten Anforderungen tauchen nur selten am Markt auf, herrührend von einem **St. Galler Spinner!**

Seite 9 Auslegung im Sommer mit adiabater Abluftkühlung, Temperaturwirkungsgrad 75.715 %, Leistung 99.456 kW.

Seite 10 Auslegung nach DIN EN 308, Temperaturwirkungsgrad 71.068 %, Leistung 110.990 kW.

Seite 11 Daten zur Wirtschaftlichkeit für Winter, Sommer und nach DIN EN 308.

Seite 12 Charakteristik zum Temperaturwirkungsgrad während der Heizperiode.

Seite 13 Charakteristik zur Einfriergrenze während der Heizperiode. Ab -12°C besteht keine Einfriergefahr mehr.

Seite 14 Auslegung im Winter mit dem Lufterhitzer auf 2 x 8 Rohrreihen aufgesplittet.

Seite 15 Auslegung im Winter mit dem Luftkühler auf 2 x 8 Rohrreihen aufgesplittet.

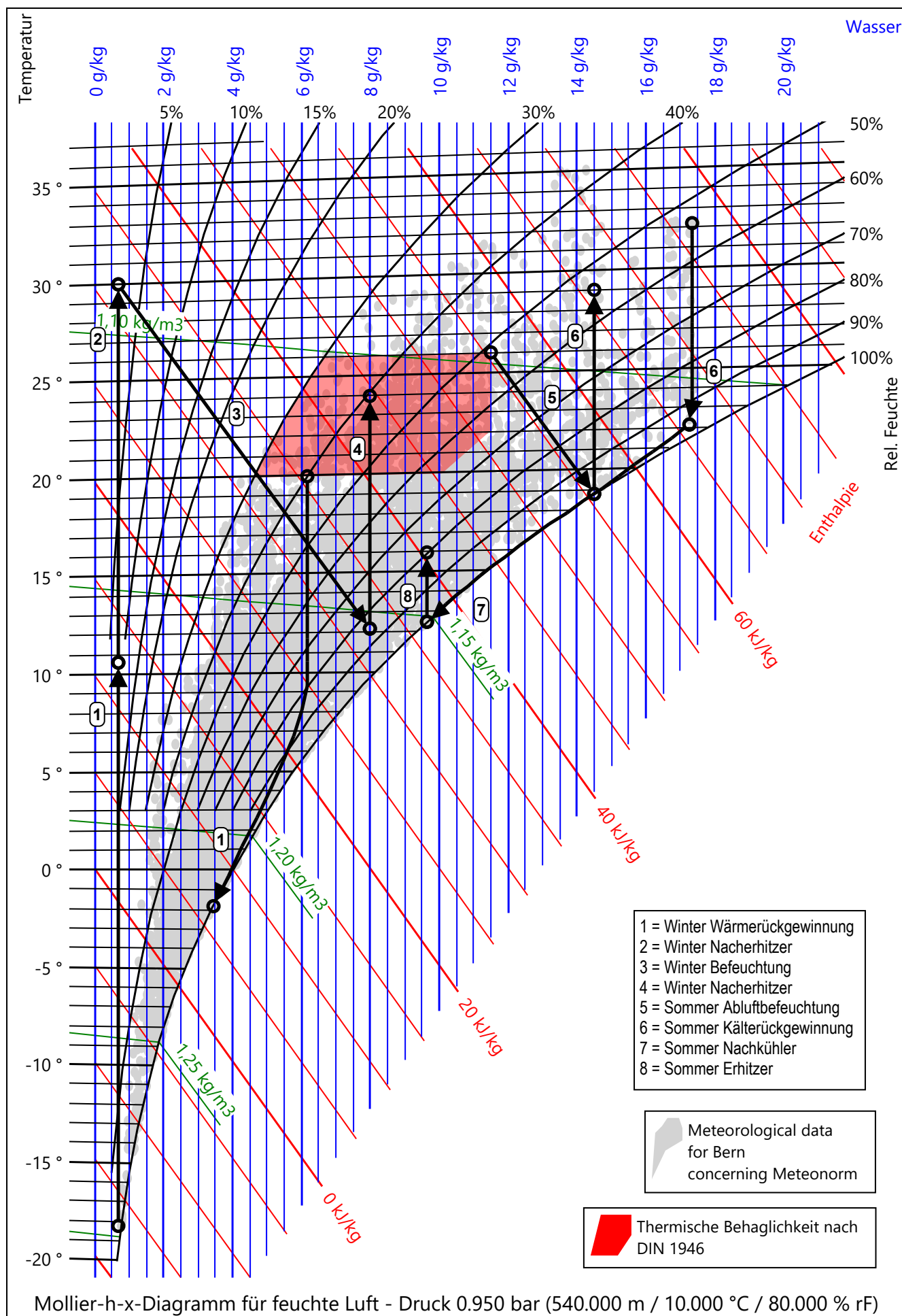


Europe capitals	Capital	Height (m)	Min. Temp. (°C)	Max. Temp. (°C)	Max. Wet bulb (°C)	Max. Enthalpy (kJ/kg)
Albania	Tirana	227	-8.0	41.5	29.7	100.0
Andorra	Andorra la Vella	1021	-13.0	37.2	24.5	80.9
Armenia	Yerevan	990	-21.8	39.4	22.6	72.1
Austria	Vienna	189	-18.7	35.6	26.0	81.7
Azerbaijan	Baku	0	-9.7	39.0	29.2	95.4
Belarus	Minsk	214	-32.4	35.0	24.1	73.8
Belgium	Brussels	58	-14.3	35.9	25.5	78.8
Bosnia & Herzeg.	Sarajevo	529	-24.6	38.6	24.0	75.2
Bulgaria	Sofia	573	-24.5	41.4	24.0	75.5
Croatia	Zagreb	146	-14.4	38.4	26.6	84.1
Cyprus	Nicosia	5	-1.9	41.0	29.8	98.3
Czech Republic	Prague	304	-23.7	38.7	24.8	77.4
Denmark	Copenhagen	13	-15.3	31.4	24.4	73.7
Estonia	Tallinn	31	-31.8	32.2	24.1	72.4
Finland	Helsinki	25	-29.0	31.4	23.7	70.8
France	Paris	38	-12.6	39.7	25.3	77.8
Georgia	Tbilisi	815	-20.6	36.9	25.7	84.8
Germany	Berlin	43	-21.1	39.5	24.9	76.1
Greece	Athens	244	-13.8	41.8	28.2	92.4
Hungary	Budapest	115	-17.6	41.5	26.3	82.3
Iceland	Reykjavik	0	-18.4	25.6	18.7	53.0
Ireland	Dublin	5	-13.7	29.2	21.7	63.2
Italy	Rome	3	-5.8	38.0	26.5	82.5
Kazakhstan	Astana	342	-42.4	40.6	24.3	75.4
Kosovo	Pristina	719	-21.9	41.2	25.1	81.4
Latvia	Riga	14	-28.3	34.0	25.1	76.7
Liechtenstein	Vaduz	460	-16.3	35.0	24.0	74.9
Lithuania	Vilnius	98	-29.6	33.8	24.7	75.7
Luxembourg	Luxembourg	380	-15.8	36.9	23.3	71.6
Macedonia	Skopje	325	-22.5	42.7	26.0	82.6
Malta	Valletta	56	0.4	42.7	28.6	92.9
Moldova	Chisinau	122	-24.3	38.8	25.9	80.6
Monaco	Monaco	68	-4.0	37.0	27.0	85.4
Montenegro	Podgorica	47	-8.4	41.1	27.7	88.3
Netherlands	Amsterdam	0	-17.2	33.9	24.7	74.8
Norway	Oslo	27	-20.9	33.0	21.9	64.3
Poland	Warsaw	127	-25.7	36.9	24.6	75.4
Portugal	Lisbon	18	1.0	40.7	26.5	82.9
Romania	Bucharest	95	-23.4	41.3	26.8	84.8
Russia	Moscow	190	-32.1	37.3	26.0	81.9
San Marino	San Marino	677	-10.4	38.4	24.1	76.5
Serbia	Belgrade	99	-24.5	43.2	27.5	87.9
Slovakia	Bratislava	148	-19.7	38.4	26.0	81.5
Slovenia	Ljubljana	301	-16.1	39.1	25.3	79.4
Spain	Madrid	662	-8.6	41.2	22.9	71.7
Sweden	Stockholm	21	-24.6	40.0	25.4	77.9
Switzerland	Bern	540	-18.3	35.0	24.2	76.4
Turkey	Ankara	872	-21.7	41.4	22.3	70.6
Ukraine	Kyiv	159	-27.0	39.0	26.6	84.2
United Kingdom	London	18	-2.4	37.6	24.8	75.5
Vatikan City	Vatikan City	3	-5.8	38.0	26.5	82.5

Germany	City	Height (m)	Min. Temp. (°C)	Max. Temp. (°C)	Max. Wet bulb (°C)	Max. Enthalpy (kJ/kg)
	Berlin	43	-21.1	39.5	24.9	76.1
	Hamburg	1	-20.0	36.6	25.1	76.7
	Munich	529	-23.7	36.4	22.0	67.4
	Cologne	57	-18.8	38.5	25.2	77.5
	Frankfurt	106	-17.2	38.3	25.1	77.3
	Stuttgart	248	-16.9	37.8	24.8	76.8
	Düsseldorf	37	-17.3	36.2	24.9	75.8
	Dortmund	80	-16.2	36.4	24.8	75.8
	Essen	69	-17.0	36.0	25.3	78.0
	Leipzig	143	-22.1	36.1	24.4	74.6
	Bremen	3	-15.9	35.1	23.6	70.5
	Dresden	154	-20.7	37.1	25.8	80.4
	Hanover	184	-33.8	35.5	26.7	84.6
	Nuremberg	281	-19.9	37.4	22.8	69.0
	Duisburg	25	-18.0	36.3	25.6	78.7
	Bochum	100	-16.9	36.0	25.0	76.6
	Wuppertal	238	-18.9	35.7	24.1	73.7
	Bielefeld	109	-20.5	36.4	24.3	74.0
	Bonn	104	-19.1	37.6	24.7	75.4
	Münster	48	-19.0	36.2	25.1	76.8
	Karlsruhe	123	-18.1	39.1	25.7	79.9
	Mannheim	99	-18.5	38.0	26.4	82.7
	Augsburg	485	-24.9	36.2	23.9	74.5
	Wiesbaden	119	-18.6	37.5	24.2	73.7
	Gelsenkirchen	75	-16.9	36.1	24.9	76.1

Switzerland	City	Height (m)	Min. Temp. (°C)	Max. Temp. (°C)	Max. Wet bulb (°C)	Max. Enthalpy (kJ/kg)
	Zurich	413	-16.5	35.4	24.4	76.3
	Geneva	420	-12.5	39.1	24.3	76.0
	Basel	270	-18.4	37.9	24.5	75.7
	Lausanne	526	-12.8	36.4	23.2	72.2
	Bern	540	-18.3	35.0	24.2	76.4
	Winterthur	440	-18.6	36.1	24.2	75.6
	Lucerne	438	-14.7	34.0	23.0	70.8
	St. Gallen	779	-17.7	33.3	22.6	71.3
	Lugano	273	-12.6	36.1	25.3	79.3
	Biel	435	-16.5	37.3	23.9	74.2
	Thun	562	-17.9	35.9	24.1	76.2
	Köniz	582	-19.0	36.2	23.4	73.3
	La Chaux-de-Fonds	994	-24.7	33.5	22.1	70.3
	Fribourg	588	-17.1	37.4	24.6	78.1
	Schaffhausen	402	-15.4	35.2	23.6	73.0
	Vernier	445	-12.9	38.7	24.6	77.3
	Chur	590	-17.2	37.0	23.7	74.3
	Sion	518	-16.6	37.9	23.7	73.8
	Uster	464	-16.7	35.1	23.9	74.5
	Neuchâtel	438	-12.9	37.4	23.8	73.7
Austria	City	Height (m)	Min. Temp. (°C)	Max. Temp. (°C)	Max. Wet bulb (°C)	Max. Enthalpy (kJ/kg)
	Vienna	189	-18.7	35.6	26.0	81.7
	Graz	362	-18.5	38.5	26.3	84.4
	Linz	250	-15.7	35.3	24.7	76.5
	Salzburg	435	-20.2	36.9	25.1	79.3
	Innsbruck	580	-18.8	36.8	24.1	76.1
	Klagenfurt	452	-22.6	37.9	24.7	77.9
	Villach	495	-19.4	37.0	24.7	78.1
	Dornbirn	410	-18.4	37.7	25.5	81.1
	Wiener Neustadt	284	-21.8	38.1	25.2	78.8
	Steyr	309	-19.5	36.2	24.3	75.1
Italy	City	Height (m)	Min. Temp. (°C)	Max. Temp. (°C)	Max. Wet bulb (°C)	Max. Enthalpy (kJ/kg)
	Rome	3	-5.8	38.0	26.5	82.5
	Milan	98	-11.1	39.2	27.8	89.4
	Naples	3	-1.7	42.4	30.6	102.7
	Turin	231	-13.3	35.9	25.9	81.8
	Palermo	1	0.6	41.6	29.9	98.7
	Genoa	0	-3.8	37.1	29.3	95.7
	Bologna	70	-13.2	40.0	25.9	80.4
	Florence	44	-12.1	39.9	29.3	96.4
	Bari	0	-3.3	45.2	28.9	93.8
	Catania	3	-3.9	45.6	31.0	105.0
	Venice	1	-12.1	37.3	26.6	83.0
	Verona	115	-13.6	38.5	28.0	90.5
	Messina	0	0.3	42.2	31.2	105.8
	Padua	14	-11.9	38.1	27.4	86.9
	Trieste	0	-7.5	37.2	27.8	88.5
France	City	Height (m)	Min. Temp. (°C)	Max. Temp. (°C)	Max. Wet bulb (°C)	Max. Enthalpy (kJ/kg)
	Paris	38	-12.6	39.7	25.3	77.8
	Marseille	5	-7.5	37.4	27.3	86.2
	Lyon	180	-12.0	39.5	25.6	79.9
	Toulouse	150	-11.4	39.8	25.1	77.7
	Nice	5	-3.6	37.3	25.4	77.9
	Nantes	27	-11.0	38.2	25.5	78.4
	Strasbourg	140	-18.4	38.2	25.4	78.9
	Montpellier	55	-9.9	37.3	26.2	81.8
	Bordeaux	11	-9.8	39.8	26.7	83.6
	Lille	26	-13.1	35.9	24.8	75.4
	Rennes	49	-11.1	38.5	26.0	80.9
	Reims	100	-13.7	38.3	25.2	77.4
	Le Havre	0	-8.4	35.3	24.9	75.7
	Saint-Etienne	538	-15.7	40.7	24.9	79.4
	Toulon	95	-2.3	35.4	25.6	79.2
Netherlands	City	Height (m)	Min. Temp. (°C)	Max. Temp. (°C)	Max. Wet bulb (°C)	Max. Enthalpy (kJ/kg)
	Amsterdam	0	-17.2	33.9	24.7	74.8
	Rotterdam	0	-15.7	35.1	25.6	78.8
	The Hague	0	-14.3	35.0	25.0	76.3
	Utrecht	0	-16.8	35.3	25.1	76.5
	Eindhoven	16	-19.1	36.7	24.8	75.3
	Tilburg	15	-17.4	36.8	25.4	77.8
	Groningen	0	-18.3	34.5	25.0	76.1

Further capitals	City	Height (m)	Min. Temp. (°C)	Max. Temp. (°C)	Max. Wet bulb (°C)	Max. Enthalpy (kJ/kg)
Arab Emirates	Abu Dhabi	0	3.0	48.1	31.8	109.3
Nigeria	Abuja	534	12.0	42.7	32.3	117.5
Ghana	Accra	22	12.4	37.5	31.1	105.3
Ethiopia	Addis Ababa	2350	2.9	29.4	20.4	71.4
Algeria	Alger	116	-3.0	44.1	29.3	96.7
Jordan	Amman	788	-6.5	43.7	24.0	77.0
Madagascar	Antananarivo	1340	-0.3	33.0	24.8	84.6
Eritrea	Asmara	2340	1.6	35.9	18.4	63.4
Kazakhstan	Astana	342	-42.4	40.6	24.3	75.2
Paraguay	Asunción	91	-0.6	41.2	29.5	97.8
Iraq	Bagdad	33	-11.6	49.5	24.5	74.3
Azerbaijan	Baku	0	-9.7	39.0	29.2	95.4
Thailand	Bangkok	0	14.5	39.3	31.3	106.2
China	Beijing	30	-19.0	41.8	30.0	99.9
Lebanon	Beirut	0	4.0	39.3	29.8	98.5
Colombia	Bogotá	2547	-2.5	28.1	18.4	64.6
Brazil	Brasilia	960	5.5	35.3	26.1	87.6
Congo	Brazzaville	300	9.4	38.1	28.8	95.9
Barbados	Bridgetown	42	17.5	36.2	29.6	97.9
Argentina	Buenos Aires	0	-2.0	38.3	28.7	93.1
Egypt	Cairo	84	-1.6	44.6	29.1	95.4
Australia	Canberra	631	-7.9	40.5	25.4	82.0
Venezuela	Caracas	1051	10.4	36.4	25.0	83.4
Senegal	Dakar	0	10.2	40.9	30.5	102.2
Syria	Damascus	684	-11.2	46.0	24.9	80.3
Bangladesh	Dhaka	15	2.1	40.5	31.5	107.4
Tanzania	Dodoma	1189	5.4	33.5	25.4	86.1
Vietnam	Hanoi	46	4.8	42.1	32.2	112.0
Cuba	Havana	59	4.1	37.2	29.5	97.2
Pakistan	Islamabad	617	-2.5	45.7	30.8	109.5
Indonesia	Jakarta	0	14.3	37.9	29.0	94.3
Israel	Jerusalem	713	-7.3	43.5	25.9	84.8
Afghanistan	Kabul	1800	-14.9	34.5	28.4	107.4
Uganda	Kampala	1189	8.8	31.3	22.6	73.5
Nepal	Kathmandu	1300	-3.2	35.2	23.4	77.7
Sudan	Khartoum	366	8.8	48.2	30.3	104.2
Jamaica	Kingston	16	14.4	38.6	29.6	97.5
Congo	Kinshasa	350	11.9	36.9	28.9	96.7
Malaysia	Kuala Lumpur	152	15.7	37.1	29.9	100.0
Peru	Lima	0	11.2	32.2	25.5	78.4
Philippines	Manila	0	16.4	36.6	29.9	98.9
Mozambique	Maputo	15	5.1	42.1	29.7	98.2
Mexico	Mexico City	2240	-1.0	33.0	18.8	64.2
Somalia	Mogadishu	22	8.2	40.1	29.2	95.7
Uruguay	Montevideo	30	-2.8	38.4	27.6	87.9
Kenya	Nairobi	1691	0.0	36.7	21.7	72.9
Bahamas	Nassau	0	7.4	39.3	30.4	101.4
India	New Delhi	213	0.8	48.6	31.6	109.9
Niger	Niamey	183	9.0	47.0	29.9	100.5
Greenland	Nuuk	0	-28.8	23.5	16.1	45.0
Canada	Ottawa	62	-33.5	36.2	26.9	84.6
Cambodia	Phnom Penh	15	9.2	42.2	31.4	107.2
Mauritius	Port Louis	0	13.2	39.3	29.1	94.8
Haiti	Port-au-Prince	0	12.3	36.8	30.1	99.8
Cape Verde	Praia	0	10.5	35.7	28.4	91.2
South Africa	Pretoria	1402	-2.0	36.5	23.9	80.9
North Korea	Pyongyang	35	-26.1	36.1	28.5	92.2
Ecuador	Quito	2810	0.6	25.9	17.3	61.6
Morocco	Rabat	0	-2.2	45.3	31.0	104.7
Iceland	Reykjavik	0	-18.4	25.6	18.7	53.0
Saudi Arabia	Riyadh	701	-2.7	47.3	22.4	69.9
Puerto Rico	San Juan	19	19.4	34.4	29.0	94.5
El Salvador	San Salvador	680	10.8	38.0	28.1	95.5
Yemen	Sana'a	2260	-2.4	37.2	20.7	72.1
Chile	Santiago	549	-3.8	35.7	21.1	64.1
Dom. Republic	Santo Domingo	30	11.6	37.7	30.7	103.6
South Korea	Seoul	109	-18.6	36.4	28.2	91.3
Singapore	Singapore	30	20.7	36.2	30.4	101.6
Bolivia	La Paz	3620	-12.0	25.2	13.2	50.5
Taiwan	Taipei	419	2.3	35.8	28.6	95.6
Honduras	Tegucigalpa	1000	4.4	36.0	25.1	83.2
Iran	Tehran	1190	-11.8	42.8	26.2	90.3
Japan	Tokyo	16	-3.2	39.5	28.9	93.8
Libya	Tripoli	0	1.3	47.7	29.9	98.9
Tunisia	Tunis	43	-6.9	46.9	29.3	96.2
Laos	Vientiane	152	6.6	41.0	30.5	103.4
United States	Washington	41	-16.1	39.3	28.8	93.7
New Zealand	Wellington	43	-2.9	29.4	22.5	66.4
Cameroon	Yaoundé	731	8.1	33.7	28.5	98.0



KV-System im Winter		SA-He	RA-Co	Definition
Höhe über Meer	m			540.000
Druck	hPa			949.653
Wirk. grad	%	75.450	56.540	
Leistung sensibel	kW	225.863	170.168	
Leistung latent	kW	---	52.515	
Leistung frost	kW	---	3.440	
Leistung total	kW	225.863	226.123	
Flächenreserve	%	0.301	0.188	
Vorhandene Fläche	m2	1834.894	1834.894	



Zeller Consulting Suisse
HVAC solutions
Jurastrasse 35
CH-3063 Ittigen

Tel: +41 79 222 66 42

Fax: Don't exist

info@zcs.ch

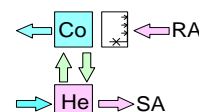
www.zcs.ch

Ittigen, 21.07.2019

Mit freundlichen Grüßen

Marin Zeller
Direct dialing
+41 79 222 66 42

Plant
Object
Position



Software by www.zcs.ch

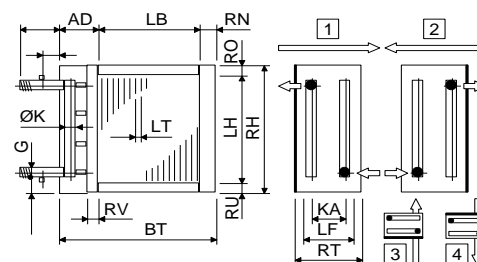
SA-He (ff = 0.00005 m2K/W)		Eintritt	Austritt	Definition
Temp.	°C	-18.300	10.597	20.000
Rel. Feuchte	%	90.000	8.448	40.000
Abs. Feuchte	g/kg	0.708	0.708	6.175
Volumenstrom feucht	m3/h	21544.775	23987.634	25000.000
Geschwindigkeit	m/s	1.638	1.824	1.901
Druckverlust	Pa		82.987	

RA-Co (ff = 0.00005 m2K/W)		Eintritt	Austritt	Definition
Temp.	°C	20.000	-1.655	20.000
Rel. Feuchte	%	40.000	100.000	40.000
Abs. Feuchte	g/kg	6.175	3.508	6.175
Volumenstrom feucht	m3/h	25000.000	23055.055	25000.000
Geschwindigkeit	m/s	1.901	1.753	1.901
Druckverlust nass	Pa		108.987	

30 V% Et.glykol (ff = 0.00005 / 0.00005 m2K/W)		SA-He	RA-Co	
Temp.	ein °C	13.000	-8.100	
Temp.	aus °C	-8.100	13.000	
Volumenstrom	m3/h	10.202	10.217	
Geschwindigkeit	m/s	1.117	1.119	
Reynolds	---	3454.091	3387.504	
Druckverlust	kPa	188.207	189.756	



Technische Daten		SA-He	RA-Co	SA-He	RA-Co
Rohre total	Stück	576	576	Rohre: Cu	Cu
Blindrohre	Stück	0	0	Rohre: glatt	glatt
Int.Entlü./Entle.	Stück	7	7	Rohre: fluchtend	fluchtend
Rohrreihen in der Tiefe	Stück	16	16	Rohre: kreisförmig	kreisförmig
Rohrlagen in der Höhe	Stück	36	36	Kollektoren: Cu	Cu
Pässe	Stück	24	24	Kollektoren: 1.39 m/s	1.39 m/s
Stränge (NC)	Stück	24	24	Anschlüsse: Rg7	Rg7
Inhalt	l	190	190	Anschlüsse: 1.39 m/s	1.39 m/s
Gewicht	kg	746	746	Lamellen: Al	Al
Anschlüsse	G	---	2"	Lamellen: Wellenstruktur	Wellenstruktur
Rahmenhöhe	RH mm	1340	1340	Rahmen: AIMg3	AIMg3
Rahmenbreite	BT mm	3099	3099	Luftrichtung: horizontal	horizontal
Rahmentiefe	RT mm	620	620	Schutz: ohne	ohne
Lamellierte Höhe	LH mm	1260	1260	Schutz: ---	---
Lamellierte Breite	LB mm	2900	2900		
Lamellierte Tiefe	LF mm	560	560		
Rahmen oben	RO mm	40	40		
Rahmen unten	RU mm	40	40		
Rahmen vorne	RV mm	30	30		
Rahmen hinten (~53/53mm)	RN mm	56	56		
Kollektor-Durchmesser	K mm	54	54		
Kollektorabdeckung	AD mm	143	143		
Kollektorabstand	KA mm	542	542		
Lamellenteilung	LT mm	2.500	2.500		
Lamellendicke	LD mm	0.200	0.200		
Rohrdurchmesser	DA mm	12.400	12.400		
Rohrdurchmesser	da mm	12.400	12.400		
Rohrwandstärke	S mm	0.400	0.400		
Rohrteilung in der Höhe	S1 mm	35.000	35.000		
Rohrteilung in der Tiefe	S2 mm	35.000	35.000		



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

SA-He: 35/35/12-16R-36T-2900A-2.5PA-24C-Cu/Al/AlMg3
RA-Co: 35/35/12-16R-36T-2900A-2.5PA-24C-Cu/Al/AlMg3

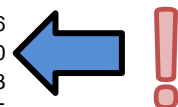
SA-He: EUR 12251.00
RA-Co: EUR 12251.00

KV-System im Winter		SA-He	RA-Co	Definition
Höhe über Meer	m			540.000
Druck	hPa			949.653
Wirk. grad	%	61.500	49.329	
Leistung sensibel	kW	184.094	148.707	
Leistung latent	kW	---	35.386	
Leistung frost	kW	---	0.000	
Leistung total	kW	184.094	184.093	
Flächenreserve	%	0.033	0.025	
Vorhandene Fläche	m2	1834.894	1834.894	

SA-He (ff = 0.00005 m2K/W)		Eintritt	Austritt	Definition
Temp.	°C	-18.300	5.255	20.000
Rel. Feuchte	%	90.000	12.141	40.000
Abs. Feuchte	g/kg	0.708	0.708	6.175
Volumenstrom feucht	m3/h	21544.775	23535.972	25000.000
Geschwindigkeit	m/s	1.638	1.789	1.901
Druckverlust	Pa		81.838	

RA-Co (ff = 0.00005 m2K/W)		Eintritt	Austritt	Definition
Temp.	°C	20.000	1.107	20.000
Rel. Feuchte	%	40.000	100.000	40.000
Abs. Feuchte	g/kg	6.175	4.378	6.175
Volumenstrom feucht	m3/h	25000.000	23321.940	25000.000
Geschwindigkeit	m/s	1.901	1.773	1.901
Druckverlust nass	Pa		103.691	

30 V% Et.glykol (ff = 0.00005 / 0.00005 m2K/W)		SA-He	RA-Co	
Temp.	ein °C	7.409	-9.820	
Temp.	aus °C	-9.820	16.636	
Volumenstrom	m3/h	10.202	6.622	
Geschwindigkeit	m/s	1.117	0.725	
Reynolds	---	3048.212	2486.774	
Druckverlust	kPa	194.751	86.603	



Zeller Consulting Suisse

HVAC solutions

Jurastrasse 35

CH-3063 Ittigen

Tel: +41 79 222 66 42

Fax: Don't exist

info@zcs.ch

www.zcs.ch

Ittigen, 21.07.2019

Mit freundlichen Grüßen

Marin Zeller

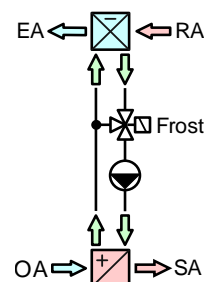
Direct dialing

+41 79 222 66 42

Plant

Object

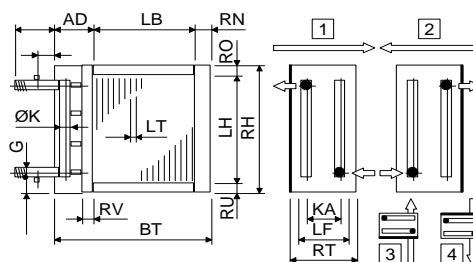
Position



Bypass 3.580 m3/h

Software by www.zcs.ch

Technische Daten		SA-He	RA-Co	SA-He	RA-Co
Rohre total	Stück	576	576	Rohre:	Cu
Blindrohre	Stück	0	0	Rohre:	glatt
Int.Entlü./Entle.	Stück	7	7	Rohre:	fluchtend
Rohrreihen in der Tiefe	Stück	16	16	Rohre:	kreisförmig
Rohrlagen in der Höhe	Stück	36	36	Kollektoren:	Cu
Pässe	Stück	24	24	Kollektoren:	1.39 m/s
Stränge (NC)	Stück	24	24	Anschlüsse:	Rg7
Inhalt	l	190	190	Anschlüsse:	1.39 m/s
Gewicht	kg	746	746	Lamellen:	Al
Anschlüsse	G	---	2"	Lamellen:	Wellenstruktur
Rahmenhöhe	RH	mm	1340	Rahmen:	AlMg3
Rahmenbreite	BT	mm	3099	Rahmen:	AlMg3
Rahmentiefe	RT	mm	620	Luftrichtung:	horizontal
Lamellierte Höhe	LH	mm	1260	Schutz:	ohne
Lamellierte Breite	LB	mm	2900	Schutz:	---
Lamellierte Tiefe	LF	mm	560		
Rahmen oben	RO	mm	40		
Rahmen unten	RU	mm	40		
Rahmen vorne	RV	mm	30		
Rahmen hinten (~53/53mm)	RN	mm	56		
Kollektor-Durchmesser	K	mm	54		
Kollektorabdeckung	AD	mm	143		
Kollektorabstand	KA	mm	542		
Lamellenteilung	LT	mm	2.500		
Lamellendicke	LD	mm	0.200		
Rohrdurchmesser	DA	mm	12.400		
Rohrdurchmesser	da	mm	12.400		
Rohrwandstärke	S	mm	0.400		
Rohrteilung in der Höhe	S1	mm	35.000		
Rohrteilung in der Tiefe	S2	mm	35.000		



Lieferfrist: 5-6 Wochen

Bindefrist: 12 Wochen

Kondit.: netto, franko Domizil

Zahlung: 30 Tage netto

SA-He: 35/35/12-16R-36T-2900A-2.5PA-24C-Cu/Al/AlMg3

RA-Co: 35/35/12-16R-36T-2900A-2.5PA-24C-Cu/Al/AlMg3

SA-He: EUR 12251.00

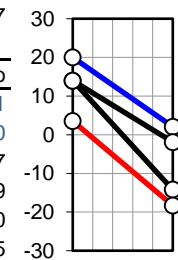
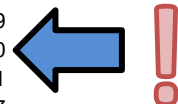
RA-Co: EUR 12251.00

KV-System im Winter		SA-He	RA-Co	Definition
Höhe über Meer	m			540.000
Druck	hPa			949.653
Wirk. grad	%	57.000	46.852	
Leistung sensibel	kW	170.621	141.322	
Leistung latent	kW	---	29.299	
Leistung frost	kW	---	0.000	
Leistung total	kW	170.621	170.621	
Flächenreserve	%	0.058	0.037	
Vorhandene Fläche	m2	1834.894	1834.894	

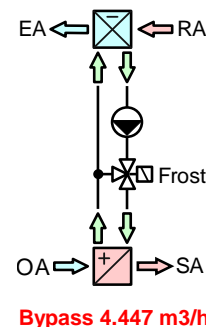
SA-He (ff = 0.00005 m2K/W)		Eintritt	Austritt	Definition
Temp.	°C	-18.300	3.531	20.000
Rel. Feuchte	%	90.000	13.694	40.000
Abs. Feuchte	g/kg	0.708	0.708	6.175
Volumenstrom feucht	m3/h	21544.775	23390.275	25000.000
Geschwindigkeit	m/s	1.638	1.778	1.901
Druckverlust	Pa		81.469	

RA-Co (ff = 0.00005 m2K/W)		Eintritt	Austritt	Definition
Temp.	°C	20.000	2.056	20.000
Rel. Feuchte	%	40.000	100.000	40.000
Abs. Feuchte	g/kg	6.175	4.687	6.175
Volumenstrom feucht	m3/h	25000.000	23414.154	25000.000
Geschwindigkeit	m/s	1.901	1.780	1.901
Druckverlust	Pa		101.837	

30 V% Et.glykol (ff = 0.00005 / 0.00005 m2K/W)		SA-He	RA-Co	
Temp.	ein °C	13.990	-1.901	
Temp.	aus °C	-14.221	13.990	
Volumenstrom	m3/h	5.771	10.217	
Geschwindigkeit	m/s	0.632	1.119	
Reynolds	---	1811.819	3846.160	
Druckverlust	kPa	72.105	183.375	

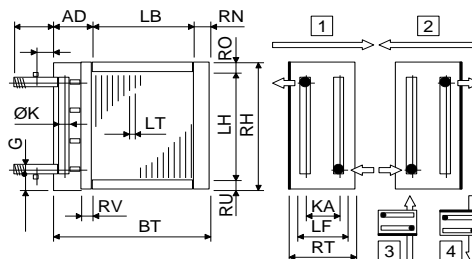


Zeller Consulting Suisse
 HVAC solutions
 Jurastrasse 35
 CH-3063 Ittigen
 Tel: +41 79 222 66 42
 Fax: Don't exist
 info@zcs.ch
 www.zcs.ch
 Ittigen, 21.07.2019
 Mit freundlichen Grüssen
 Marin Zeller
 Direct dialing
 +41 79 222 66 42
 Plant
 Object
 Position



Software by www.zcs.ch

Technische Daten		SA-He	RA-Co	SA-He	RA-Co
Rohre total	Stück	576	576	Rohre: Cu	Cu
Blindrohre	Stück	0	0	Rohre: glatt	glatt
Int.Entlü./Entle.	Stück	7	7	Rohre: fluchtend	fluchtend
Rohrreihen in der Tiefe	Stück	16	16	Rohre: kreisförmig	kreisförmig
Rohrlagen in der Höhe	Stück	36	36	Kollektoren: Cu	Cu
Pässe	Stück	24	24	Kollektoren: 0.78 m/s	1.39 m/s
Stränge (NC)	Stück	24	24	Anschlüsse: Rg7	Rg7
Inhalt	l	190	190	Anschlüsse: 0.78 m/s	1.39 m/s
Gewicht	kg	746	746	Lamellen: Al	Al
Anschlüsse	G	---	2"	Lamellen: Wellenstruktur	Wellenstruktur
Rahmenhöhe	RH mm	1340	1340	Rahmen: AIMg3	AIMg3
Rahmenbreite	BT mm	3099	3099	Luftrichtung: horizontal	horizontal
Rahmentiefe	RT mm	620	620	Schutz: ohne	ohne
Lamellierte Höhe	LH mm	1260	1260	Schutz: ---	---
Lamellierte Breite	LB mm	2900	2900		
Lamellierte Tiefe	LF mm	560	560		
Rahmen oben	RO mm	40	40		
Rahmen unten	RU mm	40	40		
Rahmen vorne	RV mm	30	30		
Rahmen hinten (~53/53mm)	RN mm	56	56		
Kollektor-Durchmesser	K mm	54	54		
Kollektorabdeckung	AD mm	143	143		
Kollektorabstand	KA mm	542	542		
Lamellenteilung	LT mm	2.500	2.500		
Lamellendicke	LD mm	0.200	0.200		
Rohrdurchmesser	DA mm	12.400	12.400		
Rohrdurchmesser	da mm	12.400	12.400		
Rohrwandstärke	S mm	0.400	0.400		
Rohrteilung in der Höhe	S1 mm	35.000	35.000		
Rohrteilung in der Tiefe	S2 mm	35.000	35.000		
SA-He: 35/35/12-16R-36T-2900A-2.5PA-24C-Cu/Al/AlMg3				SA-He: EUR	12251.00
RA-Co: 35/35/12-16R-36T-2900A-2.5PA-24C-Cu/Al/AlMg3				RA-Co: EUR	12251.00



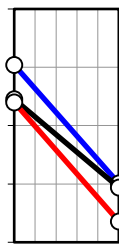
Lieferfrist: 5-6 Wochen
 Bindefrist: 12 Wochen
 Kondit.: netto, franko Domizil
 Zahlung: 30 Tage netto

KV-System im Sommer		RA-Hy	SA-Co	Definition
Höhe über Meer	m			540.000
Druck	hPa			949.653
Wirk. grad	%	76.075	75.680	
Leistung sensibel	kW	81.878	81.878	
Leistung latent	kW	0.000	0.000	
Leistung frost	kW	---	0.000	
Leistung total	kW	81.878	81.878	
Flächenreserve	%	0.115	0.191	
Vorhandene Fläche	m2	1834.894	1834.894	

RA-Hy (ff = 0.00005 m2K/W)		Eintritt	Austritt	Definition
Temperatur (26.000)	°C	18.780	28.989	20.000
Rel. Feuchte (51.420)	%	100.000	54.208	40.000
Abs. Feuchte (11.500)	g/kg	14.502	14.502	6.175
Volumenstrom feucht	m3/h	25225.883	26108.026	25000.000
Geschwindigkeit	m/s	1.918	1.985	1.901
Druckverlust	Pa		97.949	

SA-Co (ff = 0.00005 m2K/W)		Eintritt	Austritt	Definition
Temp.	°C	32.200	22.044	20.000
Rel. Feuchte	%	53.700	97.310	40.000
Abs. Feuchte	g/kg	17.330	17.330	6.175
Volumenstrom feucht	m3/h	26502.606	25621.147	25000.000
Geschwindigkeit	m/s	2.015	1.948	1.901
Druckverlust nass	Pa		100.021	

30 V% Et.glykol (ff = 0.00005 / 0.00005 m2K/W)		RA-Hy	SA-Co	
Temp.	ein °C	29.264	21.698	
Temp.	aus °C	21.698	29.264	
Volumenstrom	m3/h	10.202	10.207	
Geschwindigkeit	m/s	1.117	1.118	
Reynolds	---	7129.722	6908.121	
Druckverlust	kPa	157.464	158.771	



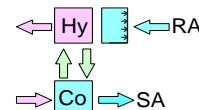
Zeller Consulting Suisse
HVAC solutions
Jurastrasse 35
CH-3063 Ittigen

Tel: +41 79 222 66 42
Fax: Don't exist
info@zcs.ch
www.zcs.ch

Ittigen, 21.07.2019
Mit freundlichen Grüßen

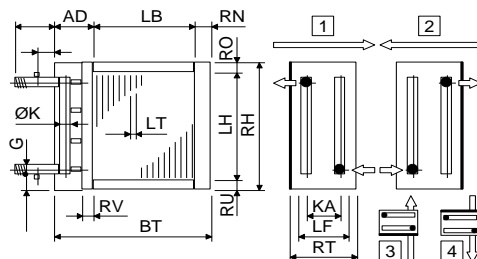
Marin Zeller
Direct dialing
+41 79 222 66 42

Plant
Object
Position



Software by www.zcs.ch

Technische Daten		RA-Hy	SA-Co	RA-Hy	SA-Co
Rohre total	Stück	576	576	Rohre:	Cu
Blindrohre	Stück	0	0	Rohre:	glatt
Int.Entlü./Entle.	Stück	7	7	Rohre:	fluchtend
Rohrreihen in der Tiefe	Stück	16	16	Rohre:	kreisförmig
Rohrlagen in der Höhe	Stück	36	36	Kollektoren:	Cu
Pässe	Stück	24	24	Kollektoren:	1.39 m/s
Stränge (NC)	Stück	24	24	Anschlüsse:	Rg7
Inhalt	l	190	190	Anschlüsse:	1.39 m/s
Gewicht	kg	746	746	Lamellen:	Al
Anschlüsse	G	---	2"	Lamellen:	Wellenstruktur
Rahmenhöhe	RH mm	1340	1340	Rahmen:	AlMg3
Rahmenbreite	BT mm	3099	3099	Luftrichtung:	horizontal
Rahmentiefe	RT mm	620	620	Schutz:	ohne
Lamellierte Höhe	LH mm	1260	1260	Schutz:	---
Lamellierte Breite	LB mm	2900	2900		
Lamellierte Tiefe	LF mm	560	560		
Rahmen oben	RO mm	40	40		
Rahmen unten	RU mm	40	40		
Rahmen vorne	RV mm	30	30		
Rahmen hinten (~56/53mm)	RN mm	56	56		
Kollektor-Durchmesser	K mm	54	54		
Kollektorabdeckung	AD mm	143	143		
Kollektorabstand	KA mm	542	542		
Lamellenteilung	LT mm	2.500	2.500		
Lamellendicke	LD mm	0.200	0.200		
Rohrdurchmesser	DA mm	12.400	12.400		
Rohrdurchmesser	da mm	12.400	12.400		
Rohrwandstärke	S mm	0.400	0.400		
Rohrteilung in der Höhe	S1 mm	35.000	35.000		
Rohrteilung in der Tiefe	S2 mm	35.000	35.000		
RA-Hy: 35/35/12-16R-36T-2900A-2.5PA-24C-Cu/Al/AlMg3				RA-Hy:	EUR 12251.00
SA-Co: 35/35/12-16R-36T-2900A-2.5PA-24C-Cu/Al/AlMg3				SA-Co:	EUR 12251.00



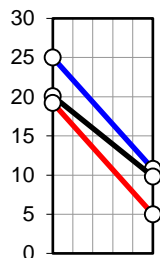
Lieferfrist: 5-6 Wochen
Bindefrist: 12 Wochen
Kondit.: netto, franko Domizil
Zahlung: 30 Tage netto

KV-System (DIN EN 308)		SA-He	RA-Co	Definition
Höhe über Meer	m			540.000
Druck	hPa			949.653
Wirk. grad	%	71.068	71.053	
Leistung sensibel	kW	110.990	110.990	
Leistung latent	kW	---	---	
Leistung frost	kW	---	---	
Leistung total	kW	110.990	110.990	
Flächenreserve	%	0.091	0.082	
Vorhandene Fläche	m2	1834.894	1834.894	

SA-He (ff = 0.00005 m2K/W)		Eintritt	Austritt	Definition
Temp.	°C	5.000	19.214	20.000
Rel. Feuchte	%	0.000	0.000	40.000
Abs. Feuchte	g/kg	0.000	0.000	6.175
Volumenstrom feucht	m3/h	23487.737	24687.920	25000.000
Geschwindigkeit	m/s	1.786	1.877	1.901
Druckverlust	Pa		89.825	

RA-Co (ff = 0.00005 m2K/W)		Eintritt	Austritt	Definition
Temp.	°C	25.000	10.789	20.000
Rel. Feuchte	%	0.000	0.000	40.000
Abs. Feuchte	g/kg	0.000	0.000	6.175
Volumenstrom feucht	m3/h	25176.530	23976.590	25000.000
Geschwindigkeit	m/s	1.914	1.823	1.901
Druckverlust	Pa		92.393	

30 V% Et.glykol (ff = 0.00005 / 0.00005 m2K/W)		SA-He	RA-Co	
Temp.	ein °C	20.079	9.821	
Temp.	aus °C	9.821	20.079	
Volumenstrom	m3/h	10.244	10.250	
Geschwindigkeit	m/s	1.122	1.123	
Reynolds	---	5371.179	5168.234	
Druckverlust	kPa	169.448	171.154	



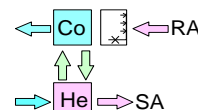
Zeller Consulting Suisse
HVAC solutions
Jurastrasse 35
CH-3063 Ittigen

Tel: +41 79 222 66 42
Fax: Don't exist
info@zcs.ch
www.zcs.ch

Ittigen, 21.07.2019
Mit freundlichen Grüßen

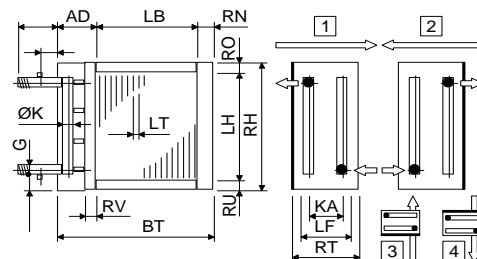
Marin Zeller
Direct dialing
+41 79 222 66 42

Plant
Object
Position



Software by www.zcs.ch

Technische Daten		SA-He	RA-Co	SA-He	RA-Co
Rohre total	Stück	576	576	Rohre:	Cu
Blindrohre	Stück	0	0	Rohre:	glatt
Int.Entlü./Entle.	Stück	7	7	Rohre:	fluchtend
Rohrreihen in der Tiefe	Stück	16	16	Rohre:	kreisförmig
Rohrlagen in der Höhe	Stück	36	36	Kollektoren:	Cu
Pässe	Stück	24	24	Kollektoren:	1.39 m/s
Stränge (NC)	Stück	24	24	Anschlüsse:	Rg7
Inhalt	l	190	190	Anschlüsse:	1.39 m/s
Gewicht	kg	746	746	Lamellen:	Al
Anschlüsse	G	---	2"	Lamellen:	Wellenstruktur
Rahmenhöhe	RH	mm	1340	Rahmen:	AlMg3
Rahmenbreite	BT	mm	3099	Luftrichtung:	horizontal
Rahmentiefe	RT	mm	620	Schutz:	ohne
Lamellierte Höhe	LH	mm	1260	Schutz:	---
Lamellierte Breite	LB	mm	2900		
Lamellierte Tiefe	LF	mm	560		
Rahmen oben	RO	mm	40		
Rahmen unten	RU	mm	40		
Rahmen vorne	RV	mm	30		
Rahmen hinten (~53/53mm)	RN	mm	56		
Kollektor-Durchmesser	K	mm	54		
Kollektorabdeckung	AD	mm	143		
Kollektorabstand	KA	mm	542		
Lamellenteilung	LT	mm	2.500		
Lamellendicke	LD	mm	0.200		
Rohrdurchmesser	DA	mm	12.400		
Rohrdurchmesser	da	mm	12.400		
Rohrwandstärke	S	mm	0.400		
Rohrteilung in der Höhe	S1	mm	35.000		
Rohrteilung in der Tiefe	S2	mm	35.000		



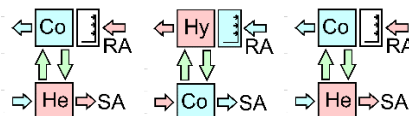
Lieferfrist: 5-6 Wochen
Bindefrist: 12 Wochen
Kondit.: netto, franko Domizil
Zahlung: 30 Tage netto

SA-He: 35/35/12-16R-36T-2900A-2.5PA-24C-Cu/Al/AlMg3
RA-Co: 35/35/12-16R-36T-2900A-2.5PA-24C-Cu/Al/AlMg3

SA-He: EUR 12251.00
RA-Co: EUR 12251.00

Wirtschaftlichkeit mit KV-System

Basiswert	Definition	
Höhe über Meer	m	540.000
Druck	bar	0.950
Volumenstrom feucht bei	°C	20.000
Volumenstrom feucht bei	%	40.000



KV-System		Winter	Sommer	DIN EN 308
Wirk. grad Zuluft	%	75.450	75.680	71.068
Leistung	kW	225.863	81.878	110.990
Flächenreserve	%	0.301	0.191	0.091
Vorhandene Fläche	m2	1834.894	1834.894	1834.894

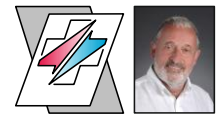
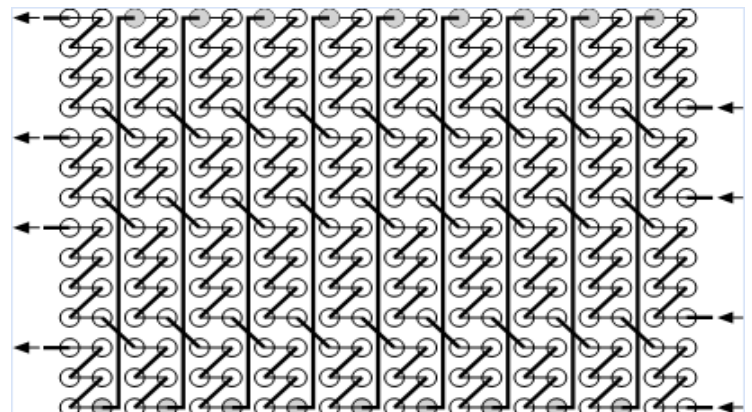
Zuluft		Winter	Sommer	DIN EN 308
Temp. ein	°C	-18.300	32.200	5.000
Temp. aus	°C	10.597	22.044	19.214
Volumenstrom feucht	m3/h	25000.000	25000.000	25000.000
Druckverlust	Pa	82.987	100.021	89.825
Ventilator-Wirkungsgrad	---	0.700	0.700	0.700
Leistung Ventilator	kW	0.823	0.992	0.891

Abluft		Winter	Sommer	DIN EN 308
Temp. ein	°C	20.000	18.780	25.000
Temp. aus	°C	-1.655	28.989	10.789
Volumenstrom feucht	m3/h	25000.000	25000.000	25000.000
Druckverlust	Pa	108.987	97.949	92.393
Ventilator-Wirkungsgrad	---	0.700	0.700	0.700
Leistung Ventilator	kW	1.081	0.972	0.917

30 V% Et.glykol (ff = 0.00005 / 0.00005 m2K/W)		Winter	Sommer	DIN EN 308
Volumenstrom	m3/h	10.202	10.207	10.244
Druckverlust Zuluft	bar	1.882	1.588	1.694
Druckverlust Abluft	bar	1.898	1.575	1.712
Druckverlust Hydraulik	bar	2.000	2.000	2.000
Druckverlust Total	bar	5.780	5.162	5.406
Pumpen-Wirk.grad	---	0.800	0.800	0.800
Leistung Pumpe	kW	2.047	1.830	1.923

Wirtschaftlichkeit mit KV-System		Winter	Sommer	DIN EN 308
Brutto-Nutzungsgrad mit KV-System	kW	225.863	81.878	110.990
Energiebedarf mit KV-System	kW	3.952	3.794	3.731
Netto-Nutzungsgrad mit KV-System	kW	221.911	78.084	107.259
Leistungszahl (COP)	---	57.153	21.583	29.751
Volumenstrom feucht Total	m3/h	50000.000	50000.000	50000.000
Energiebedarf mit KV-System	kW	3.952	3.794	3.731
Spezifische KV-System Leistung (SFP)	Ws/m3	284.538	273.142	268.606

Adiabate Abluft-Befeuchtung



Zeller Consulting Suisse
HVAC solutions
Jurastrasse 35
CH-3063 Ittigen

Tel: +41 79 222 66 42
Fax: Don't exist
info@zcs.ch
www.zcs.ch

Ittigen, 21.07.2019
Mit freundlichen Grüßen

Marin Zeller
Direct dialing
+41 79 222 66 42

Plant
Object
Position

Software by www.zcs.ch

$$E = \frac{B * C}{D * 3600 * 1000}$$

$$I = \frac{F * G}{H * 3600 * 1000}$$

$$N = K + L + M$$

$$P = \frac{J * N * 100000}{O * 3600 * 1000}$$

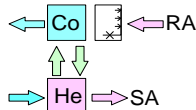
$$Q = E + I + P$$

$$R = A - Q$$

$$S = \frac{A}{Q}$$

$$T = B + F$$

$$U = \frac{Q * 3600 * 1000}{T}$$



Ittigen, 21.07.2019
Mit freundlichen Grüßen

Marin Zeller
Direct dialing
+41 79 222 66 42

Plant
Object
Position

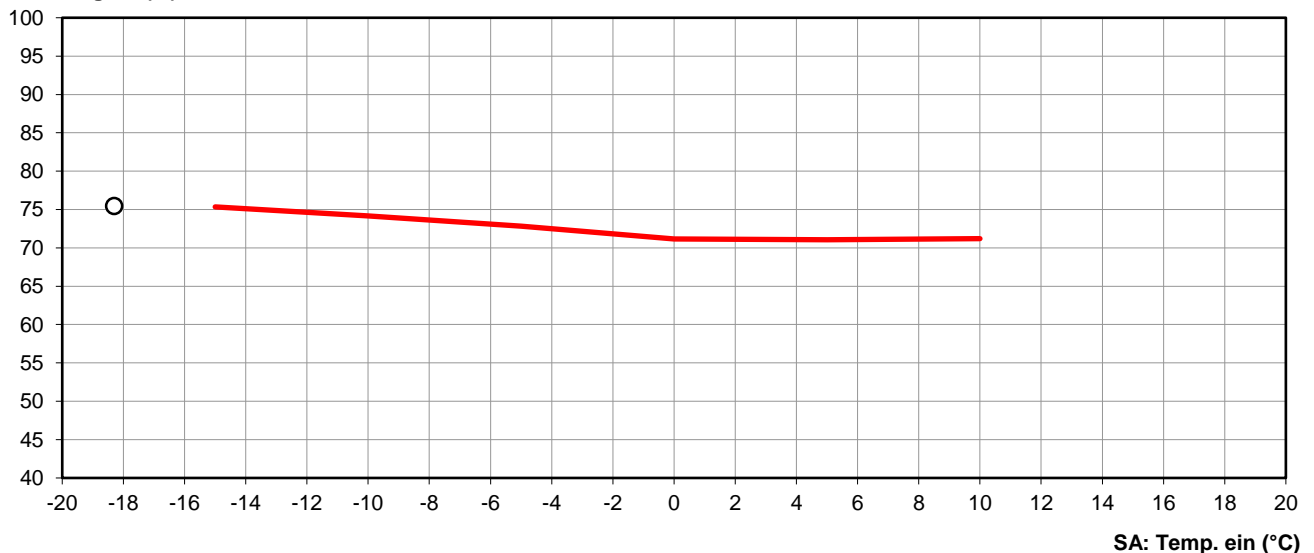


Zeller Consulting Suisse
HVAC solutions
Jurastrasse 35
CH-3063 Ittigen

Tel: +41 79 222 66 42
Fax: Don't exist
info@zcs.ch
www.zcs.ch

Betrieb			Standard	Fall 1	Fall 2	Fall 3	Fall 4	Fall 5	Fall 6
Luftstrom		%	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
SA: Temp.	ein	°C	-18.30	-15.00	-10.00	-5.00	0.00	5.00	10.00
SA: Rel. Feuchte	ein	%	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00
SA: Abs. Feuchte	ein	g/kg	0.71	0.97	1.53	2.37	3.63	5.19	7.32
SA: Temp.	aus	°C	10.60	11.37	12.25	13.20	14.24	15.66	17.12
SA: Rel. Feuchte	aus	%	8.45	10.95	16.30	23.76	33.94	44.25	56.68
SA: Abs. Feuchte	aus	g/kg	0.71	0.97	1.53	2.37	3.63	5.19	7.32
SA: Volumenstrom		m3/h	25000.00	25000.00	25000.00	25000.00	25000.00	25000.00	25000.00
SA: Druckverlust		Pa	82.99	83.91	85.29	86.74	88.29	90.01	91.85
SA: Leistung		kW	225.86	206.20	174.21	142.74	111.88	84.01	56.36
SA: Wirk. grad		%	75.45	75.34	74.18	72.82	71.18	71.06	71.21
Medium: Temp.	ein	°C	13.00	13.43	13.93	14.52	15.23	16.38	17.59
Medium: Temp.	aus	°C	-8.10	-5.81	-2.31	1.23	4.82	8.57	12.36
Medium: Volumenstrom		m3/h	10.20	10.20	10.20	10.20	10.20	10.20	10.20
Medium: Druckverlust		kPa	377.96	370.91	364.26	357.34	350.48	343.24	336.87
RA: Temp.	ein	°C	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
RA: Rel. Feuchte	ein	%	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00
RA: Abs. Feuchte	ein	g/kg	6.18	6.18	6.18	6.18	6.18	6.18	6.18
RA: Temp.	aus	°C	-1.65	-0.32	1.81	3.95	5.96	9.37	12.87
RA: Rel. Feuchte	aus	%	100.00	100.00	100.00	99.88	99.19	79.30	62.89
RA: Abs. Feuchte	aus	g/kg	3.51	3.93	4.60	5.36	6.13	6.18	6.18
RA: Volumenstrom		m3/h	25000.00	25000.00	25000.00	25000.00	25000.00	25000.00	25000.00
RA: Druckverlust trocken		Pa	99.54	97.89	95.83	93.65	91.53	92.14	92.92
RA: Druckverlust nass		Pa	108.99	106.30	102.34	97.50	91.80	92.14	92.92
RA: Wirk. grad		%	56.54	58.04	60.64	64.20	70.19	70.88	71.28

SA: Wirk. grad (%)



Ittigen, 21.07.2019
Mit freundlichen Grüßen

Marin Zeller
Direct dialing
+41 79 222 66 42

Plant
Object
Position

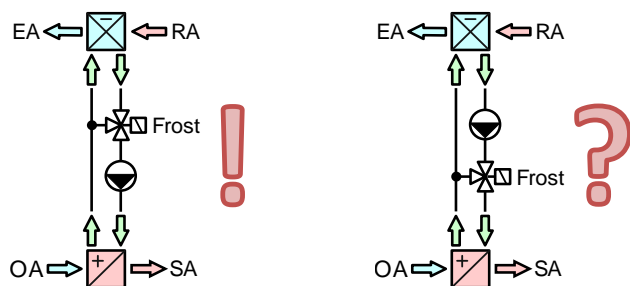


Zeller Consulting Suisse

HVAC solutions
Jurastrasse 35
CH-3063 Ittigen

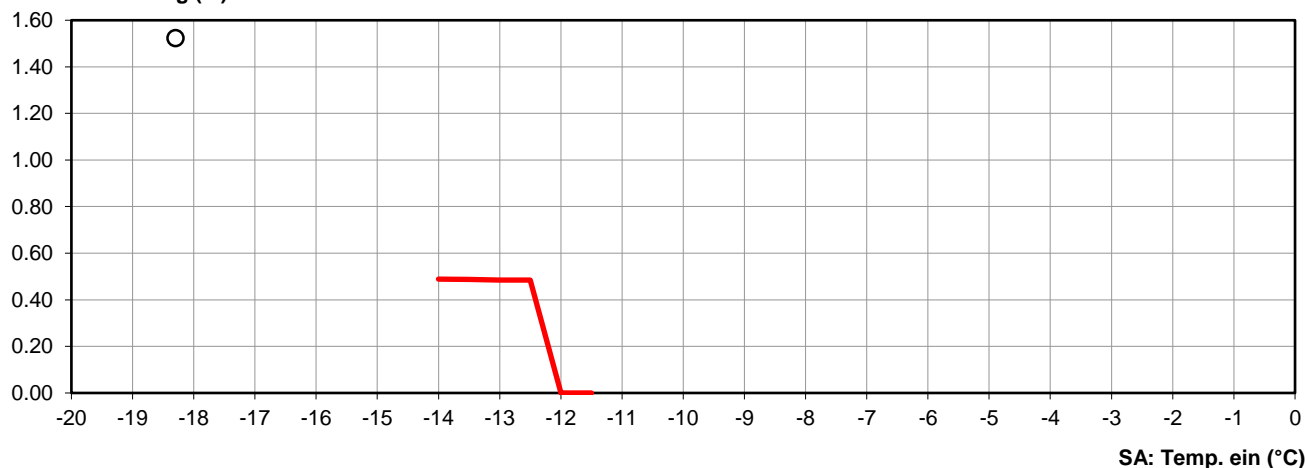
Tel: +41 79 222 66 42

Fax: Don't exist
info@zcs.ch
www.zcs.ch

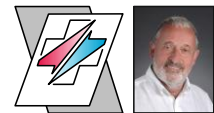
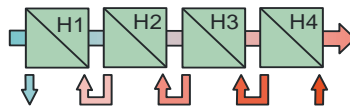


Betrieb			Standard	Fall 1	Fall 2	Fall 3	Fall 4	Fall 5	Fall 6
Luftstrom		%	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
SA: Temp.	ein	°C	-18.30	-14.00	-13.50	-13.00	-12.50	-12.00	-11.50
SA: Rel. Feuchte	ein	%	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00
SA: Abs. Feuchte	ein	g/kg	0.71	1.06	1.11	1.16	1.22	1.27	1.33
SA: Temp.	aus	°C	10.60	11.52	11.63	11.73	11.82	11.88	11.97
SA: Rel. Feuchte	aus	%	8.45	11.89	12.36	12.86	13.38	13.95	14.51
SA: Abs. Feuchte	aus	g/kg	0.71	1.06	1.11	1.16	1.22	1.27	1.33
SA: Volumenstrom		m3/h	25000.00	25000.00	25000.00	25000.00	25000.00	25000.00	25000.00
SA: Druckverlust		Pa	82.99	84.18	84.32	84.46	84.59	84.73	84.87
SA: Leistung		kW	225.86	199.63	196.58	193.46	190.24	186.84	183.64
SA: Wirk. grad		%	75.45	75.07	75.02	74.94	74.82	74.62	74.50
Medium: Temp.	ein	°C	13.00	13.51	13.57	13.63	13.68	13.71	13.75
Medium: Temp.	aus	°C	-8.10	-5.12	-4.77	-4.41	-4.06	-3.72	-3.37
Medium: Volumenstrom		m3/h	10.20	10.20	10.20	10.20	10.20	10.20	10.20
Medium: Druckverlust		kPa	377.96	369.67	368.88	368.25	367.53	366.95	366.30
RA: Temp.	ein	°C	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
RA: Rel. Feuchte	ein	%	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00
RA: Abs. Feuchte	ein	g/kg	6.18	6.18	6.18	6.18	6.18	6.18	6.18
RA: Temp.	aus	°C	-1.65	0.07	0.29	0.51	0.74	0.91	1.14
RA: Rel. Feuchte	aus	%	100.00	99.67	99.79	99.91	100.00	100.00	100.00
RA: Abs. Feuchte	aus	g/kg	3.51	4.05	4.12	4.19	4.26	4.32	4.39
RA: Volumenstrom		m3/h	25000.00	25000.00	25000.00	25000.00	25000.00	25000.00	25000.00
RA: Druckverlust trocken		Pa	99.54	97.51	97.29	97.08	96.85	96.69	96.47
RA: Druckverlust nass		Pa	108.99	105.60	105.20	104.79	104.37	104.05	103.63
RA: Wirk. grad		%	56.54	58.60	58.83	59.07	59.28	59.64	59.87
RA: Frost-Leistung		kW	3.44	0.98	0.96	0.94	0.92	0.00	0.00
RA: Frost-Leistung		%	1.52	0.49	0.49	0.48	0.48	0.00	0.00

RA: Frost-Leistung (%)



Definition			
Höhe über Meer	m	540.00	
Druck	hPa	949.65	
Temp.	°C	20.00	
Rel. Feuchte	%	40.00	
Feuchte Luft	m3/h	25000.00	
30 V% Et.glykol	m3/h	10.20	



Zeller Consulting Suisse
HVAC solutions
Jurastrasse 35
CH-3063 Ittigen

Tel: +41 79 222 66 42

Fax: Don't exist

info@zcs.ch

www.zcs.ch

Ittigen, 21.7.2019

Mit freundlichen Grüßen

Marin Zeller

Direct dialing

+41 79 222 66 42

Plant

Object

Position

software by www.zcs.ch

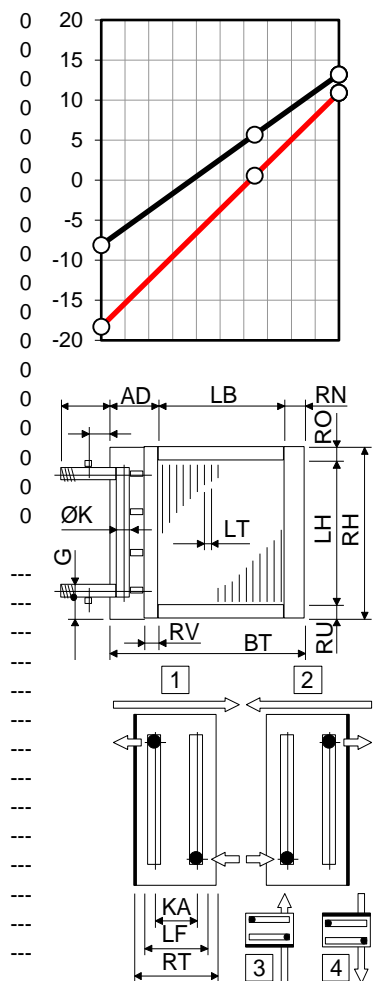
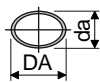
Feuchte Luft		Erhitzer 1	Erhitzer 2	Erhitzer 3	Erhitzer 4
Temp. Eintritt	°C	-18.30	0.55	10.90	10.90
Rel. Feuchte Eintritt	%	90.00	16.93	8.28	8.28
Temp. Austritt	°C	0.55	10.90	10.90	10.90
Rel. Feuchte Austritt	%	16.93	8.28	8.28	8.28
Druckverlust	Pa	40.70	43.87	0.00	0.00

30 V% Et.glykol		Erhitzer 1	Erhitzer 2	Erhitzer 3	Erhitzer 4
Temp. Eintritt	°C	5.69	13.21	13.21	13.21
Temp. Austritt	°C	-8.10	5.69	13.21	13.21
Druckverlust	kPa	100.60	91.85	0.00	0.00

Wärmeaustauscher		Erhitzer 1	Erhitzer 2	Erhitzer 3	Erhitzer 4
Leistung	kW	147.32	80.91	0.00	0.00
Flächenreserve	%	0.28	0.12	0.00	0.00
Vorhandene Fläche	m2	917.45	917.45	0.00	0.00
Erforderliche Fläche	m2	914.87	916.37	0.00	0.00
k-Wert	W/m2K	22.87	26.58	0.00	0.00
Mittl. log. Temp. diff.	K	7.04	3.32	0.00	0.00

Blindrohre	Stück	0	0	0
Int.Entlü./Entle.	Stück	3	3	0
Rohrreihen in der Tiefe	Stück	8	8	0
Rohrlagen in der Höhe	Stück	36	36	0
Stränge (NC)	Stück	24	24	0
Inhalt	l	98	98	0
Gewicht	kg	380	380	0
Anschlüsse	G	2"	2"	0
Rahmenhöhe	RH	1340	1340	0
Rahmenbreite	BT	3099	3099	0
Rahmentiefe	RT	340	340	0
Lamellierte Höhe	LH	1260	1260	0
Lamellierte Breite	LB	2900	2900	0
Rahmen oben	RO	40	40	0
Rahmen unten	RU	40	40	0
Rahmen vorne	RV	30	30	0
Rahmen hinten (~53/53/0/0)	RN	56	56	0
Kollektorabdeckung	AD	143	143	0

Rohre	Typ	kreisförmig	kreisförmig	---
Rohre	DA / da	12.40 / 12.40	12.40 / 12.40	---
Rohre	S1 / S2	35.00 / 35.00	35.00 / 35.00	---
Rohre	---	fluchtend	fluchtend	---
Rohre	---	Cu	Cu	---
Rohre	---	glatt	glatt	---
Kollektor	---	Cu	Cu	---
Anschlüsse	---	Rg7	Rg7	---
Lamellen	LT / LD	2.50 / 0.20	2.50 / 0.20	---
Lamellen	---	Al	Al	---
Lamellen	---	Wellenstruktur	Wellenstruktur	---
Rahmen	---	AlMg3	AlMg3	---
Schutz	---	ohne	ohne	---
Schutz	---	---	---	---
Luftrichtung	---	horizontal	horizontal	---



Erhitzer 1: 35/35/12-8R-36T-2900A-2.5PA-24C-Cu/Al/AlMg3

Erhitzer 2: 35/35/12-8R-36T-2900A-2.5PA-24C-Cu/Al/AlMg3

Erhitzer 3: ---

Erhitzer 4: ---

Total

EUR 6343.00

EUR 6343.00

EUR 0.00

EUR 0.00

EUR 12686.00

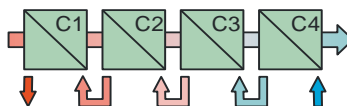
Lieferfrist: 5-6 Wochen

Bindefrist: 12 Wochen

Kondit.: netto, franko Domizil

Zahlung: 30 Tage netto

Definition		
Höhe über Meer	m	540.00
Druck	hPa	949.65
Temp.	°C	20.00
Rel. Feuchte	%	40.00
Feuchte Luft	m3/h	25000.00
30 V% Et.glykol	m3/h	10.22



Zeller Consulting Suisse
HVAC solutions
Jurastrasse 35
CH-3063 Ittigen

Tel: +41 79 222 66 42
Fax: Don't exist
info@zcs.ch
www.zcs.ch

Ittigen, 21.7.2019
Mit freundlichen Grüßen

Marin Zeller
Direct dialing
+41 79 222 66 42

Plant
Object
Position

software by www.zcs.ch

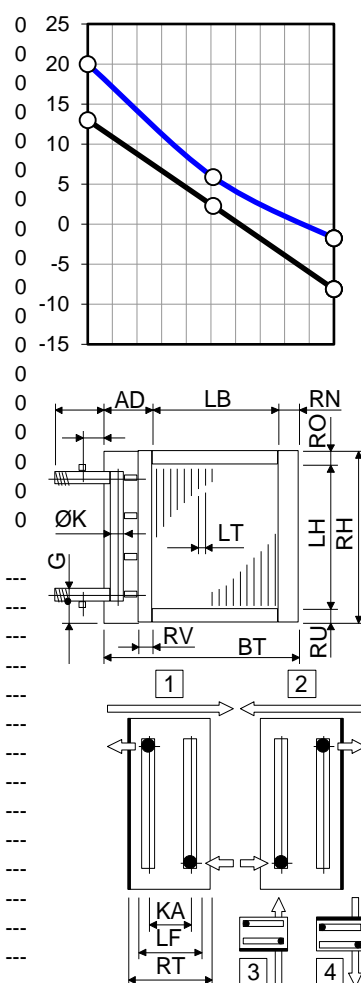
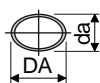
Feuchte Luft		Kühler 1	Kühler 2	Kühler 3	Kühler 4
Temp. Eintritt	°C	20.00	5.90	-1.75	-1.75
Rel. Feuchte Eintritt	%	40.00	97.07	100.00	100.00
Temp. Austritt	°C	5.90	-1.75	-1.75	-1.75
Rel. Feuchte Austritt	%	97.07	100.00	100.00	100.00
Druckverlust	Pa	51.16	65.18	0.00	0.00

30 V% Et.glykol		Kühler 1	Kühler 2	Kühler 3	Kühler 4
Temp. Eintritt	°C	2.28	-8.12	-8.12	-8.12
Temp. Austritt	°C	13.00	2.28	-8.12	-8.12
Druckverlust	kPa	93.70	101.71	0.00	0.00

Wärmeaustauscher		Kühler 1	Kühler 2	Kühler 3	Kühler 4
Leistung	kW	115.39	111.09	0.00	0.00
Flächenreserve	%	0.36	0.23	0.00	0.00
Vorhandene Fläche	m2	982.01	982.01	0.00	0.00
Erforderliche Fläche	m2	978.44	979.72	0.00	0.00
k-Wert	W/m2K	25.68	24.91	0.00	0.00
Mittl. log. Temp. diff.	K	4.59	4.55	0.00	0.00

Blindrohre	Stück	0	0	0
Int.Entlü./Entle.	Stück	3	3	0
Rohrreihen in der Tiefe	Stück	8	8	0
Rohrlagen in der Höhe	Stück	36	36	0
Stränge (NC)	Stück	24	24	0
Inhalt	l	98	98	0
Gewicht	kg	397	397	0
Anschlüsse	G	2"	2"	0
Rahmenhöhe	RH	1340	1340	0
Rahmenbreite	BT	3099	3099	0
Rahmentiefe	RT	340	340	0
Lamellierte Höhe	LH	1260	1260	0
Lamellierte Breite	LB	2900	2900	0
Rahmen oben	RO	40	40	0
Rahmen unten	RU	40	40	0
Rahmen vorne	RV	30	30	0
Rahmen hinten (~53/53/0/0)	RN	56	56	0
Kollektorabdeckung	AD	143	143	0

Rohre	Typ	kreisförmig	kreisförmig	---
Rohre	DA / da	12.40 / 12.40	12.40 / 12.40	---
Rohre	S1 / S2	35.00 / 35.00	35.00 / 35.00	---
Rohre	---	fluchtend	fluchtend	---
Rohre	---	Cu	Cu	---
Rohre	---	glatt	glatt	---
Kollektor	---	Cu	Cu	---
Anschlüsse	---	Rg7	Rg7	---
Lamellen	LT / LD	2.33 / 0.20	2.33 / 0.20	---
Lamellen	---	Al	Al	---
Lamellen	---	Wellenstruktur	Wellenstruktur	---
Rahmen	---	AlMg3	AlMg3	---
Schutz	---	ohne	ohne	---
Schutz	---	---	---	---
Lufrichtung	---	horizontal	horizontal	---



Kühler 1: 35/35/12-8R-36T-2900A-2.3PA-24C-Cu/Al/AlMg3

Kühler 2: 35/35/12-8R-36T-2900A-2.3PA-24C-Cu/Al/AlMg3

Kühler 3: ---

Kühler 4: ---

Total

EUR	6532.00	Lieferfrist:	5-6 Wochen
EUR	6532.00	Bindefrist:	12 Wochen
EUR	0.00	Kondit.:	netto, franko Domizil
EUR	0.00	Zahlung:	30 Tage netto
EUR	13064.00		