



WARMWASSERBETRIEBENE ABSORPTIONSKÄLTEMASCHINEN

Handbuch No. 1

(Version 1.07)

Technik & Daten

WFC-SC 05, 10, 20 & 30



Vertrieb durch:

GasKlima GmbH --- Beethovenstr.26 --- D-63526 Erlensee

Tel. 06183 91946-15 --- Fax 06183 91946-45 --- eMail: info@gasklima.de

Inhalt

Seite

1. Allgemeines

1.1 Modellbezeichnung	03
1.2 Modelltypen	03
1.3 Technische Daten WFC-SC 10 / 20 / 30	04
1.4 Abmessungen WFC-SC 10	05
1.5 Abmessungen WFC-SC 20	06
1.6 Abmessungen WFC-SC 30	07

2. Kennlinien der Maschine

2.1 Kühleigenschaften WFC-SC 10	08
2.2 Kühleigenschaften WFC-SC 20	09
2.3 Kühleigenschaften WFC-SC 30	10
2.4 Verlustfaktor für Kälteleistung bei Heizwasser-Reduzierung	12
2.5 Geräuschpegel WFC-SC 10 / 20 / 30	13

3. Funktions- und Konstruktionsprinzip der Anlage

3.1 Allgemeines	15
3.2 Lösungs- und Kältemittel-Kreislauf	16
3.3 Wärmebilanz WFC-SC 10 / 20 / 30	17

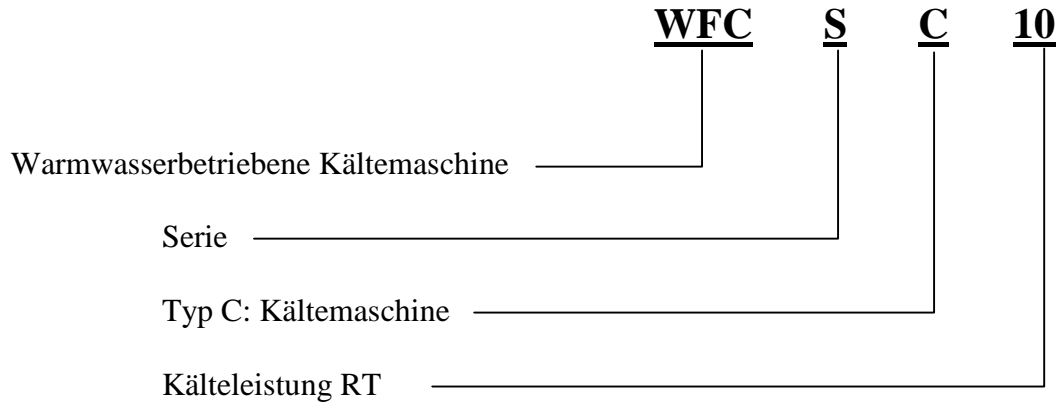
4. Komponenten und Funktionen

4.1 Anschlüsse der WFC-SC 10	18
4.2 Anschlüsse der WFC-SC 20	19
4.3 Anschlüsse der WFC-SC 30	20
4.4 Beschreibung der Komponenten	21

1. Allgemeines

1.1 Modellbezeichnung

Die Modelle der warmwasserbetriebenen Absorptionskältemaschinen Yazaki werden nach folgendem Schema bezeichnet:



1.2 Modelltypen

Modell	Nennleistung (Kaltwasser 7 °C)		
	RT	kW	min / max. (kW)
WFC-SC 05	5	17,5	10 bis 25
WFC-SC 10	10	35	20 bis 50
WFC-SC 20	20	70	40 bis 100
WFC-SC 30	30	105	60 bis 150

1.3 Technische Daten

Die folgende Tabelle enthält die technischen Daten der warmwasserbetriebenen Absorptions-Kältemaschinen, Typ YAZAKI Serie WFC-SC:

YAZAKI	Modell	WFC-SC 5	WFC-SC10	WFC-SC20	WFC-SC30	Einheit
Kälte-Nennleistung		17,6	35,0	70,0	105,0	kW
Heizleistung		25,1	50,2	100,8	151,2	kW
Wärmeabfuhr - Kühlturmleistung		42,7	85,3	171,4	257,0	kW
Leistungszahl		0,7	0,7	0,7	0,7	cop
Kaltwasser	Temperatur E / A	12,5 - 7,0				°C
	Wassermenge	2,77	5,508	11	16,5	m ³ / h
	Druckabfall	56	56,1	65,8	70,1	kPa
	max. Druck (PN)	588				kPa
	Rohrslangenvolumen	8	17	47	73	ltr.
	Anschluss (NPT)	1-1/4	1-1/2	2	2	Zoll
Heizwasser min. 75 °C max. 95 °C	Temperatur E / A	88 - 83				°C
	Wassermenge	4,32	8,64	17,28	25,9	m ³ / h
	Druckabfall	88	90,4	46,4	60,4	kPa
	max. Druck (PN)	588				kPa
	Rohrslangenvolumen	10	21	54	84	ltr.
	Anschluss (NPT)	1-1/2	1-1/2	2	2-1/2	Zoll
Kühlwasser	Temperatur E / A	31 - 35				°C
	Wassermenge	9,18	18,36	36,72	55,1	m ³ / h
	Druckabfall	41	85,3	45,3	46,4	kPa
	max. Druck (PN)	588				kPa
	Verschmutzungsfaktor	0,086				m ² K / kW
	Rohrslangenvolumen	37	66	125	194	ltr.
Anschluss (NPT)	1-1/2	2	2	2-1/2	Zoll	
Elektrische Anschlüsse	Spannung / Frequenz	85-265 V AC 1 Ph 47-63 Hz	400 V AC - 3 Ph - 50 Hz			---
	Leistung	48 (max. 72)	210	260	310	W
	Stromaufnahme gesamt		0,43	0,92	1,25	A
Steuerung	erfolgt über "An / Aus" der Heizwasser-Pumpe in Abhängigkeit von der Kaltwasser-Austrittstemperatur					
Abmessungen	Länge (Tiefe)	744	970	1.300	1.545	mm
	Breite	594	760	1.060	1.380	mm
	Höhe (mit Befest.platte)	1.786	1.920	2.030	2.065	mm
Gewicht	Transport	365	500	930	1.450	kg
	Betrieb	420	604	1.156	1.801	kg
Geräuschpegel	in 1 m Abstand	46	46	49	52	dB(A)
Steuerschrank	wasserdicht - Die Maschine ist auch für eine Aussenaufstellung geeignet (Blech verzinkt). Begleitheizung erforderlich!					
Alle Toleranzen nach ARI Standard 560-92 !						

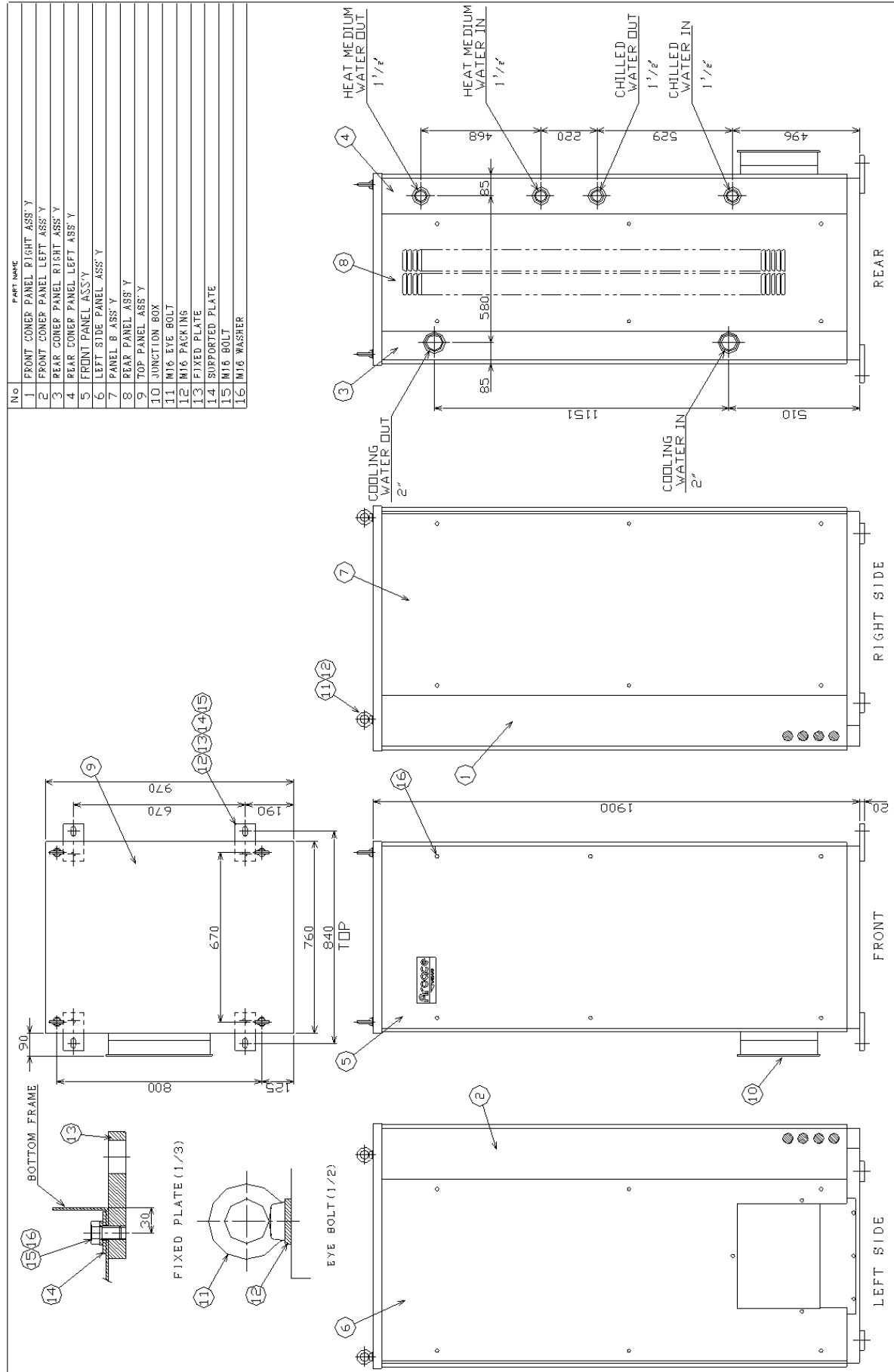
Planungshinweise:

Auf der Heiz- und Kaltwasser-Seite sollten Pufferspeicher vorgesehen werden, da die YAZAKI-Absorber keine konstanten Temperaturspreizungen ausregeln können.

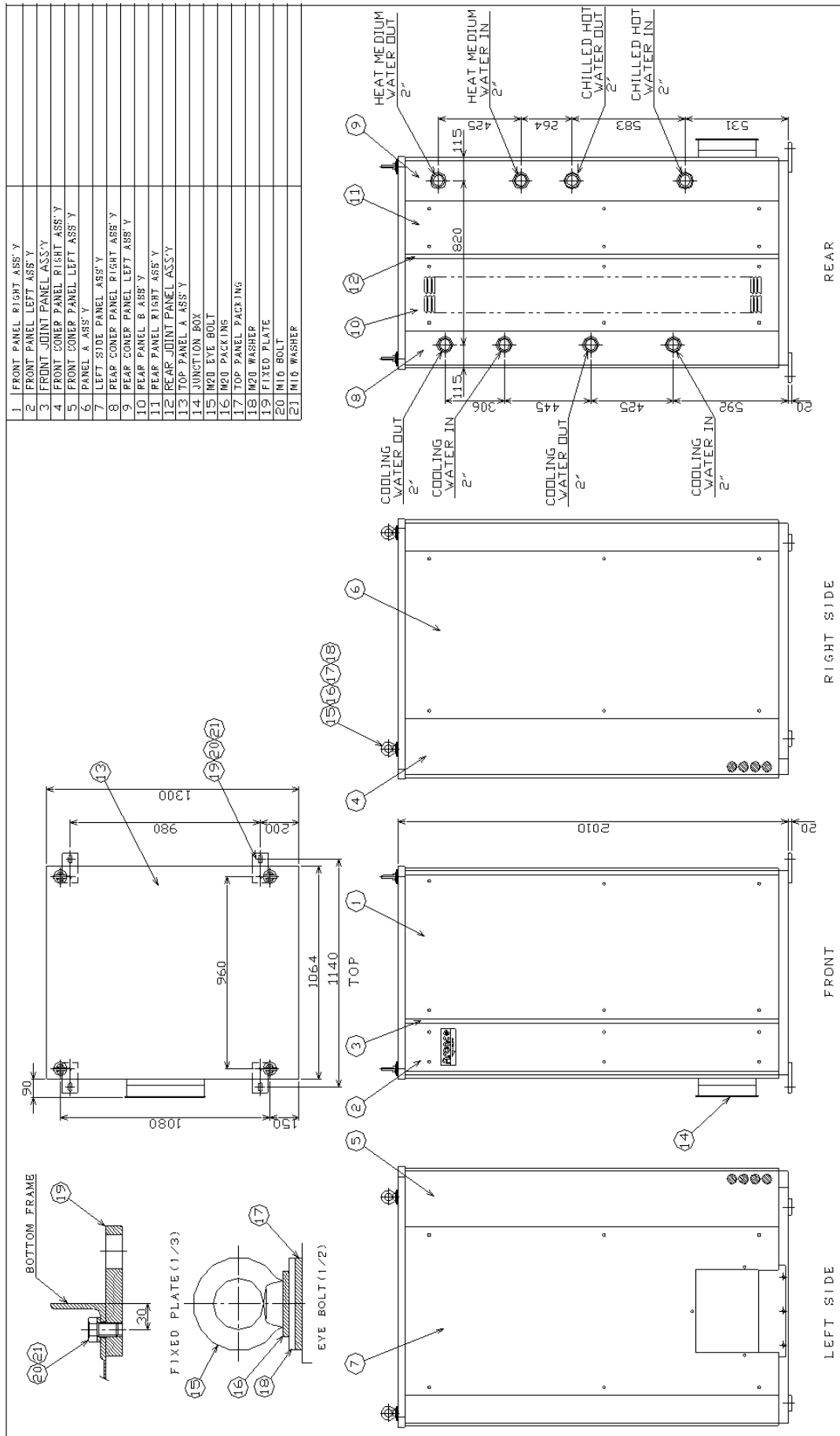
Auf der Kühlwasser-Seite sollte eine Rücklauf-Beimischschaltung vorgesehen werden, um zu kalte Kühlwasser-Temperaturen zu vermeiden (min. 24 °C Eintritt zulässig).

Die Volumenströme aller drei Kreisläufe können im Betrieb in bestimmten Grenzen auch geregelt werden, um bei Teillast eine energetisch günstige Betriebsweise zu erreichen.

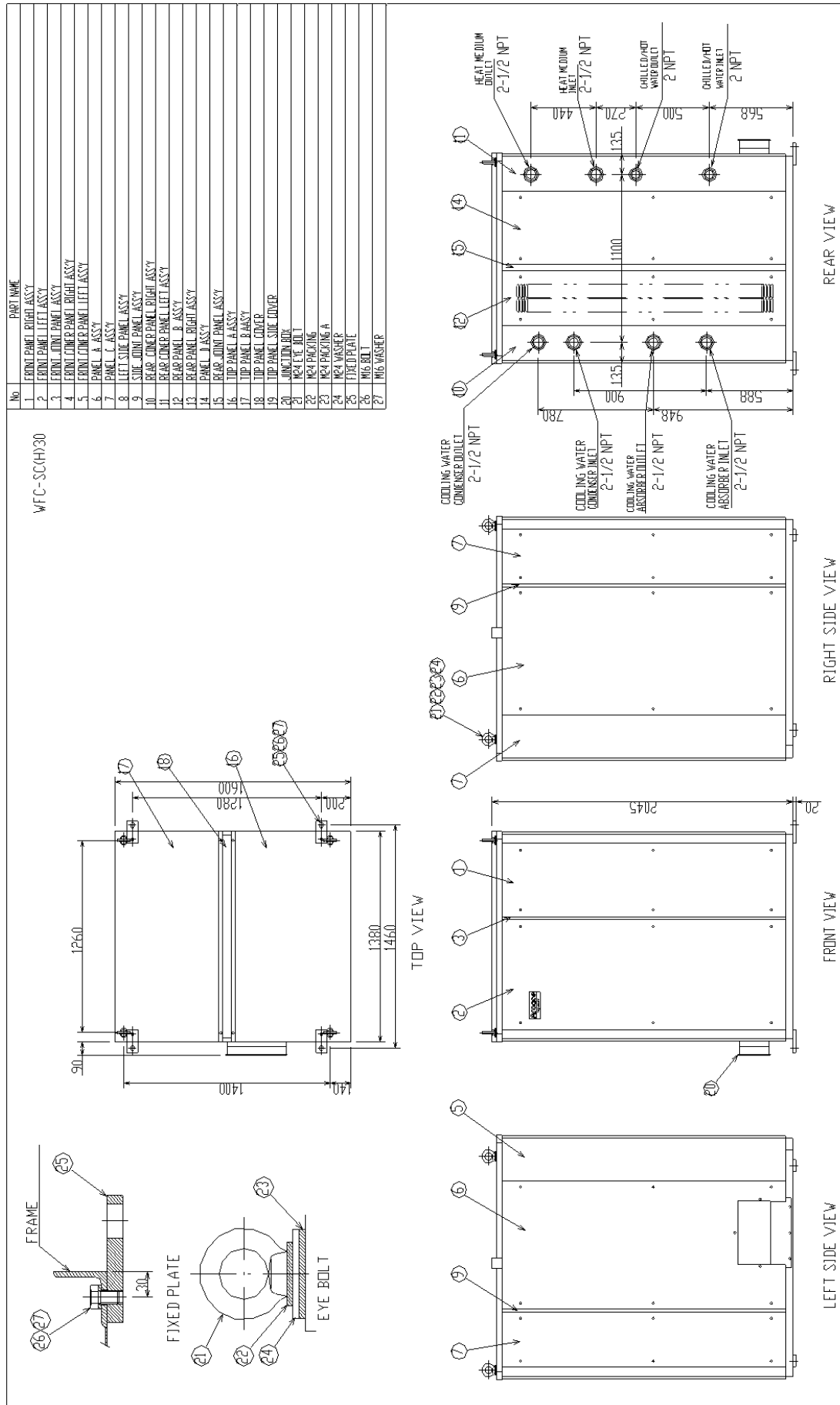
1.4. Abmessungen WFC-SC 10



1.5. Abmessungen WFC-SC 20



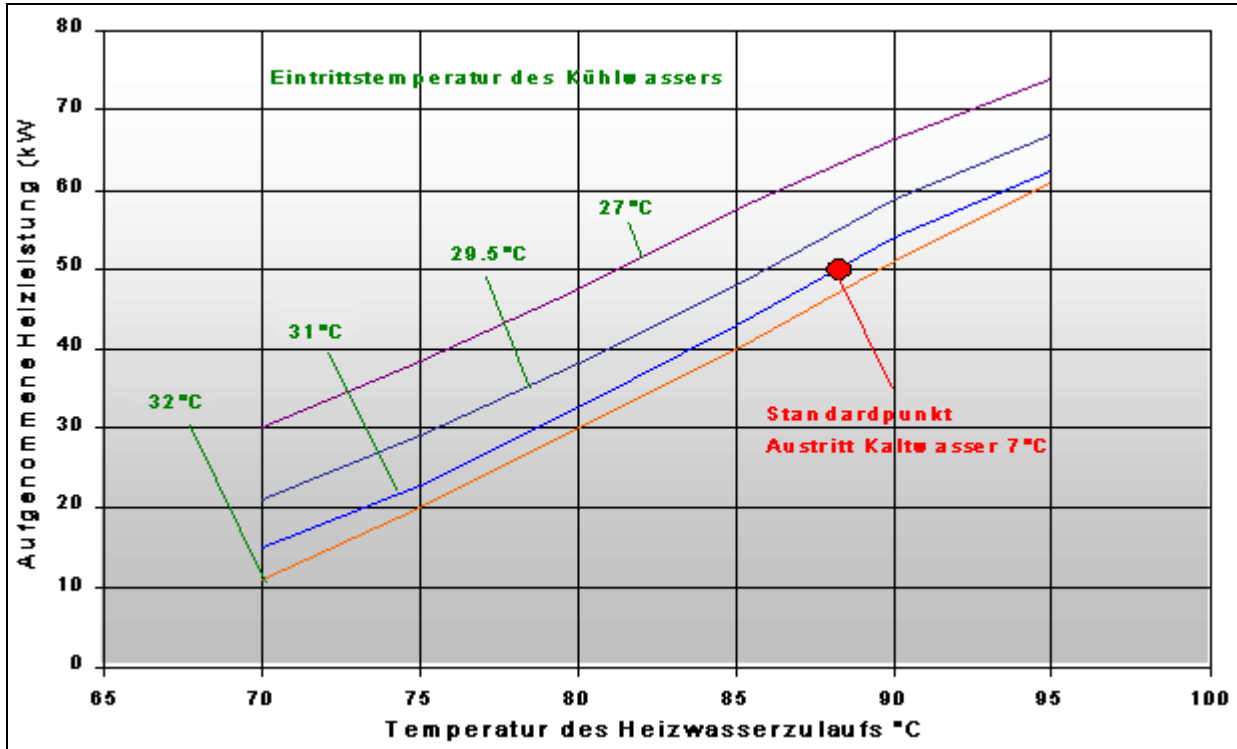
1.6. Abmessungen WFC-SC 30



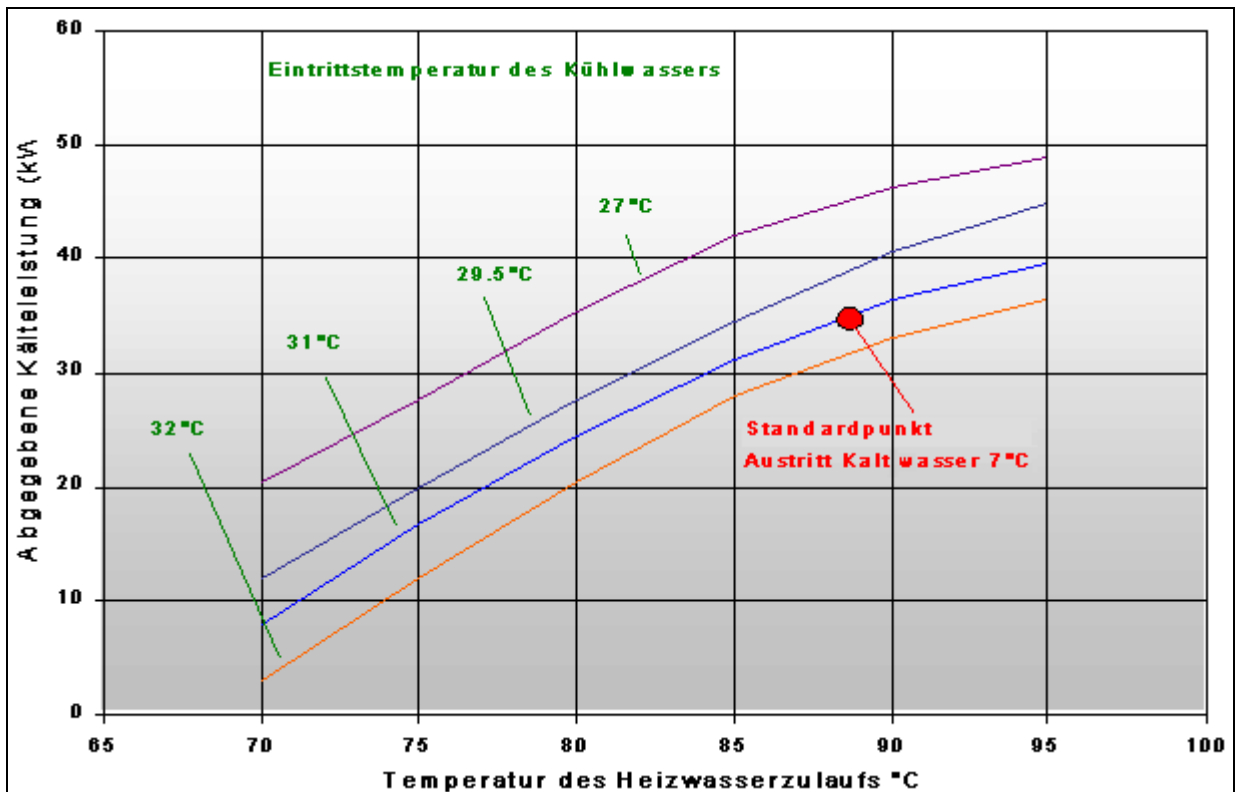
2. Kennlinien der Maschine

2.1 - Kühleigenschaften WFC-SC 10

Verlauf der aufgenommenen Heizleistung (kW) bei sinkender Heizwasser-Temperatur

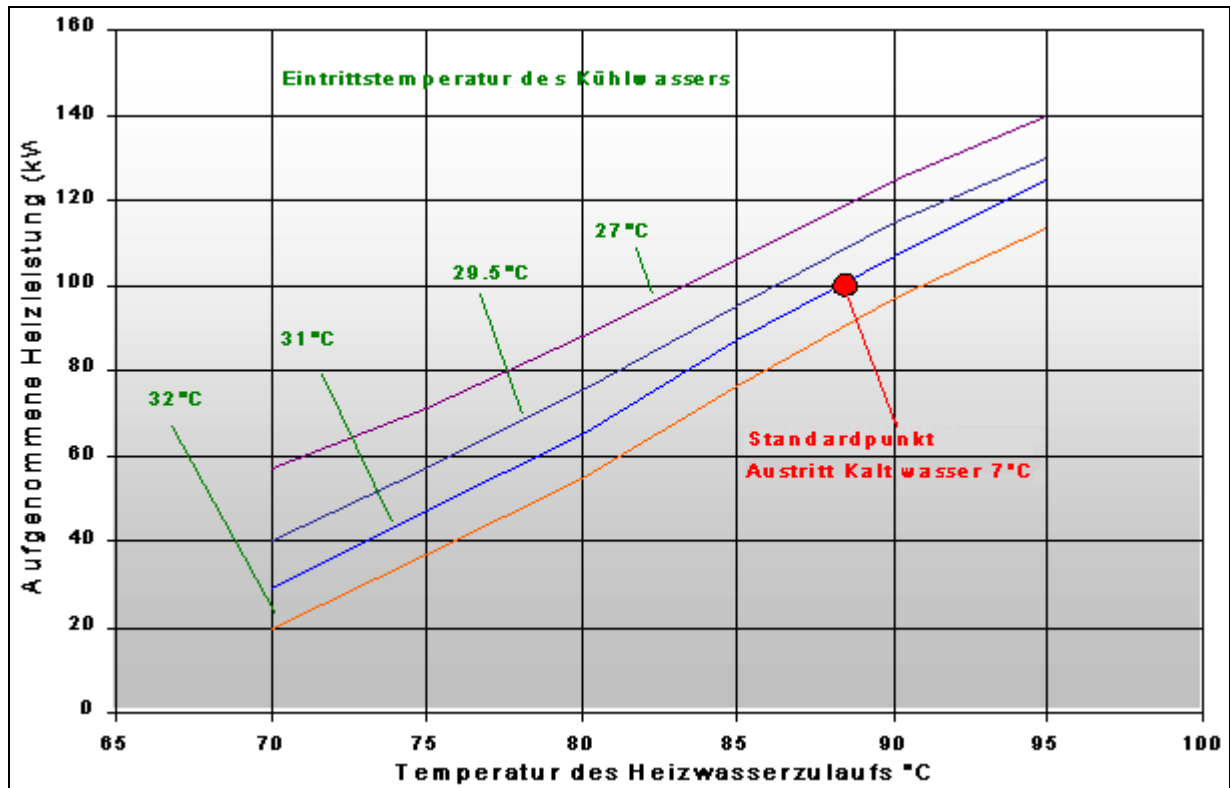


Verlauf der abgegebenen Kälteleistung (kW) bei sinkender Heizwasser-Temperatur

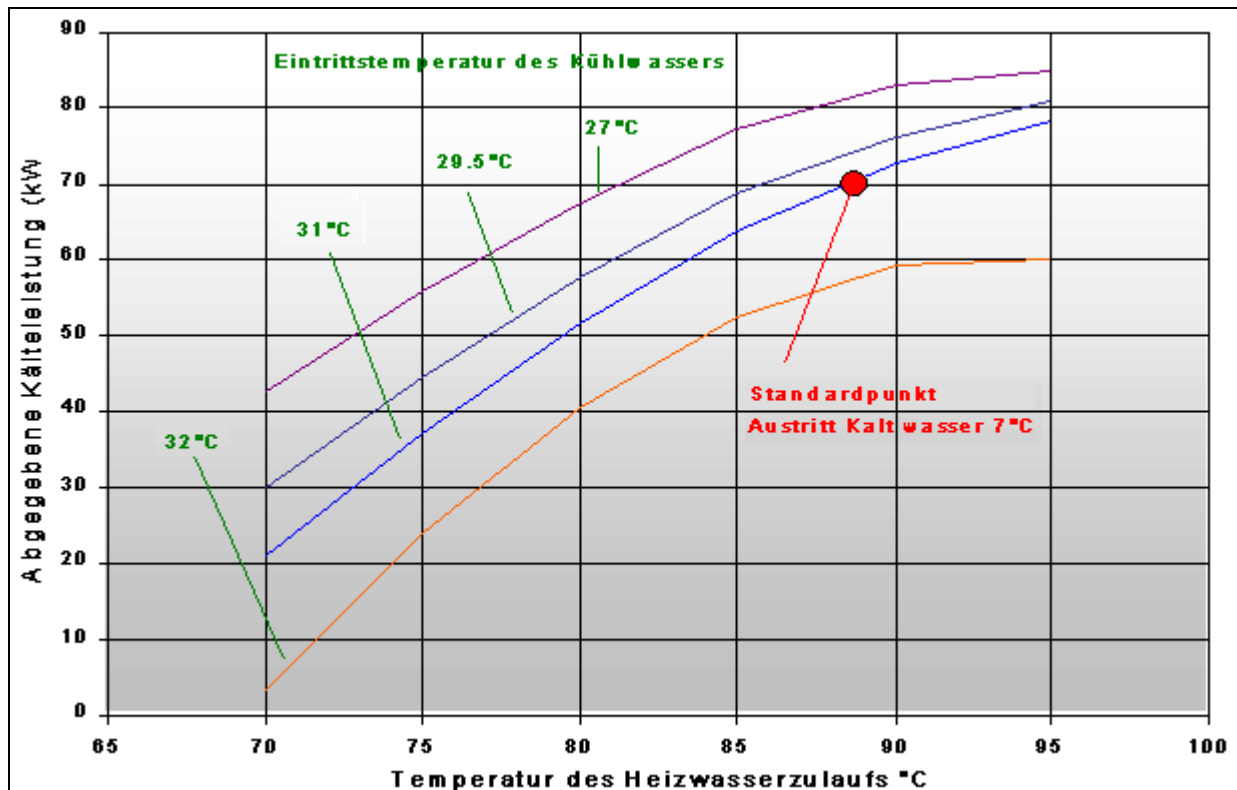


2.2 - Kühleigenschaften WFC-SC 20

Verlauf der aufgenommenen Heizleistung (kW) bei sinkender Heizwasser-Temperatur

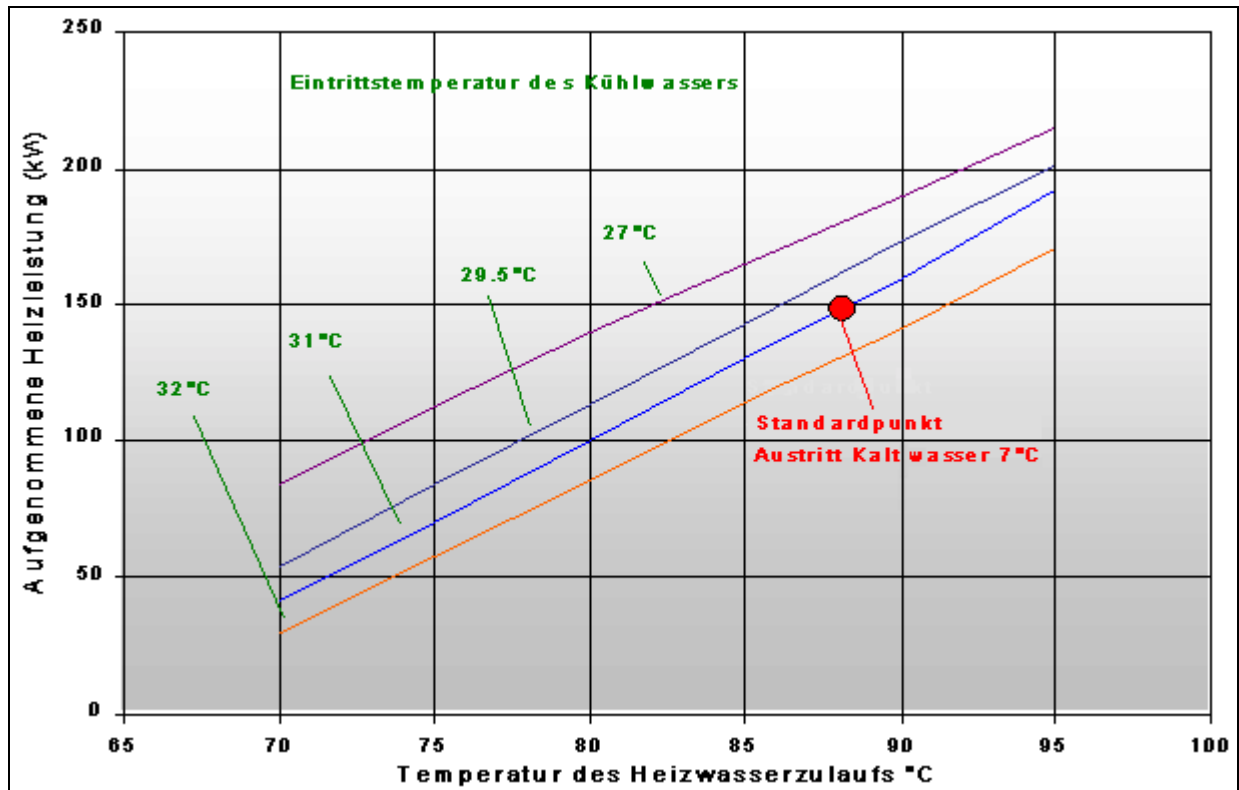


Verlauf der abgegebenen Kälteleistung (kW) bei sinkender Heizwasser-Temperatur

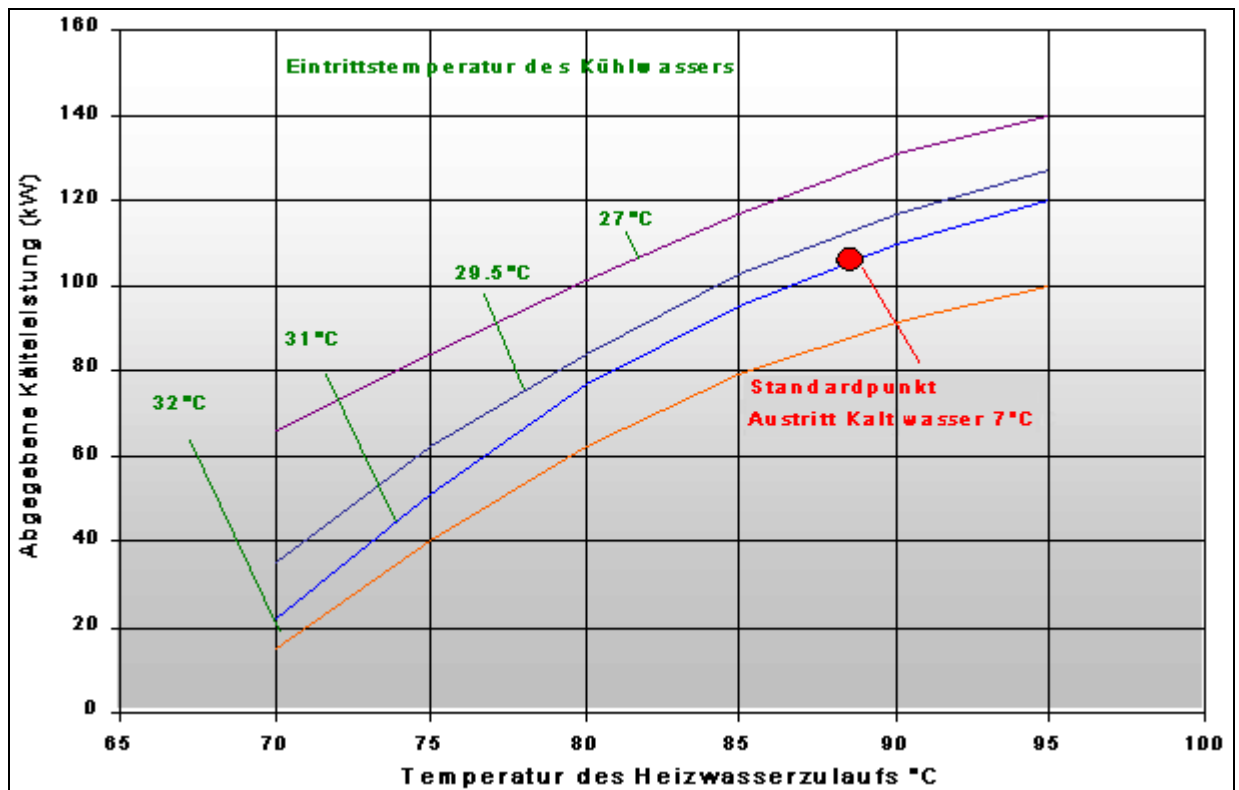


2.3 - Kühleigenschaften WFC-SC 30

Verlauf der aufgenommenen Heizleistung (kW) bei sinkender Heizwasser-Temperatur

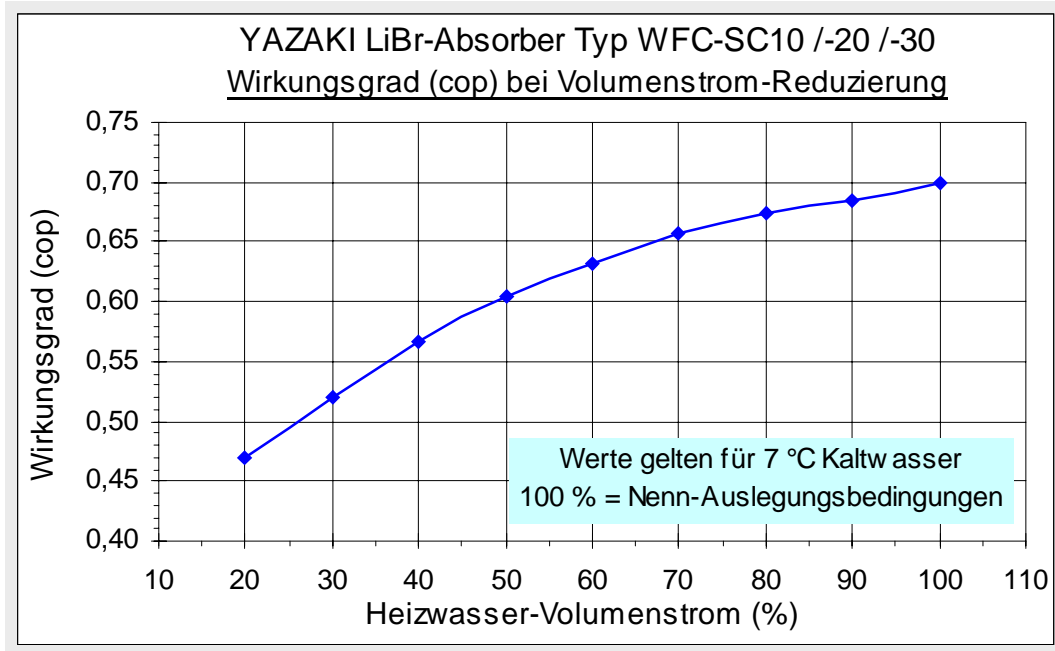


Verlauf der abgegebenen Kälteleistung (kW) bei sinkender Heizwasser-Temperatur

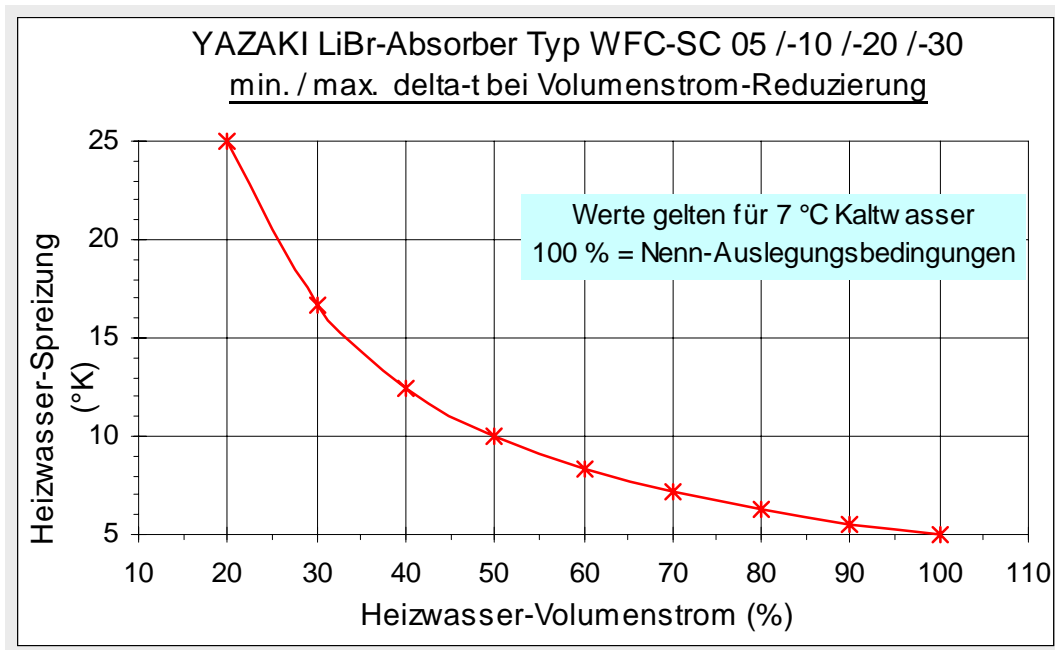


2.4 - Verlustfaktoren für Kälteleistung bei Heizwasser-Reduzierung

1. Wirkungsgrade bei Reduzierung des Heizwasser-Volumenstroms

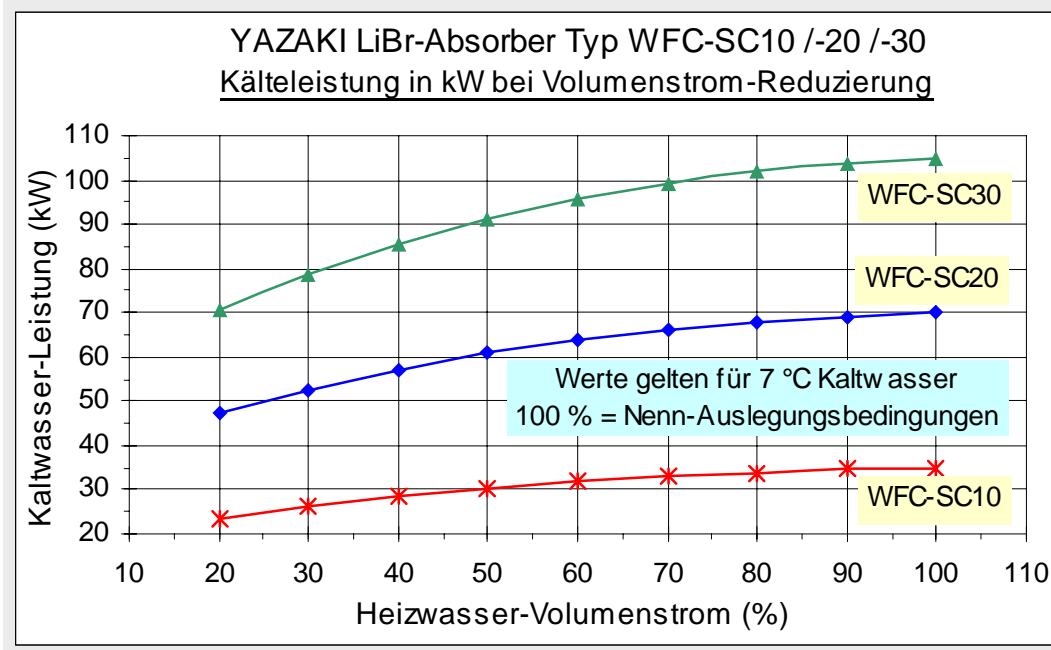


2. Heizwasser-Spreizung in °K bei Reduzierung des Heizwasser-Volumenstroms

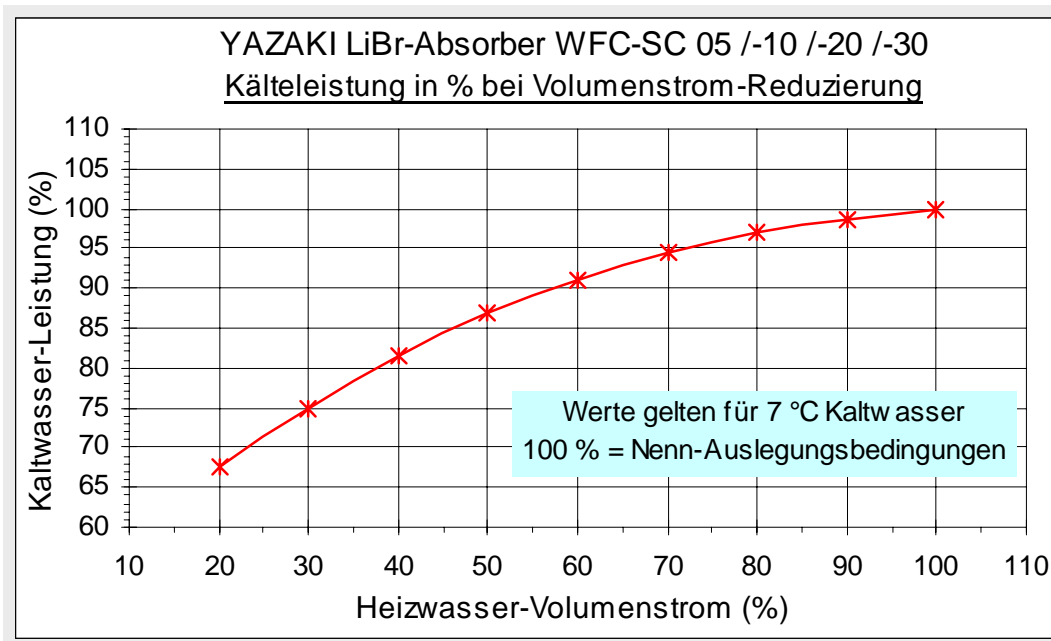


Hinweis: Alle Volumenstrom- und Temperaturwerte sind aus den Standardwerten berechnet worden.
Die Werte in den aufgeführten Kurve sind lediglich Richtwerte.
Im praktischen Betrieb kann der Kälte-Leistungsverlust auch grösser oder kleiner ausfallen.

3. Kaltwasser-Leistung in kW bei Reduzierung des Heizwasser-Volumenstroms

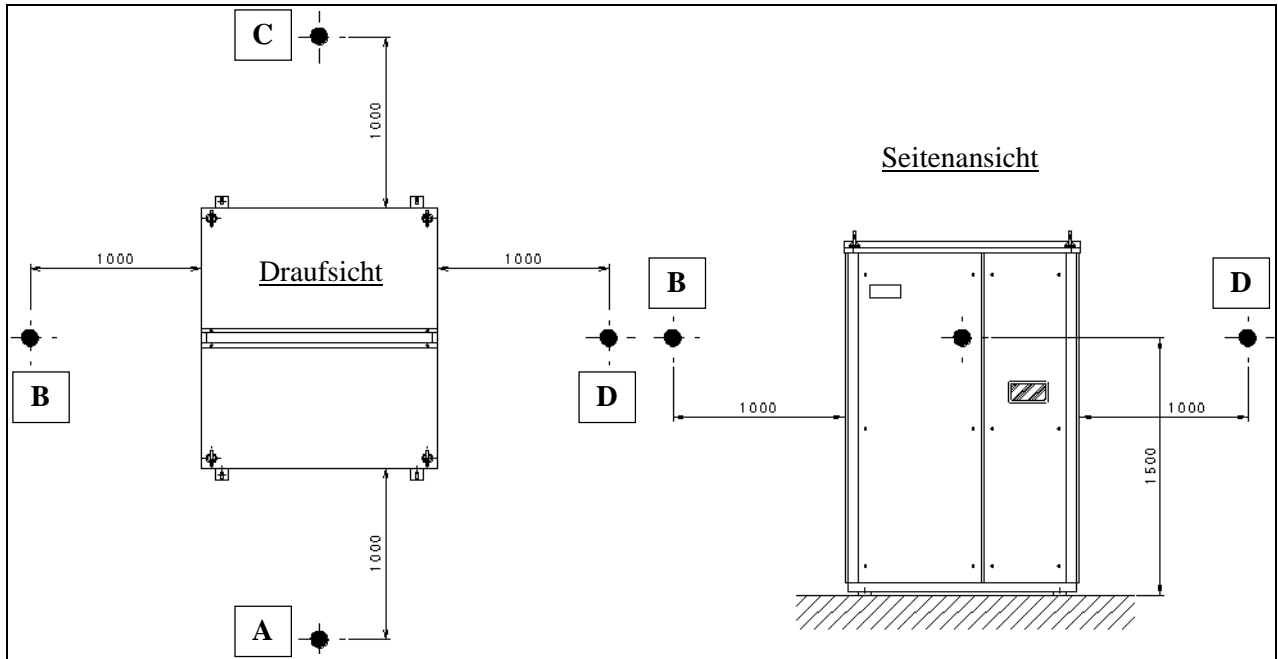


4. Kaltwasser-Leistung in % bei Reduzierung des Heizwasser-Volumenstroms



Hinweis: Alle Volumenstrom- und Temperaturwerte sind aus den Standardwerten berechnet worden.
Die Werte in den aufgeführten Kurve sind lediglich Richtwerte.
Im praktischen Betrieb kann der Kälte-Leistungsverlust auch grösser oder kleiner ausfallen.

2.5 – Geräuschpegel WFC-SC 10 / 20 / 30



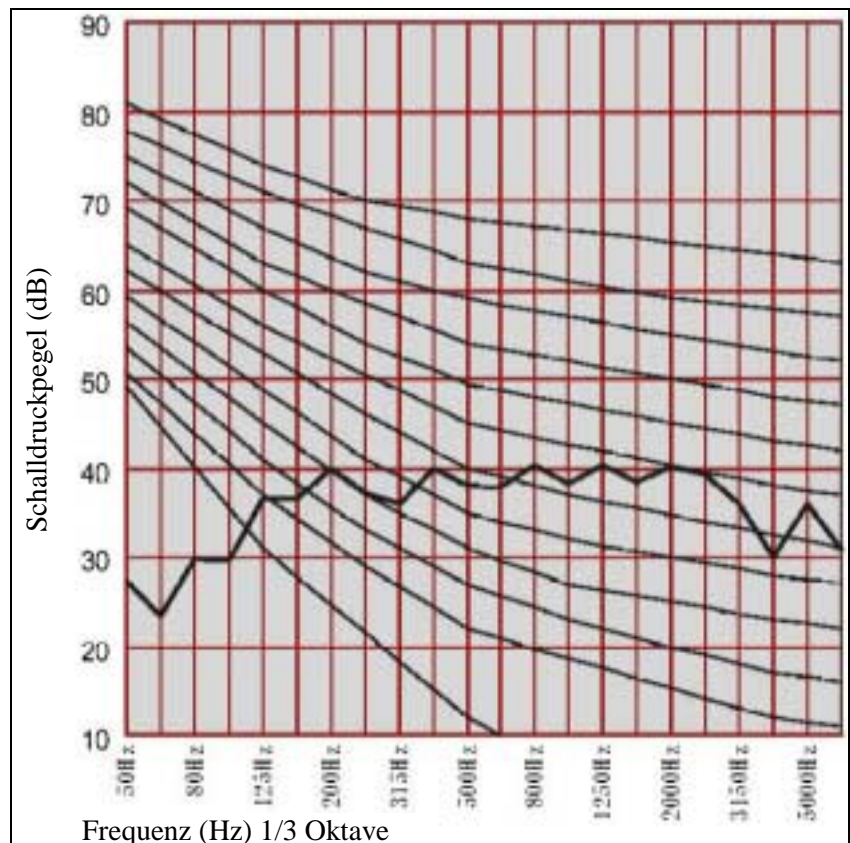
HINWEIS: Die Messungen sind an einer frei aufgestellten Maschine in 1 m Abstand durchgeführt worden (siehe Tabelle).

Bei Einbau einer WFC-SC xx in einen Technikraum können deshalb veränderte Werte auftreten.

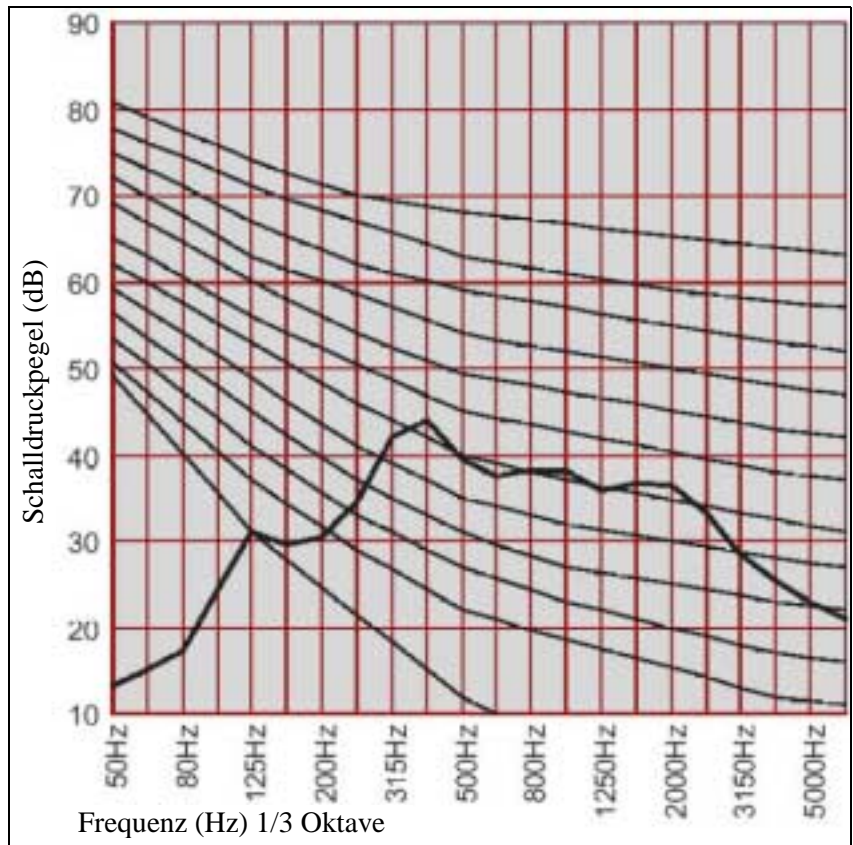
YAZAKI WFC-SC xx - Schallmesswerte

	WFC-SC 10	WFC-SC 20	WFC-SC 30
Position	dB (A)	dB (A)	dB (A)
A	46	42	46
B	47	47	46
C	49	49	46
D	47	45	45,5

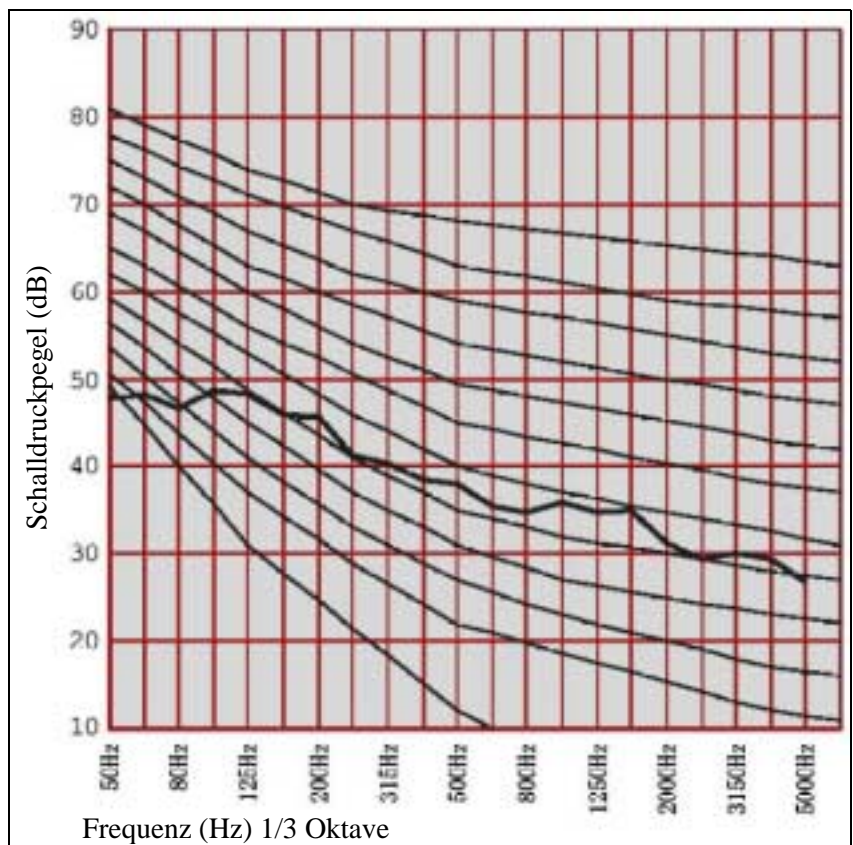
YAZAKI WFC-SC10
NC-Kurven



**YAZAKI WFC-SC20
NC-Kurven**



**YAZAKI WFC-SC30
NC-Kurven**



3. Funktions- und Konstruktionsprinzip der Anlage

3.1 Allgemeines

Die einfach wirkende Absorptionskältemaschine von YAZAKI wird mit Wärme bei sehr niedrigen Drücken betrieben und verwendet als Kältemittel ein Gemisch aus einer Lithiumbromid-Lösung mit Wasser.

Das Wasser dient als Kältemittel und das Lithiumbromid (ein stabiles Salz mit hoher Affinität für Wasserdampf) als Aufnahmemedium.

3.2 Lösungs- und Kältemittel-Kreislauf (siehe nachfolgendes Kreislaufschema)

Der Kältekreislauf ist in Abbildung 1 dargestellt. Die verdünnte Lithiumbromid-Lösung wird von der Lösungspumpe (SP) in den Austreiber (GE) transportiert und dort vom Heizwasser zum Sieden gebracht.

Der von der siedenden Lösung freigesetzte Kälteampf (Wasserdampf) gelangt zum Kondensator (CO), wo er durch Abgabe der Kondensationswärme an das Kühlwasser (aus dem Kühlturm) wieder verflüssigt wird.

Durch die Verdampfung von Wasser beim Sieden der verdünnten Lösung im Austreiber (GE) steigt die Konzentration der restlichen Lösung. Die konzentrierte Lösung gelangt vom Austreiber (GE) zum Wärmetauscher (H) und gibt dort - vor dem Eintritt in den Absorber (A) - einen Teil ihrer Wärme an die verdünnte Lösung ab (Wärmerückgewinnung), die im Gegenstrom den Wärmetauscher auf dem Weg zurück zum Austreiber (GE) durchströmt..

Das aus dem Kondensator (CO) kommende flüssige Kältemittel (Wasser) wird bei entsprechendem Dampfdruck über den Rohrschlangen des Verdampfers (E) versprüht. In diesem Wärmetauscher zirkuliert der zu kühlende Kaltwasser-Kreis (Nutzkreis).

Das flüssige Kältemittel verdampft in dem Vakuum des Verdampferraumes und entzieht dabei dem Kaltwasser einen Teil Wärmeenergie. Das warme Kaltwasser (z.B. 12 °C ein) wird abgekühlt – es entsteht das gewünschte nutzbare Kaltwasser (z.B. 6 °C aus).

Die konzentrierte Lösung fließt im Absorber über die Oberfläche der Rohrschlangen und absorbiert dabei den kondensierenden Kältemittel-Dampf, der vom Verdampfer in die Absorberkammer strömt. Der Kältemittel-Dampf kondensiert erneut und wird sofort von der konzentrierten Lösung absorbiert (hohe Affinität zu Wasser). Die konzentrierte Lösung wird durch die Absorption des Kältemittel-Dampfes schrittweise verdünnt.

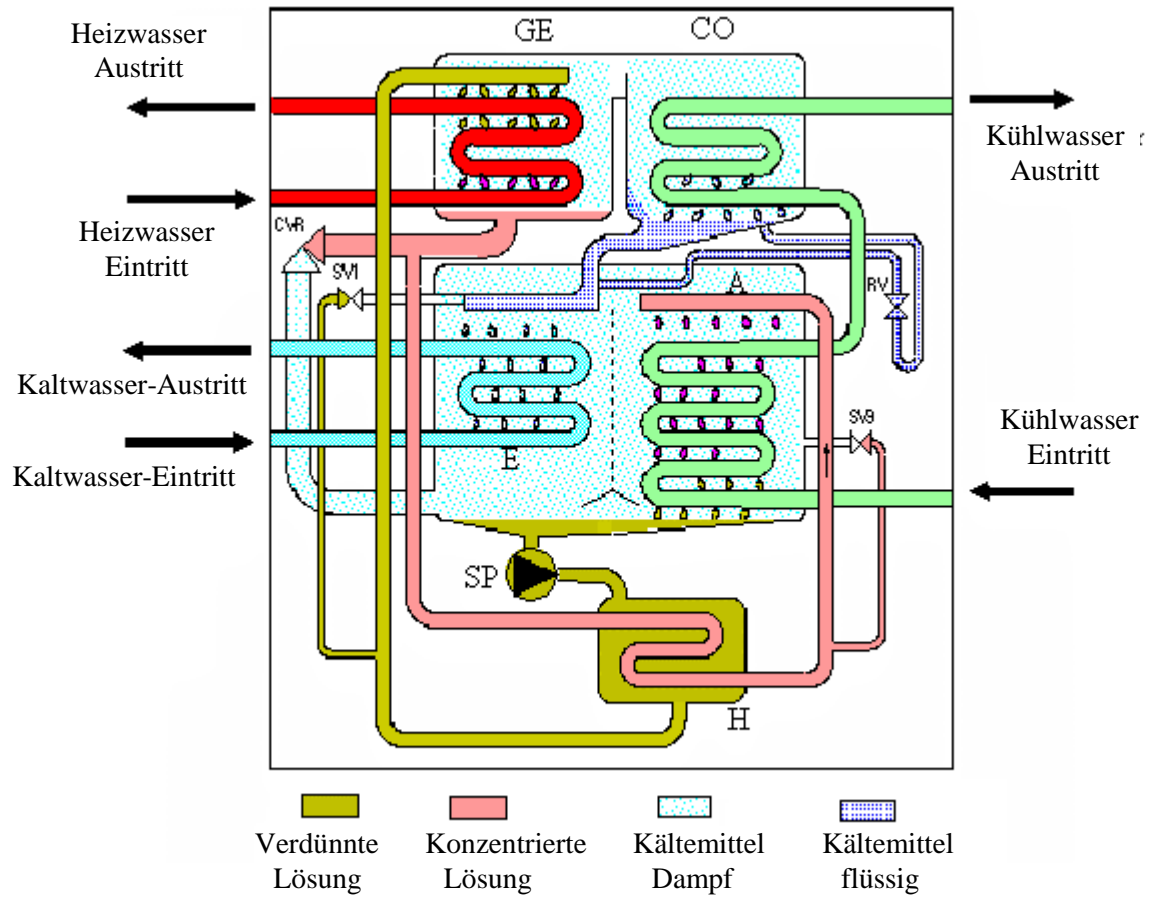
Damit die erneute Kondensation und die Absorption stattfinden können, zirkuliert auch durch die Rohrschlangen des Absorber-Wärmetauschers das Kühlwasser aus dem Kühlturm. Es nimmt die dem Absorptionsprozess (konzentrierte Lösung + Kältemittel Wasser) frei werdende exotherme Energie auf und führt sie ab zum Kühlturm.

Die wieder verdünnte Lithiumbromid-Lösung wird bei relativ niedriger Temperatur in dem Becken (A/E) aufgefangen. Die Lösungspumpe (SP) pumpt die verdünnte Lösung dann wieder über den Tauscher (H) (Wärmerückgewinnung) zurück zum Austreiber (GE).

Hier beginnt der Kreislauf von vorn.

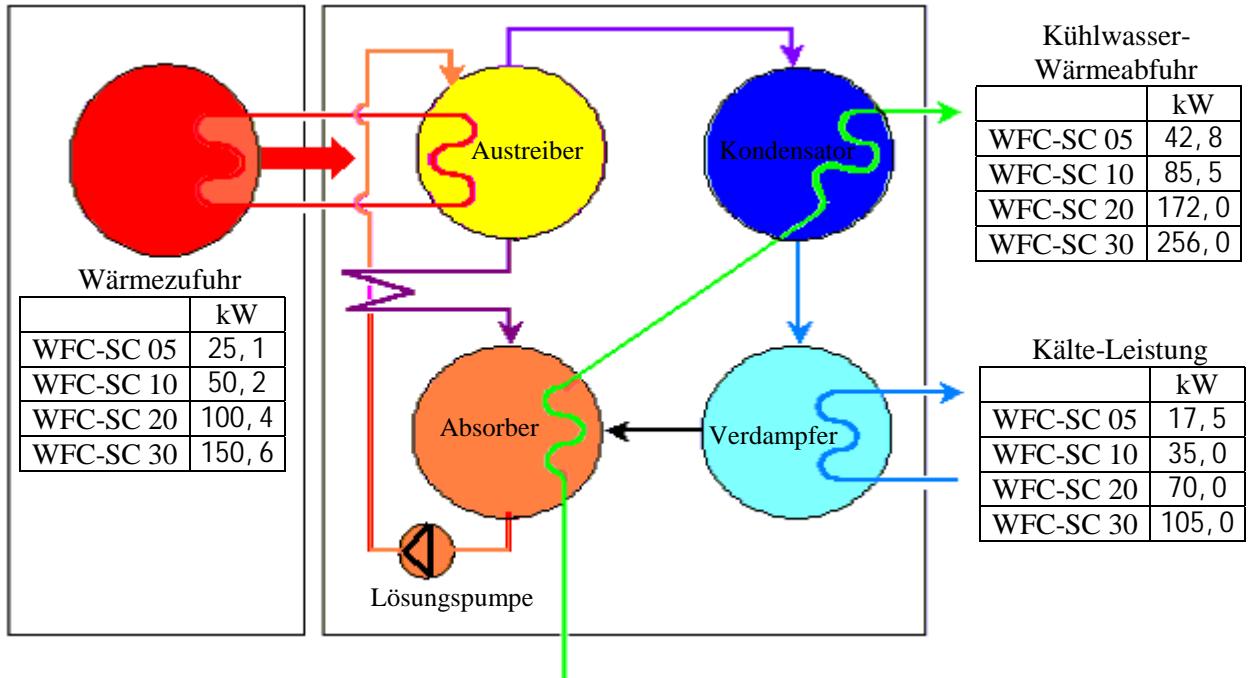
=====

Lösungs- und Kältemittel-Kreislauf



Bezeichnung der Baugruppen im Schema					
GE	Austreiber	E	Verdampfer	SV	Magnetventil
A	Absorber	SP	Lösungspumpe	RV	Kältemittelventil
CO	Kondensator	H	Wärmetauscher	CVR	Umschaltventil Heizen/Kühlen

3.3 Wärmebilanz WFC-SC 10 / 20 / 30

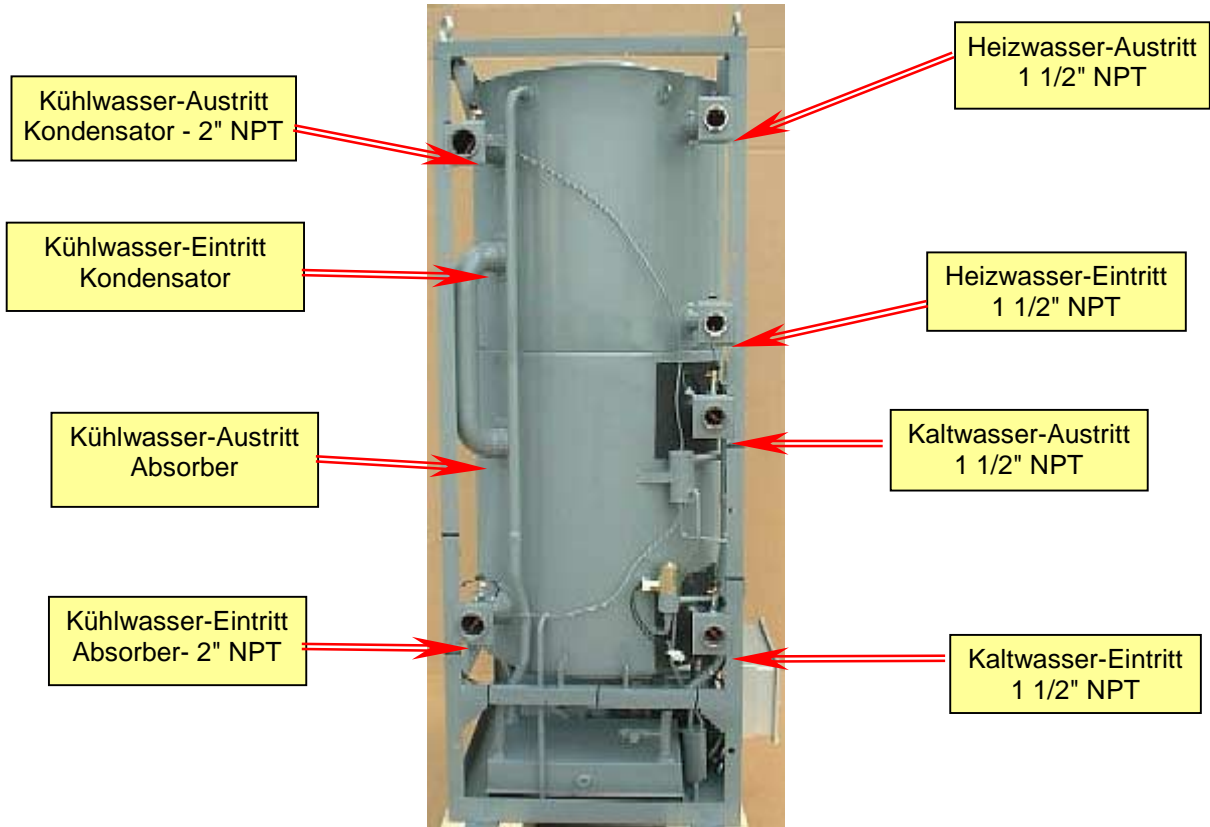


Der Wirkungsgrad (COP) bei Auslegungsbedingungen beträgt 0,74.

4. Komponenten und Funktionen

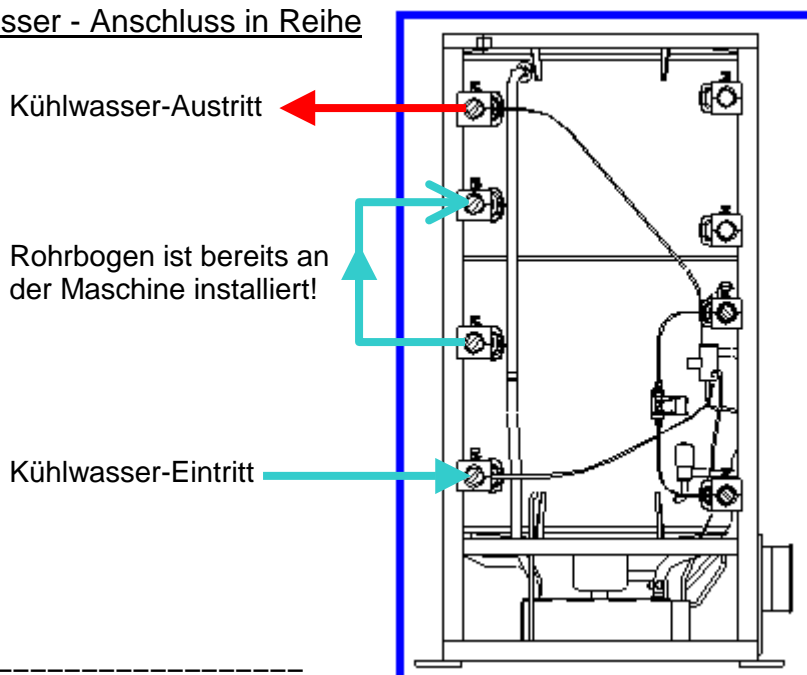
4.1 Anschlüsse der WFC SC10

Bezeichnung der Anschlüsse für Heiz-, Kühl-, und Kaltwasser



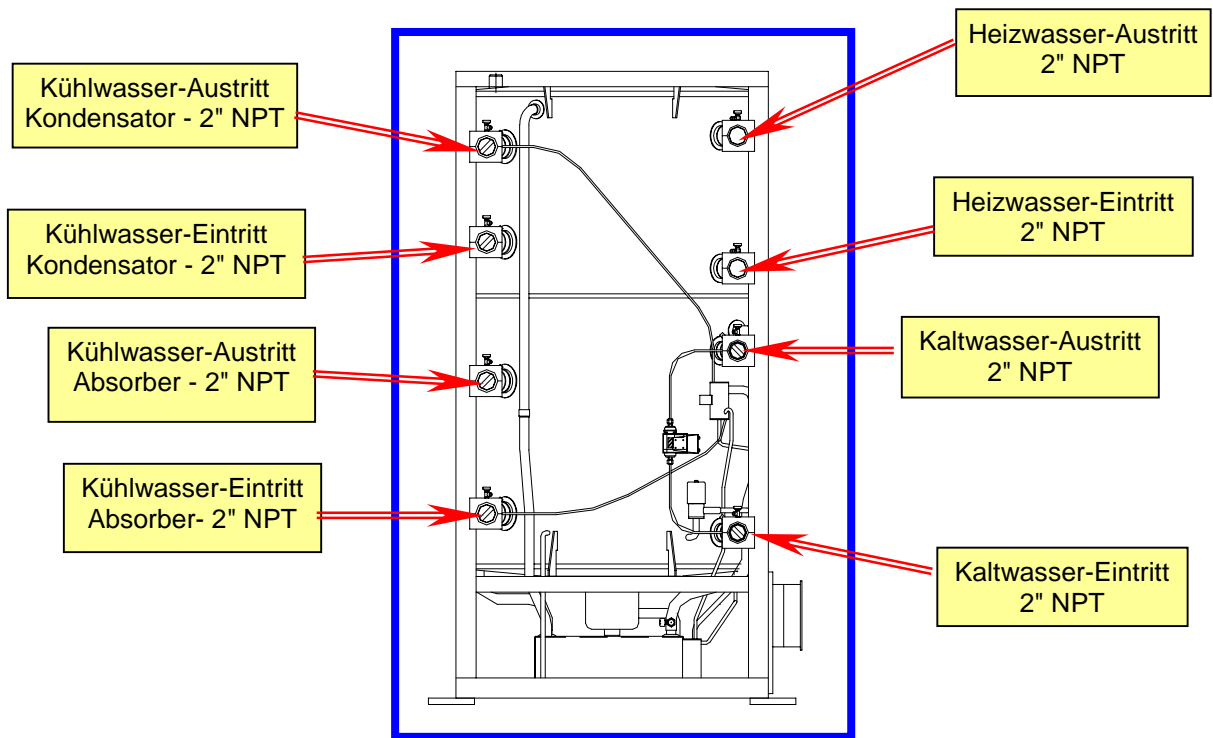
Ansicht von der Rückseite

Kühlwasser - Anschluss in Reihe



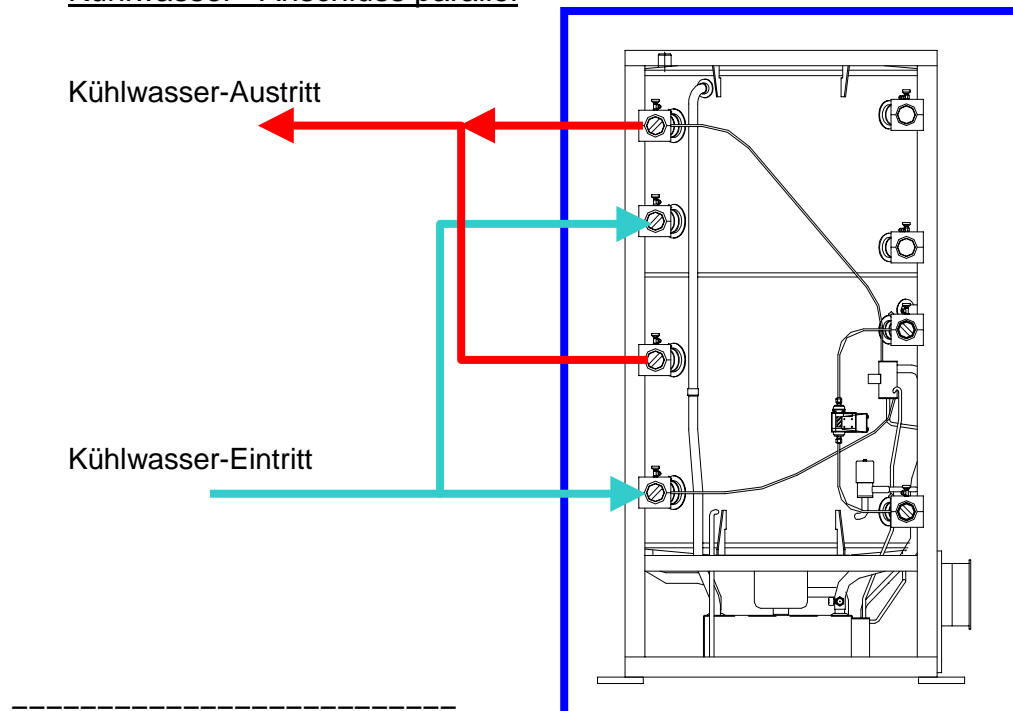
4.2 Anschlüsse der WFC-SC 20

Bezeichnung der Anschlüsse für Heiz-, Kühl-, und Kaltwasser



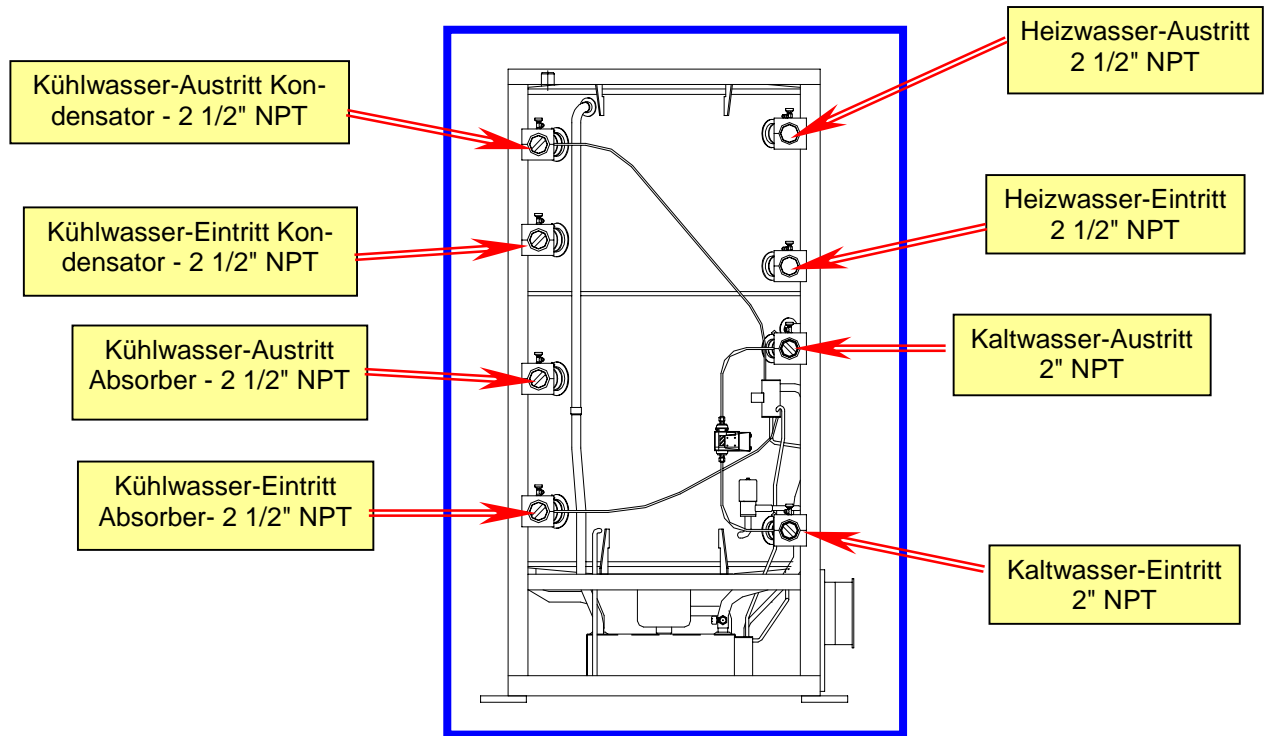
Ansicht von der Rückseite

Kühlwasser - Anschluss parallel



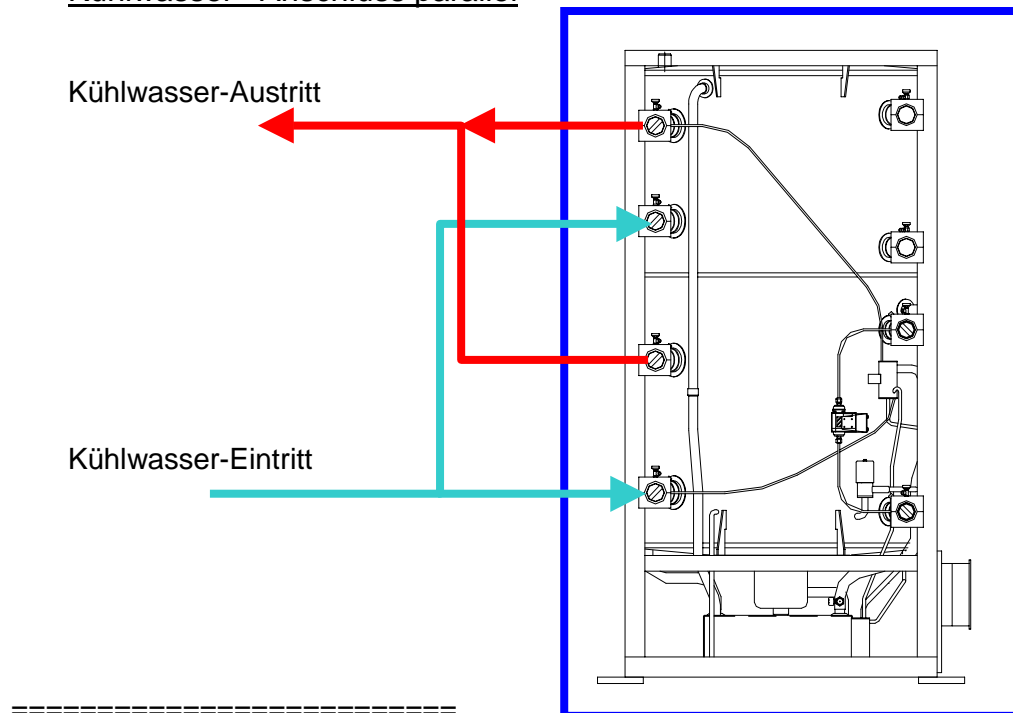
4.3 Anschlüsse der WFC-SC 30

Bezeichnung der Anschlüsse für Heiz-, Kühl-, und Kaltwasser

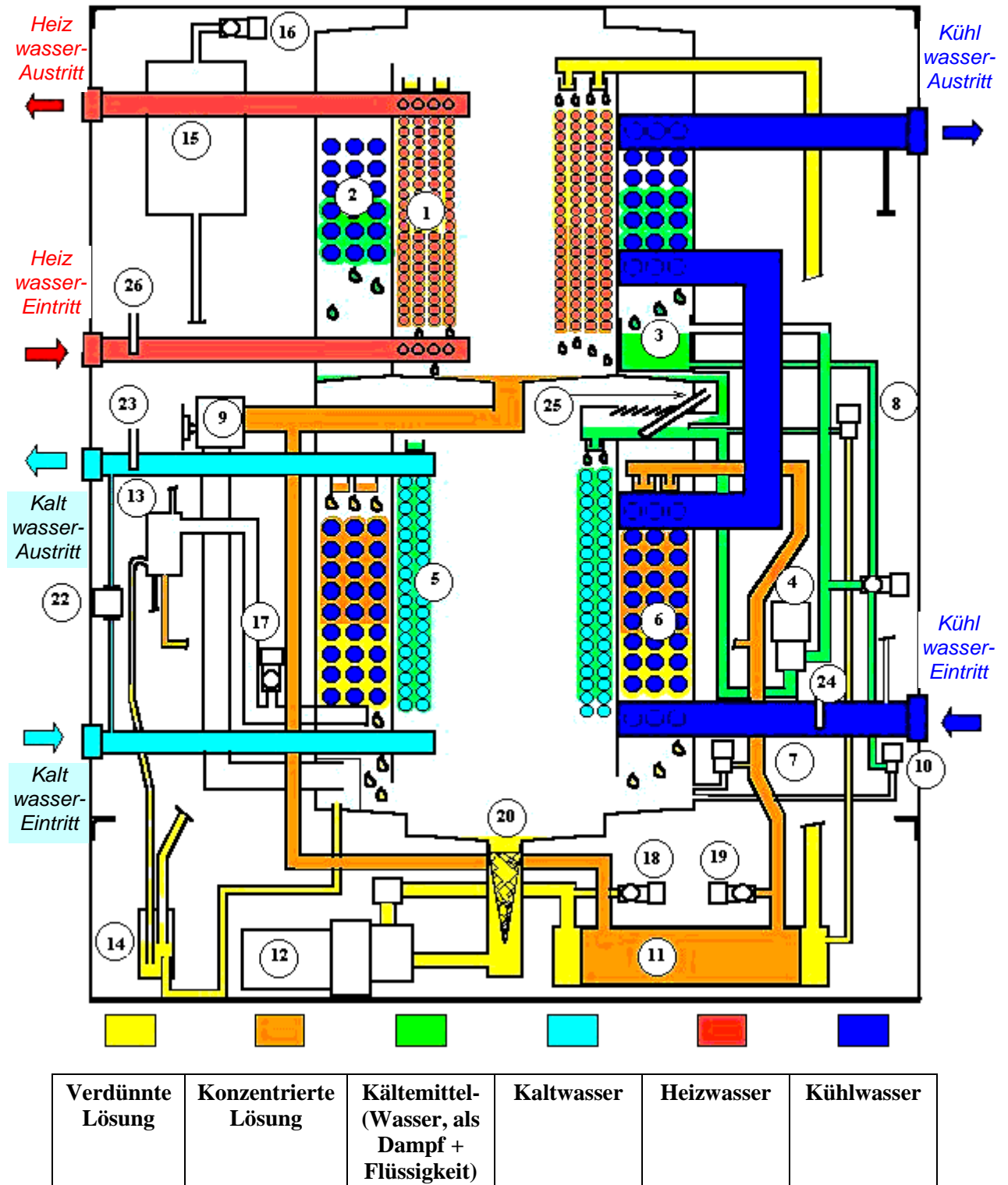


Ansicht von der Rückseite

Kühlwasser - Anschluss parallel



4.4 Beschreibung der Komponenten



In der nachfolgenden Liste sind die Funktionen und das Zusammenspiel der nummerierten Bauteile beschrieben.

Nr.	Komponente	Beschreibung der Funktion
1	Austreiber (GE)	Bringt die verdünnte LiBr-Lösung zum Sieden / erzeugt Kältemitteldampf.
2	Kondensator (CO)	Erzeugt Kältemittel durch Kondensation des Kältemitteldampfes.
3	Sammelgefäß für Kältemittel (RSV)	Sammelt Kältemittel durch Betätigung des Ventils RV.
4	Proportionalventil des Kältemittels (RV)	Elektromagnetisches Proportionalventil, das die Ansammlung von Kältemittel im RSV steuert.
5	Verdampfer (E)	Die Verdampfungswärme des Kältemittels wird dem zu kühlenden Wasser entzogen, das in der Rohrschlange des E (Verdampfer) fließt.
6	Absorber (A)	Der im E gebildete Kältemitteldampf wird von der konzentrierten LiBr-Lösung absorbiert. Die bei der Absorption entstehende Wärme wird an das Kühlwasser abgegeben, das in der Rohrschlange des A zirkuliert.
7	Bypass-Ventil für Lösung (SV9)	Ventil SV9 öffnet und reduziert den Durchfluss der Lösung zu A, wenn die Temperatur des E oder des Kühlwasser unter einen bestimmten Wert sinkt
8	Magnetventil (SV1)	Wird durch Betätigung des Ventils SV9 der Temperaturabfall in E nicht gestoppt, öffnet bei 1 °C das Ventil SV1, damit verdünnte Lösung in E eintritt.
9	Umschaltventil (CVR)	Umschaltung Heizen / Kühlen - bei der Serie WFC SC nicht vorhanden.
10	Kältemittel-Ventil (SV11)	Steuert die Menge des Kältemittels, die aus dem RSV austritt.
11	Wärmetauscher (H)	Ermöglicht den Wärmeaustausch zwischen warmer konzentrierter Lösung und kalter verdünnter Lösung.
12	Lösungspumpe (SP)	Pumpt die verdünnte Lösung vom Absorber (A) zum Austreiber (GE).
13	Zusatzabsorber	Sammelt die nicht kondensierbaren Gase, die sich im Absorber (A) gebildet haben.
14	Abscheider für nicht kondensierbares Gas	Die im Zusatzabsorber gesammelten Gase werden von der verdünnten Lösung getrennt und in den Gas-Sammelbehälter überführt (GT).
15	Behälter für nicht kondensierbares Gas (GT)	Sammelt nicht kondensierbares Gas.
16	Service-Ventil für nicht kondensierbares Gas	Ventil zum Ablassen von nicht kondensierbarem Gas aus dem Behälter GT.
17	Service-Ventil für nicht kondensierbares Gas	Ventil zum Ablassen von nicht kondensierbarem Gas aus dem Bereich A/E.
18	Entnahmeventil für die verdünnte Lösung	Zugangsventil zum Kreislauf der verdünnten Lösung.
19	Entnahmeventil für die konzentrierte Lösung	Zugangsventil zum Kreislauf der konzentrierten Lösung.
20	Filter	Vom Absorber kommende Lösung wird vor Eintritt in die Lösungspumpe gefiltert.
21	Bedienfeld (CB)	Ermöglicht die gesamte Steuerung und ist an die externen Überwachungseinrichtungen der Maschine angeschlossen.
22	Durchflussmesser Kaltwasser (FS)	Schaltet die Anlage ab, wenn der Kaltwasserdurchfluss unter 80 % des Sollwerts sinkt.
23	Thermostat (WTO)	Steuert die Austrittstemperatur des Kaltwassers. Siehe <i>Kapitel 4. Elektrische Komponenten und Wartung.</i>
24	Thermostat (CTI)	Überwacht die Kühlwasser-Eintrittstemperatur. Siehe <i>Kapitel 4. Elektrische Komponenten und Wartung.</i>
25	Thermostat (LT)	Kontrolliert die Temperatur des Verdampfers und schaltet die Anlage gegebenenfalls ab. - Siehe <i>Kapitel 4. Elektrische Komponenten und Wartung.</i>
26	Thermostat (HWT)	Überwacht die Heizwasser- Eintrittstemperatur. Siehe <i>Kapitel 4. Elektrische Komponenten und Wartung.</i>