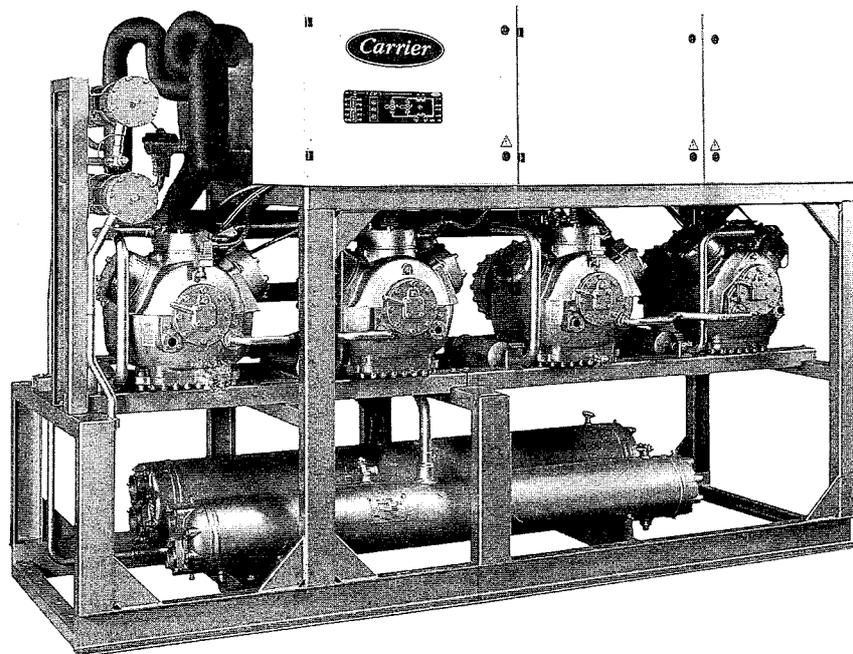




# 30HG 036-280

Flüssigkeitskühler



Installations-, Betriebs- und Wartungsanleitung

## INHALT

Beschreibung	3	<b>Betrieb</b>	<b>20</b>
Vorzüge	3	Leistungssenkungs-System	22
Technische Daten	4	<b>Wartung und Beschreibung der kältemittelseitigen</b>	
Elektrische Daten	5	<b>Komponenten</b>	<b>23</b>
Abmessungen	7	Allgemeine Wartung	24
<b>Anwendungsdaten</b>	<b>13</b>	Kältemittel- und Ölfüllung	24
Betriebsgrenzen	13	Verdichter	24
Wärmetauscher-Druckverlust-Kurve	14	Druckschalter	25
<b>Installation</b>	<b>16</b>	Wärmetauscher	26
Sicherheitshinweise	16	Kältekreislauf-Komponenten	27
Überprüfen der Sendung	16	Kältekreislauf	28
Transport und Aufstellung	16	<b>Inbetriebnahme</b>	<b>29</b>
Wasseranschlüsse (Verdampfer, Verflüssiger)	16	Protokoll der Inbetriebnahme	29
Stromversorgung	18	Störungsermittlung	30
Druckschalter-Regelung	19	Unfallverhütungsvorschrift	31
Leistungsregelstufen	19		
<b>Regelung</b>	<b>20</b>		
Erste Überprüfung	20		
Inbetriebnahme	20		

## BESCHREIBUNG

Die wassergekühlten Flüssigkeitskühler 30HG von Carrier sind für leichte, schnelle Einbeziehung in Komfortklima- oder Industrieverfahrens-Kältesysteme ausgelegt.

Die Geräte wurden als einteilige Kompaktgeräte ausgelegt, sind leicht zu installieren, äußerst zuverlässig und wirtschaftlich und haben zwei Kältekreise (30HG 036 ist einkreisig). Die Installationsarbeiten am Einsatzort beschränken sich auf den Anschluß der Verdampfer- und Verflüssiger-Kreisläufe und der Stromversorgung.

Diese neue Produktreihe ist speziell für den Einsatz mit dem neuen Kältemittel R-134a ausgelegt.

R-134a ist ein Flüssig-Kältemittel ohne Chlor (H-FKW), das für die Umwelt ungiftig ist. Die zulässige Aussetzungsgrenze (AEL) ist 1000 ppm, und daher kann es als harmlos gelten.

### Vorzüge

#### Verdichter

Alle Modelle haben halbhermetische Verdichter mit mehreren Zylindern. Bei den Modellen 091 bis 161 haben alle Verdichter in Kreislauf 1 Leistungssenkungs-Regelungen, welche die Kühllast genau überwachen und die Anzahl aktiver Kreisläufe entsprechend den Lastveränderungen einstellen, so daß Energiekosten und Betriebskosten auf ein Minimum gesenkt werden und das Raum-Komfortniveau erhöht wird.

*ANMERKUNG: Bei Geräten mit Flotronic II-Regelung (wahlweise) ist die Leistungsregel-Schaltung am Leitverdichter jedes Kreislaufs.*

Alle Verdichter sind auf gefederten Schwingungsdämpfern gelagert und haben Schalldämpfer in den Druckleitungen. Gemeinsam führen diese Vorzüge dazu, daß Schwingungen und Geräusche auf ein Mindestmaß gesenkt werden.

Für besonders geräuschempfindliche Anwendungen können bei der Installation an jedem Flüssigkeitskühler-Montagepunkt zusätzliche schwingungsabsorbierende Vorrichtungen eingebaut werden.

#### Verdichterschutz

Die Verdichter-Antriebsmotoren sind doppelt geschützt:

- ein Heißgasthermostat erkennt und schützt gegen ungewöhnlich hohe Heißgas-Temperaturen.
- thermomagnetische Schutzschalter mit manueller Rückstellung. Sicherheits-Abschaltklemmen dürfen nicht überbrückt und Sollwerte dürfen nicht geändert werden, um auftretende Fehlerzustände zu übersteuern.

Der Leitverdichter in jedem Kreislauf hat ein Ölablaßventil. Alle Verdichter haben Saug- und Druckleitungs-Absperrventile.

Der eingebaute Schutz gegen Pendelbetrieb beschränkt die Häufigkeit der Verdichteranläufe durch Regelung des Intervalls zwischen dem Ab- und Wiedereinschalten des Verdichters.

Die Kurbelwannenheizung verhindert eine Ansammlung von Kältemittel im Verdichter-Schmieröl, wenn der Verdichter abgeschaltet ist, so daß beim Wiederanlauf optimale Schmierbedingungen geboten werden.

**Der Verdampfer** ist vom Multirohr-Doppelkreislauf-Typ (außer bei den einkreisigen 30HG 036) hat innen berippte Hochleistungsrohre.

**Der Verflüssiger** ist vom Multirohr-Rohrbündeltyp mit abnehmbaren Wasserkästen zur Erleichterung der Rohrreinigung. In jeden Verflüssiger ist ein Kältemittel-Unterkühler eingebaut.

**Das Regelabteil** ist werkseitig vollkommen verdrahtet, so daß nur die eingehenden Betriebs- und Steuerstrom-Verdrahtungen am Einsatzort angeschlossen werden brauchen. Das Abteil ist nach IP23 geschützt.

**Das Chassis** ist verschweißt und verschraubt und durch eine Polyesterlack-Schicht geschützt.

**Der Kältekreis** umfaßt standardmäßig Flüssigkeitsleitungs-Serviceventile, Magnetventil, Filtertrockner, Flüssigkeitsleitungs-Schauglas und thermisches Expansionsventil. Jeder Verdichter ist durch einen Hochdruckschalter mit manueller Rückstellung geschützt. Jeder Kältekreis ist durch einen selbstrückstellenden Niederdruckschalter geschützt.

## Technische Daten

30HG		036	065	091	121	195	225	250	280
<b>Nennkühlleistung*</b>	kW	65,9	137,8	192,8	275,7	367,5	434,5	493,3	522,7
Verdichter-									
Leistungsaufnahme	kW	18,4	37,4	54,3	73,6	92,6	111,0	128,7	146,5
Gesamt-Wärmeabgabe	kW	82,3	175,3	244,4	349,3	460,2	545,5	622,1	699,2
Betriebsgewicht**	kg	718	1296	2100	2670	3500	3780	4400	4850
<b>Verdichter***</b>		06E halbhermetisch							
Anz. ... Größe									
Kreislauf A		1..F199	1..F199	2..6199	2..6199	3..F199	3..F199	4..F199	4..F199
Kreislauf B		-	1..F199	1..F199	2..F199	2..F199	3..F199	3..F199	4..F199
Anz. Zylinder		6	6	6	6	6	6	6	6
Drehzahl	U/s	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2
Leistungsregelstufen		Mehrstufenthermostat			Thermostat plus Mehrstufenregler				
Regelstufen									
Standardgerät		1	2	6	8	5	6	7	8
Wahlweises Gerät									
(1 Entlastung/Kreislauf)									
Mindestleistung	%								
Standard-Gerät		100,0	50,0	22,2	16,6	20,0	16,7	14,3	12,5
Wahlweises Gerät									
(1 Entlastung/Kreislauf)									
<b>Kühler 10HA/HB</b>		HA020	HB060	HA090	HA105	HA200	HA200	HA200	HA200
<b>Verflüssiger 09</b>									
Kreislauf A		RS027	RS027	RS054	RS054	RS084	RS084	RS097	RS097
Kreislauf B		-	RS027	RS027	RS054	RS070	RS084	RS084	RS097

\* Basiert auf einer Wasseraustrittstemperatur von 7°C, einem Kaltwasser-Temperaturanstieg von 5 K und einem Verunreinigungsfaktor von  $0,44 \times 10^{-4}$  (m<sup>2</sup>.K)/W, einer Verflüssigerwassereintrittstemperatur von 30°C und einer Verflüssigerwasseraustrittstemperatur von 35°C.

\*\* Der Wert gilt für ein Gerät ohne Optionen.

\*\*\* 6 bezeichnet eine Entlastung, F bezeichnet keine Entlastung.

### Kühler

Kühler 10HA/HB		10HA 020	010HB 60	10HA 090	10HA 105	10HA 200
Netto-Wassermenge	l	31,0	63,0	92,0	154,0	242,0
Anz. Kältekreisläufe		1	2	2	2	2
Behälter-Außendurchm.	mm	219,1	273,0	323,9	406,4	457,0
Trockengewicht	kg	159	287	408	610	870
Wasseranschlüsse	Zoll					
Ein- und Austritt		2 Gas MT NFE 03005	3 Gas MT NFE 03005	3 Gas MT NFE 03005	PN16 DN125 NFE 29203	PN16 DN 150 NFE 29203
Ablauf		1/2 FPT	1/2 FPT	1/2 FPT	1/2 FPT	1/2 FPT

\* Flachflansch

### Verflüssiger

Verflüssiger 09RS		022	027	054	070	084	097
Netto-Wassermenge	l	10	12	25	30	37	51
Behälter-Außendurchm.	mm	168,3	168,3	273,0	273,0	273,0	323,9
Trockengewicht	kg	100	102	189	216	232	327
Anz. Wasser-Durchgänge		2	2	2	2	2	2
Wasseranschlüsse	Zoll	Flachflansch, geschweißt					
Ein- und Austritt		1-1/2	2	2-1/2	2-1/2	2-1/2	3
Wasserdeckel, FPT							
Entlüftung	Zoll	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8
Wasserablauf		3/8	3/8	3/8	3/8	3/8	3/8

Maximaler Betriebsdruck (bar)	Kühler	Verflüssiger
<b>Kältemittelseitig</b>		
Frankreich	16	30
Deutschland	18	30
Italien	16,8	24,5
Schweden	14	30
Finnland	16	30
Österreich	16	30
<b>Wasserseitig</b>	10	10

## Elektrische Daten

### Geräte

30HG	Stromversorgung V-Ph-Hz	Spannungsbereich		kW max.	kW nom.	Heizung kW	I max. A	I nom. A	ICF	
		Min.	Max.						XL	PW
036	400-3-50	342	457	25,0	18,9	0,12	43,0	36,4	305,0	183,0
	230-3-50	198	264						441,0	265,0
065	400-3-50	342	457	50,0	38,3	0,25	86,0	72,8	369,0	247,0
	230-3-50	198	264						550,0	374,0
091	400-3-50	342	457	75,0	55,6	0,36	129,0	109,2	432,2	310,2
	230-3-50	198	264						659,0	483,0
121	400-3-50	342	457	100,0	75,5	0,50	172,0	145,6	495,8	373,8
	230-3-50	198	264						768,0	592,0
195	400-3-50	342	457	125,0	95,3	0,62	215,0	182,0	559,4	437,4
225	400-3-50	342	457	150,0	114,0	0,75	258,0	218,4	623,0	501,0
250	400-3-50	342	457	175,0	132,3	0,87	301,0	254,8	685,6	564,6
280	400-3-50	342	457	200,0	150,6	1,00	344,0	291,2	750,2	628,2

#### Legende:

<b>kW max.</b>	-	Maximale Leistungsaufnahme (kW) der Verdichter und des Steuerstromkreises bei einer gesättigten Sauggasttemperatur von 10°C und einer gesättigten Verdichtungstemperatur von 55°C. Bei 30HG-Geräten ist die gesättigte Verdichtungstemperatur durch den Hochdruckschalter begrenzt.
<b>kW nom.</b>	-	Nenn-Leistungsaufnahme (kW) der Verdichter und des Steuerstromkreises bei einer gesättigten Sauggasttemperatur von 2°C und einer gesättigten Verdichtungstemperatur von 40°C (ähnlich den ARI-Bedingungen)
<b>Heizungs kW</b>	-	Gesamt-Leistungsaufnahme (kW) der Verdichter-Kurbelwannenheizung oder des Steuerstromkreises.
<b>I max.</b>	-	Maximale Stromaufnahme des Geräts bei einer gesättigten Sauggasttemperatur von 10°C und einer gesättigten Verdichtungstemperatur von 55°C.
<b>I nom.</b>	-	Maximale Stromaufnahme des Geräts bei einer gesättigten Sauggasttemperatur von 2°C und einer gesättigten Verdichtungstemperatur von 40°C (ähnlich den ARI-Bedingungen)
<b>ICF</b>	-	Maximaler momentaner Anlaufstrom (A) - entspricht dem Anlaufstrom des zuletzt anlaufenden Verdichters plus der Summe der maximalen Stromaufnahme aller anderen möglicherweise in Betrieb stehenden Verdichter
<b>XL</b>	-	Direktanlauf
<b>PW</b>	-	Teilwicklungsanlauf

#### Anmerkungen:

- Die Versorgungsspannung darf nicht unter den angegebenen Mindestwert abfallen.
- Alle in der Tabelle angegebenen Stromwerte gelten für Nennversorgungsspannung.
- Baugrößen 036 bis 225 haben einen Stromanschlußpunkt, Baugrößen 250 bis 370 haben je zwei Stromanschlußpunkte.
- Für alle Modelle ist eine separate einphasige 230-V-Versorgung für den Betrieb der Verdichter-Kurbelwannenheizungen und Steuerstromkreis erforderlich.

## Elektrische Daten

### Verdichter

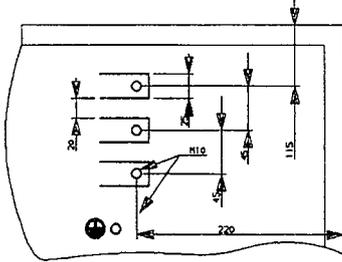
Stromversorgung, V-Ph-Hz		400-3-50		230-3-50					
Spannungsbereich, V		342-457		198-264					
Verdichter	kW max	I max A	MTA A	LRA (A)		I max A	MTA A	LRA	
				XL	PW			XL	PW
06E 199	25	43	90	305	183	118	156	441	265

#### Legende:

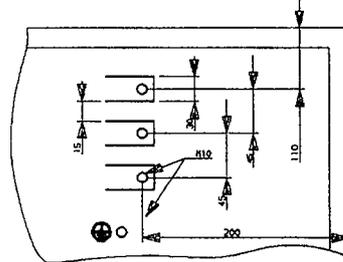
<b>kW max.</b>	-	Maximale Verdichter-Leistungsaufnahme, basierend auf einer SST von 10°C und einer SDT von 55°C
<b>I max.</b>	-	Maximale Verdichter-Stromaufnahme (A), basierend auf einer SST von 10°C und einer SDT von 55°C
<b>LRA</b>	-	Anlaufstrom; die Sicherheitsvorrichtung löst innerhalb von 10 Sekunden nach einem blockierten Rotor aus.
<b>MTA</b>	-	Auslösungsstrom (A)
<b>XL</b>	-	Direktanlauf
<b>PW</b>	-	Teilwicklungsanlauf

**Stromanschlüsse**  
**30HG 091-225**

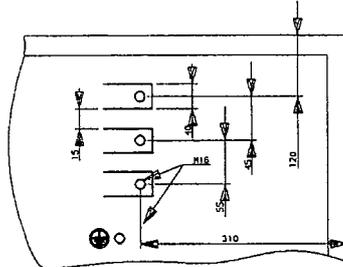
30HG-091



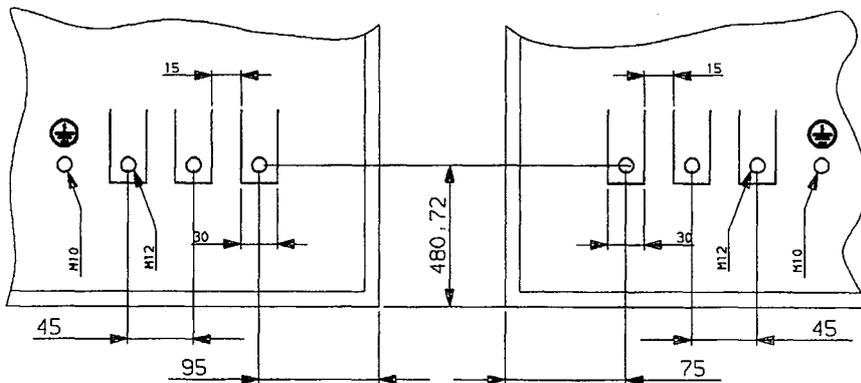
30HG-121



30HG-195-225

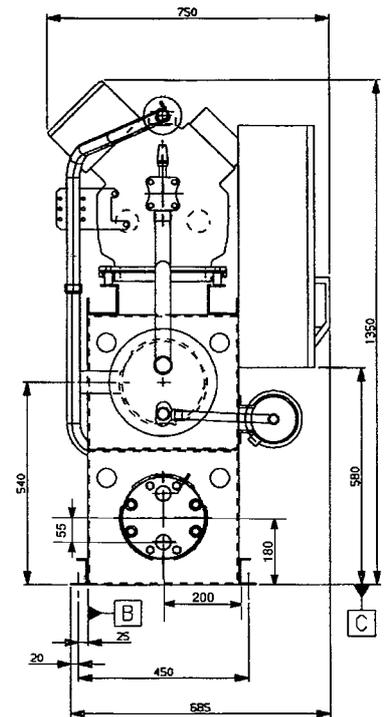
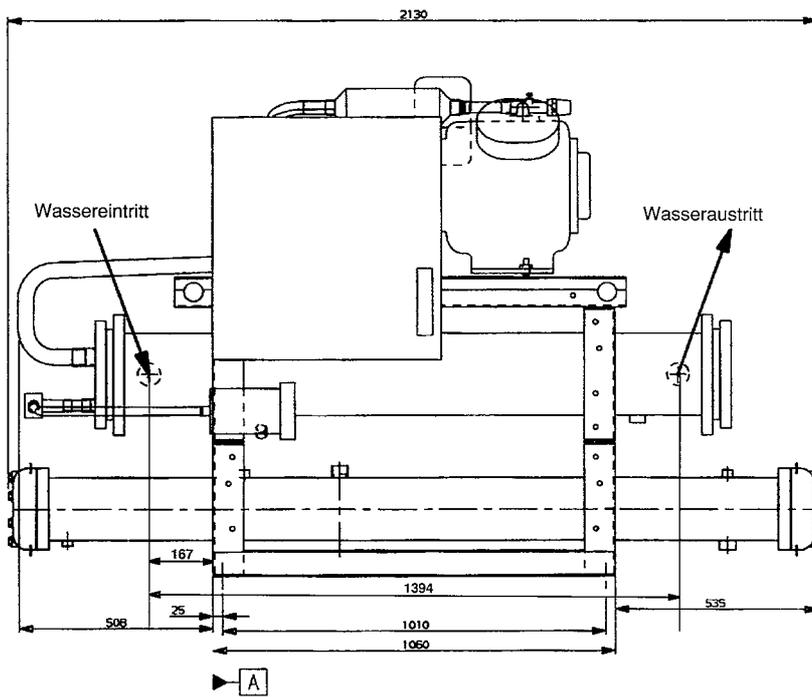


**30HG 250-270**

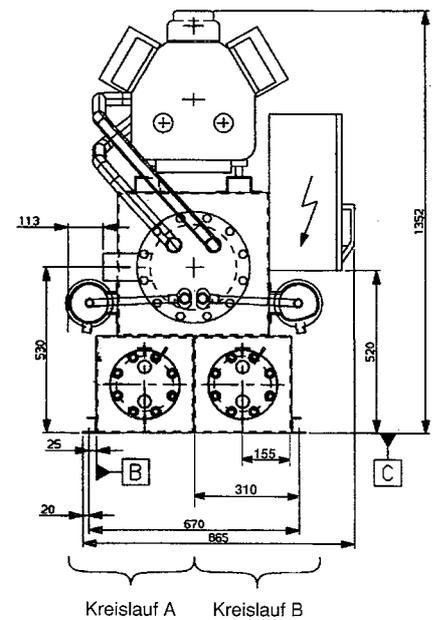
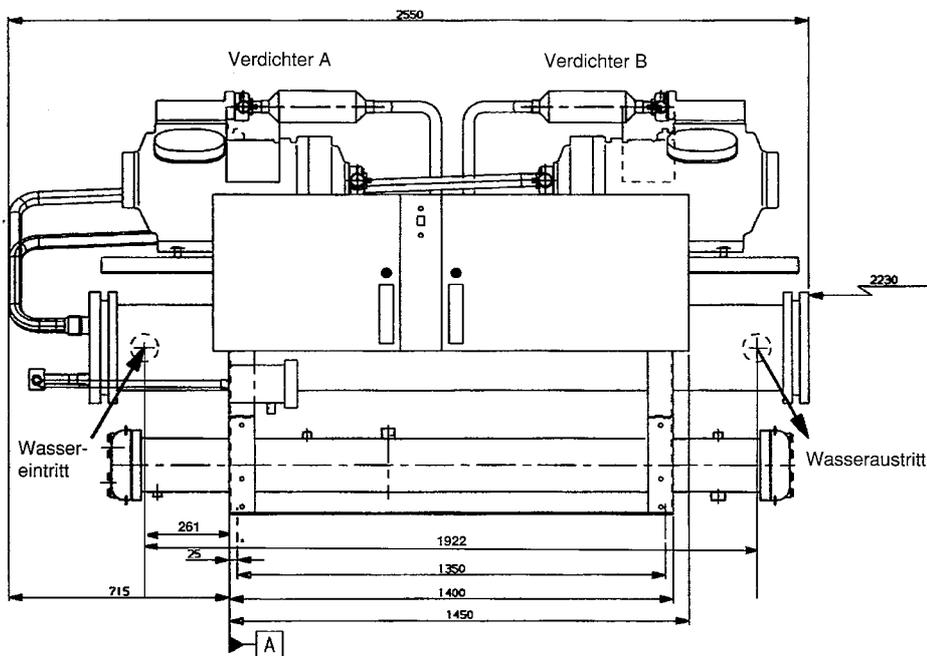


# Abmessungen, mm

## 30HG 036



## 30HG 065

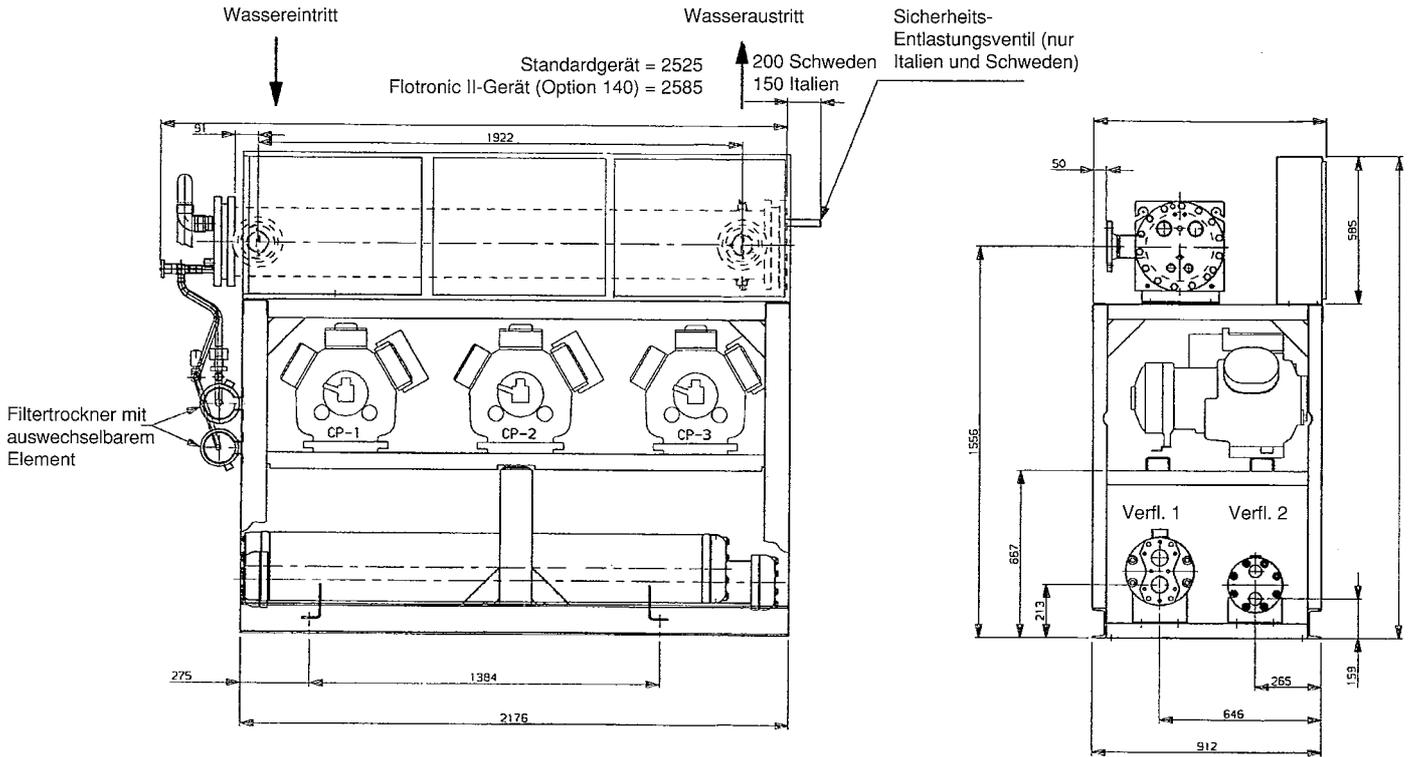


Bei der Auslegung einer Installation auf die beglaubigten Maßzeichnungen 99DI Bezug nehmen, die von Carrier erhältlich sind.

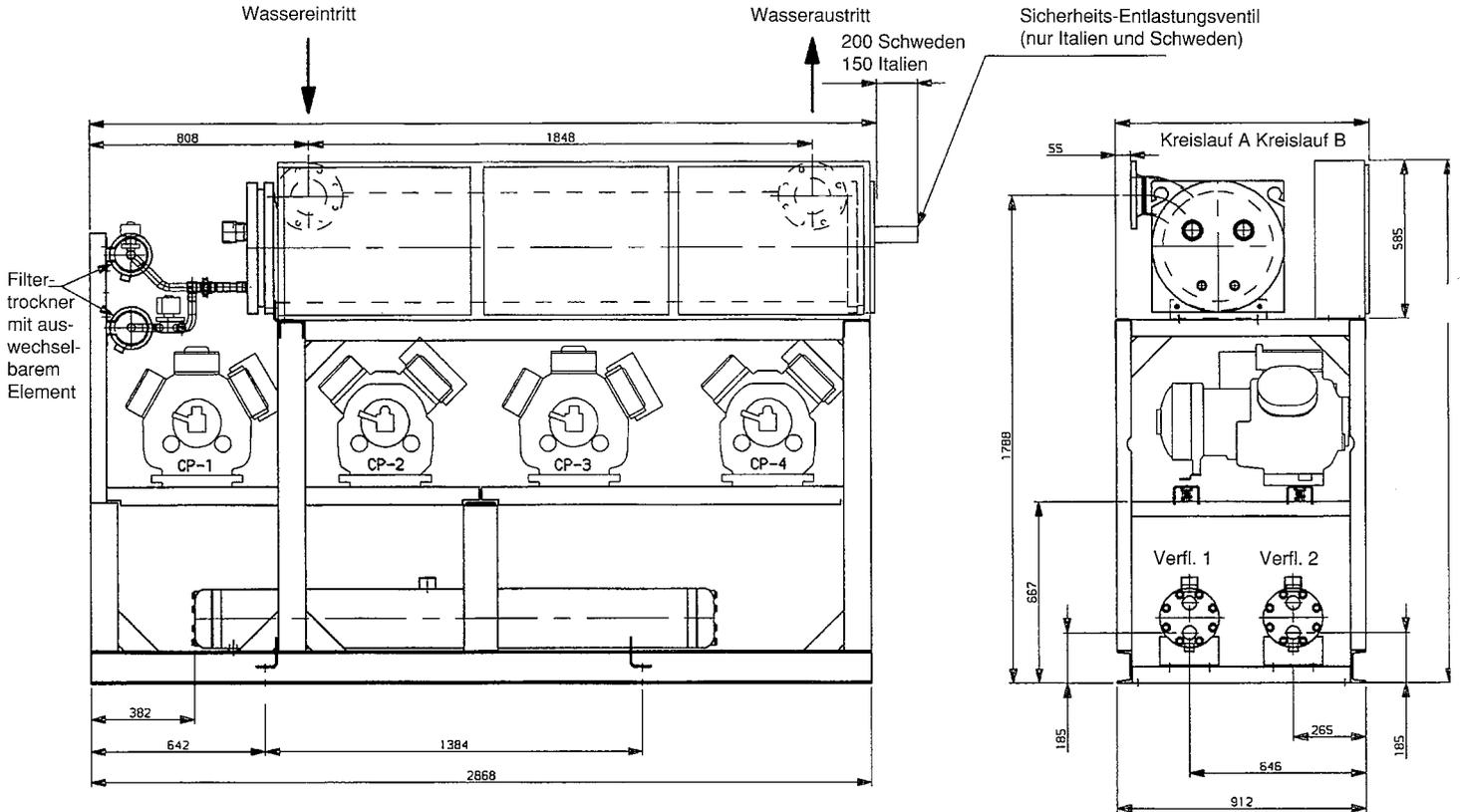
Allgemeine Toleranz  $\pm 10$  mm.

# Abmessungen, mm (Forts.)

## 30HG 091



## 30HG 121

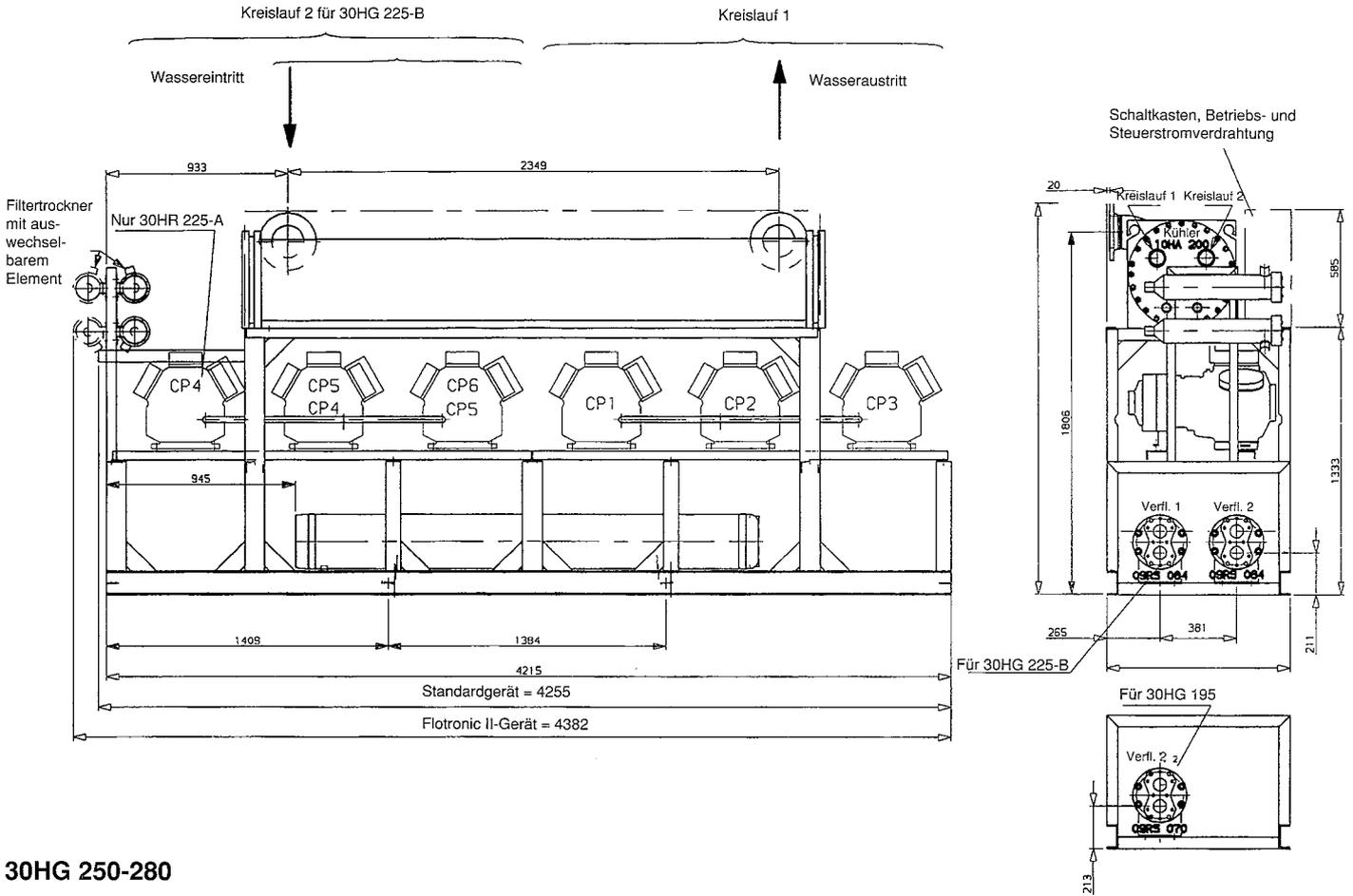


Bei der Auslegung einer Installation auf die beglaubigten Maßzeichnungen 99DI Bezug nehmen, die von Carrier erhältlich sind.

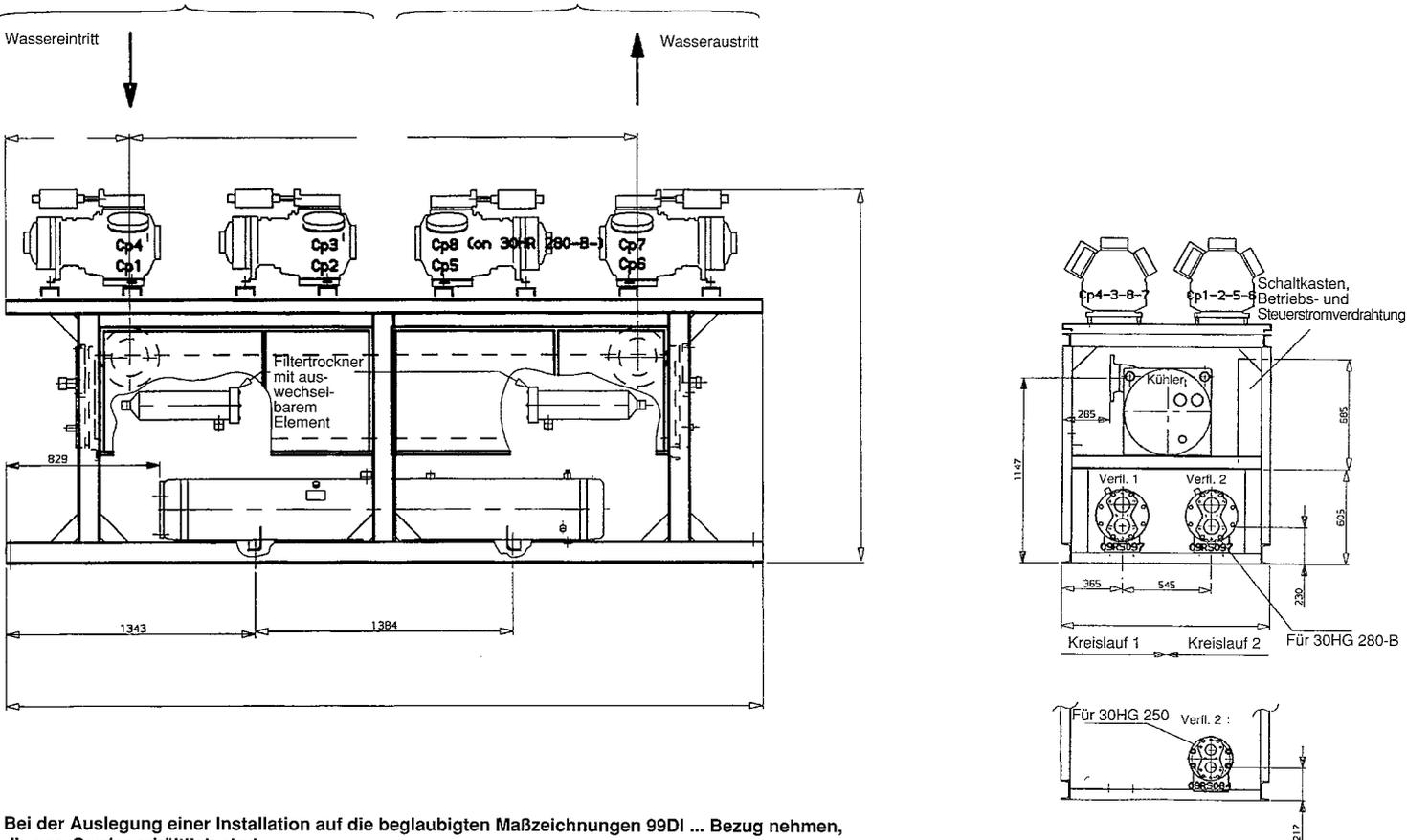
Allgemeine Toleranz  $\pm 10$  mm.

# Abmessungen, mm (Forts.)

## 30HG 195-225



## 30HG 250-280



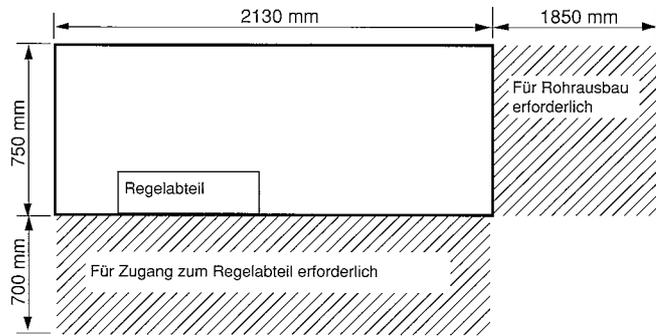
Bei der Auslegung einer Installation auf die beglaubigten Maßzeichnungen 99DI ... Bezug nehmen, die von Carrier erhältlich sind.

Allgemeine Toleranz  $\pm 10$  mm.

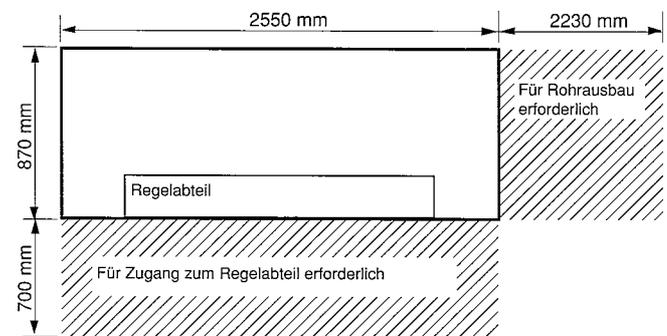
## Abmessungen, mm (Forts.)

Erforderlicher freier Wartungsraum

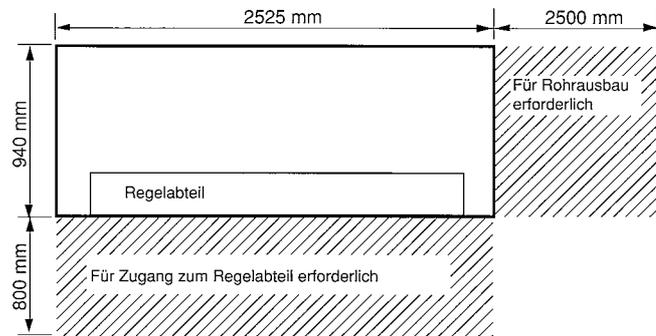
### 30HG 036



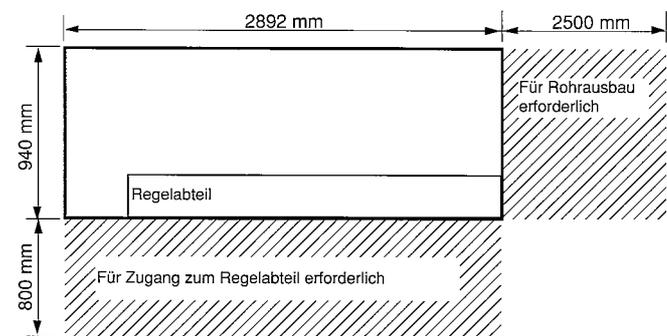
### 30HG 065



### 30HG 091



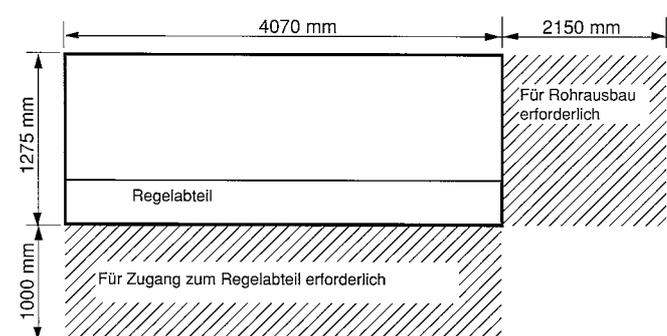
### 30HG 121



### 30HG 195-225

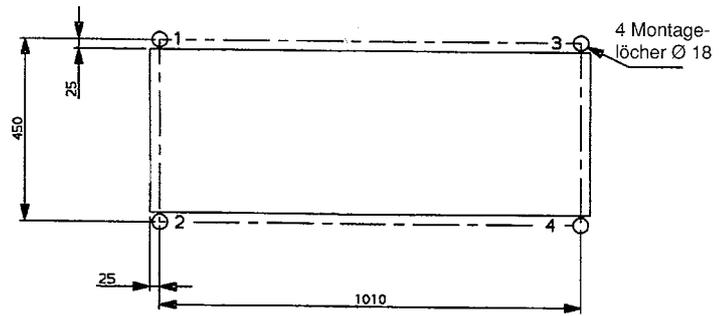


### 30HG 25-280

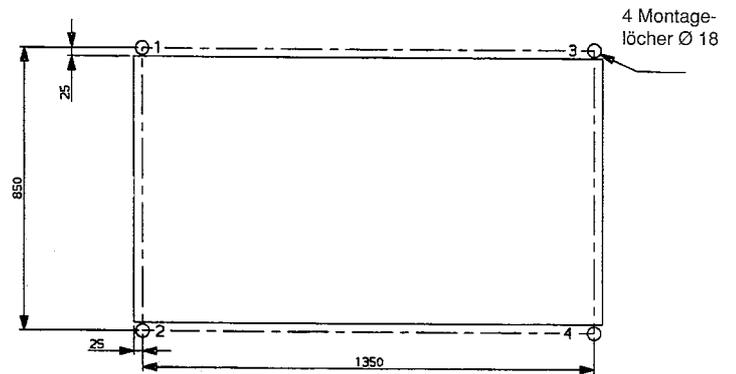


**Montageloch-Punkte**  
**Geräte-Gewichtsverteilung**  
**Schwerpunkt-Koordinaten (ca.)**

	Montagelöcher				Gesamtgewicht, kg
	1	2	3	4	
30HG 036	172	185	155	206	718

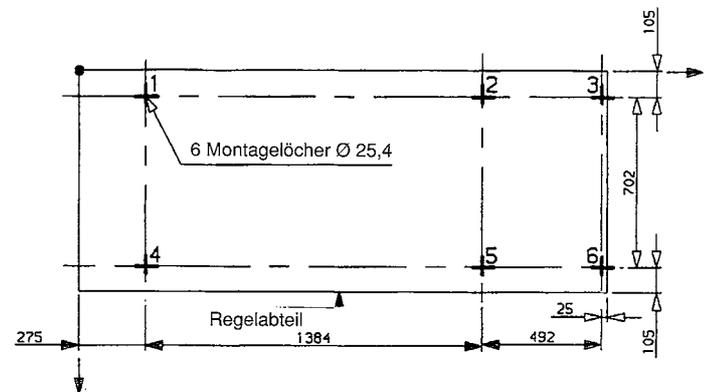


	Montagelöcher				Gesamtgewicht, kg
	1	2	3	4	
30HG 065	310	344	305	337	1296



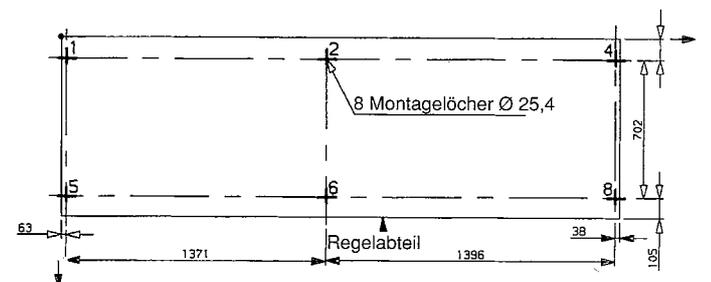
Gerät	Netto-gewicht, kg	Betriebs-gewicht, kg	Volumen m³	Stützpunkte - Betriebsgewicht kg					
				1	2	3	4	5	6
30HG 091	1890	2020	5,11	452	488	220	334	361	165

**Schwerpunkt**  
 X G mm 1044  
 Y G mm 456  
 Z G mm 897



Gerät	Netto-gewicht, kg	Betriebs-gewicht, kg	Volumen m³	Stützpunkte - Betriebsgewicht kg							
				1	2	3	4	5	6	7	8
30HG 121	2465	2670	5,76	280	290	355	345	310	315	395	380

**Schwerpunkt**  
 X G mm 1500  
 Y G mm 456  
 Z G mm 897



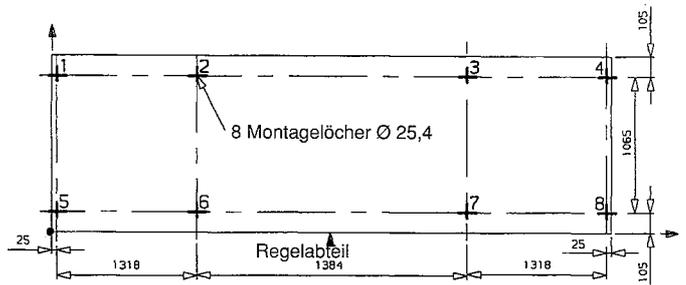
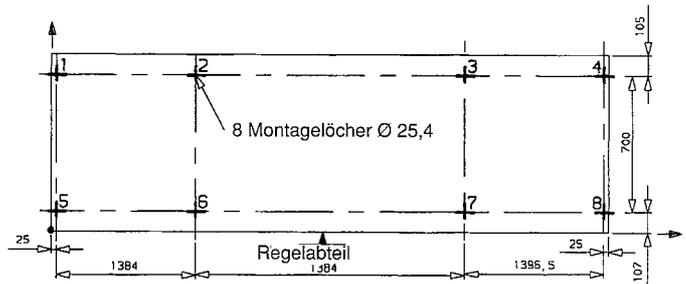
## Montageloch-Punkte Geräte-Gewichtsverteilung Schwerpunkt-Koordinaten (ca.)

Gerät	Netto- gewicht, kg	Betriebs- gewicht, kg	Volumen m <sup>3</sup>	Stützpunkte - Betriebsgewicht kg							
				1	2	3	4	5	6	7	8
30HG 195	3692	4007	9,15	340	605	605	406	349	643	643	416
30HG 225	3958	4276	9,15	448	653	653	384	448	653	653	384

Schwerpunkt			
	X G mm	YG mm	ZG mm
30HG 225	2125	412	1031
30HG 195	2253	416	1047

Gerät	Netto- gewicht, kg	Betriebs- gewicht, kg	Volumen m <sup>3</sup>	Stützpunkte - Betriebsgewicht kg							
				1	2	3	4	5	6	7	8
30HG 250	4687	5051	12,2	592	671	671	592	592	671	671	592
30HG 280	5060	5440	12,2	637	723	723	637	637	723	723	637

Schwerpunkt			
	X G mm	YG mm	ZG mm
30HG 280	2035	637,5	1087
30HG 250	2017	625,0	1054



## Verdichter-Montagehalterungsdaten

30HG	Kreislauf	mm*	Zoll*	Wirkungsgrad** - %
036	1	6,83	0,269	93
065	1, 2	6,83	0,269	93
091	1, 2	6,27	0,246	92,5
121	1, 2	5,93	0,233	92

\* Statische Abweichung

\*\* Geräte-Isolierungswirkungsgrad bei 24,2 U/s

30HG	Kreislauf	mm*	Zoll*	Wirkungsgrad** - %
195	1	6,9	0,27	92,5
	2	7,2	0,28	93,5
225	1, 2	6,9	0,27	92,5
250	1	4,66	0,18	90,0
	2	6,25	0,246	93,0
280	1, 2	6,25	0,246	93,0

## Anwendungsdaten

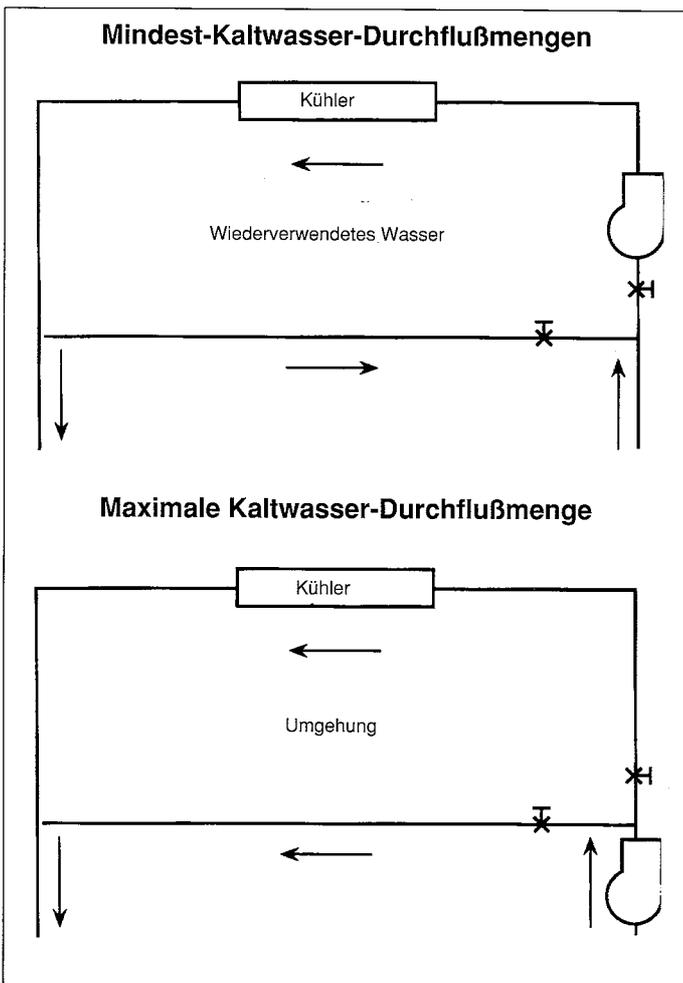
### Betriebsgrenzen

#### Mindest-Kühlerwasser-Durchflusssmengen

30HG	Mindest-Wassermenge, l/s
036	2,0
065	4,4
091	4,2
121	8,5
195-280	10,8

Die Mindest-Kaltwasser-Durchflußmenge (maximaler Kaltwasser-Temperaturunterschied) ist in der obenstehenden Tabelle aufgeführt. Ist die Durchflußmenge niedriger (hoher Temperaturunterschied), gibt es drei Möglichkeiten:

- Wahl von Spezial-Kühler-Ablenkböhlen, die eine niedrigere Wasser-Durchflußmenge gestatten.
- Das Kühlerwasser kann wie in der Abbildung gezeigt wiederverwendet werden. Die Mischungstemperatur am Kühleraustritt muß jedoch mindestens 2,8 K über der Kaltwassereintrittstemperatur liegen.
- Mehrere Flüssigkeitskühler können in Serie geschaltet werden, die je einen Teil des Temperaturunterschieds liefern.



#### Maximale Kühlerwasser-Durchflußmenge

Die maximale Kaltwasser-Durchflußmenge ( $>0,09$  l/s je kW oder  $<2,8$ -K-Temperaturunterschied) wird durch den maximalen Druckverlust durch den Kühler begrenzt.

- Wahl von Spezial-Kühler-Ablenkböhlen erhältlich, um eine Steigerung der maximalen Kühler-Durchflußmenge um 10% zu erreichen.
- Den Kühler wie abgebildet umgehen, um einen höheren Temperaturunterschied bei niedrigerer Kühlerwasser-Durchflußmenge zu erreichen.

#### Veränderliche Kühler-Durchflußmengen

Diese können für 30HG-Geräte mit Flotronic II-Regelung angewendet werden. Das Gerät erhält immer eine konstante Wasseraustrittstemperatur aufrecht. Die Mindest-Durchflußmenge muß in diesem Fall über dem Tabellen-Mindestwert liegen, und Änderungen der Durchflußmenge müssen in Schritten von unter 10% pro Minute erfolgen. Ändert sich die Durchflußmenge schneller, 6,5 Liter Wasser pro kW Kühlleistung zum minimal zulässigen Systemwasser-Volumen hinzufügen.

#### Wasserkreislauf-Volumen

##### Mindest-System-Wassermenge

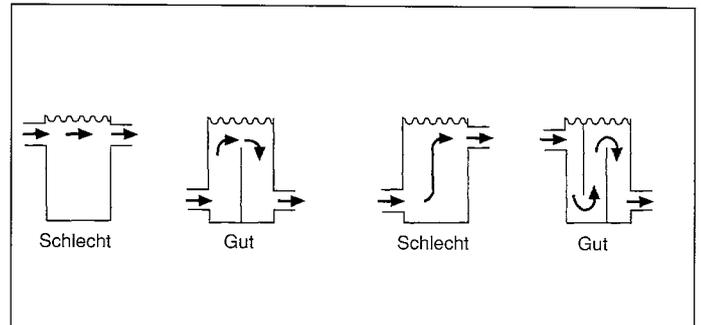
Das Mindest-Wasserkreislauf-Volumen ergibt sich aus der folgenden Formel:

$$\text{Volumen} = \text{Leistung (kW)} \times 6,5 = \text{Liter}$$

Dabei ist die Leistung die Nennkühlleistung des Systems (kW) bei nominalen Betriebsbedingungen der Installation. Dieses Volumen ist für stabilen Betrieb und genaue Temperaturregelung erforderlich.

Häufig muß zum System ein Puffertank hinzugefügt werden, um das erforderliche Volumen zu erhalten. Der Tank muß interne Ablenkböhlen enthalten, um eine korrekte Vermischung der Flüssigkeit (Wasser oder Sole) sicherzustellen. Siehe auch nachstehende Beispiele.

*ANMERKUNG: Der Verdichter darf maximal zehnmal pro Stunde neu anlaufen.*



#### Durchflußmengenregler

Dieses Zubehörteil ist an der Kühler-Kaltwasseraustrittsleitung vorgesehen. Es schaltet den Flüssigkeitskühler ab, wenn kein Wasserdurchfluß vorhanden ist. Sein Betrieb sollte periodisch durch Abschalten der Wasserumwälzpumpe geprüft werden.

Nach Abschluß der Installation sicherstellen, daß die Wasserströmungsrichtung korrekt ist. Der Regler kann in Steigrohre mit Strömung nach oben eingebaut werden oder aber in Horizontalleitungen, vorausgesetzt, es ist auf beiden Seiten des Strömungsreglers ein gerades Rohrstück vorhanden, das mindestens fünf Rohrdurchmessern entspricht.

*Anmerkung: Die Länge entsprechend dem Rohrdurchmesser justieren, in dem der Regler eingebaut werden soll.*

## Verflüssiger-Wassermenge

30HG	Anz. Durchgänge	Min. Strömungsmenge*		Max. Strömungsmenge** l/s
		Geschl. Kreislauf, l/s	Offener Kreislauf l/s	
036	2	0,71	2,12	8,5
065	2	1,42	4,24	17,0
091	2	2,47	7,42	30,1
121	2	3,54	10,62	42,48
195	2	4,00	12,00	48,00
225	2	4,46	13,40	53,64
250	2	5,04	15,14	60,50
280	2	5,62	16,80	67,52

\* Basiert auf einer Wassergeschwindigkeit von 0,3 m/s bei geschlossenem Kreislauf und 0,9 m/s bei offenem Kreislauf

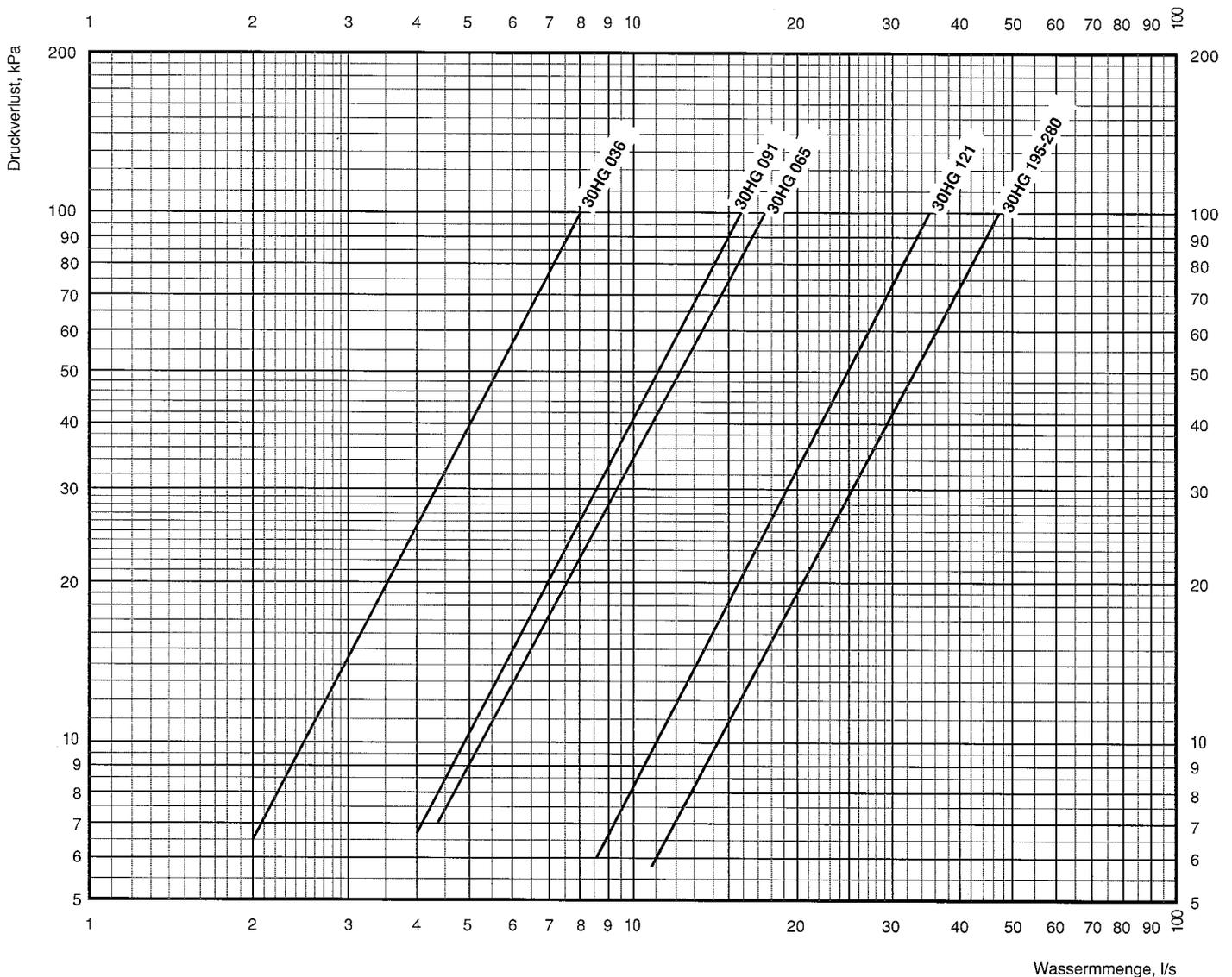
\*\* Basiert auf einer Wassergeschwindigkeit von 3,6 m/s

## Verflüssigerwasser-Drosselorgan

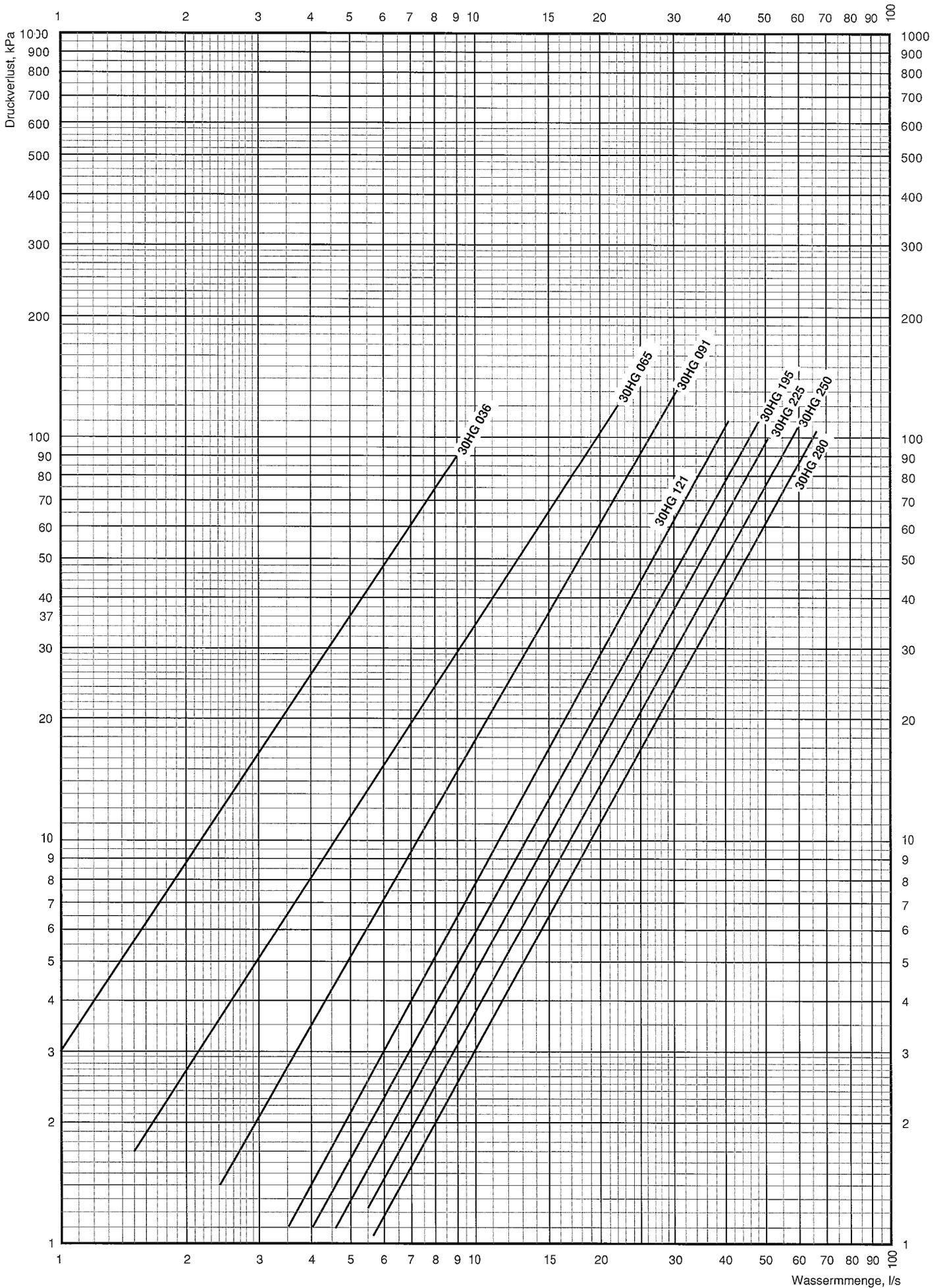
30HG	Anz. Durchgänge	AD, mm	Einbauort
091	2	47	Verflüssiger 09RS 054 Wassereintritt
195	2	47	Verflüssiger 09RS 070 Wassereintritt
250	2	56	Verflüssiger 09RS 084 Wassereintritt

## Druckverlust-Kurven Verdampfer-Druckverlust

**WARNUNG:** Die Verdampfer-Druckverlustkurven dürfen nie verwendet werden, um die Kälteleistung von 30H-Flüssigkeitskühlern zu bestimmen.



**Druckverlust-Kurven (Forts.)**  
**Verflüssiger-Druckverlust**



## INSTALLATION

### Sicherheitshinweise

Die Installation, Inbetriebnahme und Wartung dieser Maschinen kann gefährlich sein, da hohe Drücke vorhanden sind, elektrische Teile unter Spannung stehen oder die Geräte selbst an einer gefährlichen Stelle aufgestellt sein können (auf einer Überbauung, auf dem Dach usw.).

Das Gerät darf nur von qualifiziertem Montage- und Wartungspersonal installiert, in Betrieb genommen und gewartet werden.

Bei Arbeiten an der Maschine sind sämtliche Sicherheitshinweise in den Wartungsunterlagen und auf Etiketten und Aufklebern am Gerät sowie alle sonstigen relevanten Sicherheitsmaßnahmen zu beachten.

- Alle Sicherheitsvorschriften befolgen.
- Schutzbrille und Handschuhe tragen.
- Bei Transport und Aufstellung schwerer Geräte vorsichtig vorgehen. Geeignete Hebevorrichtungen verwenden und die Geräte vorsichtig absetzen.

**WARNUNG:** Sicherstellen, daß die Stromversorgung unterbrochen ist, das Gerät verriegelt und mit einer entsprechenden Warnung versehen ist, ehe irgendwelche Wartungsarbeiten am Gerät ausgeführt werden.

### Überprüfen der Sendung

Die Sendung auf Transportschäden und Vollständigkeit überprüfen und eventuelle Schadensansprüche sofort dem Speditionsunternehmen melden.

### Transport und Aufstellung

Die Transportschienen oder Schutzverpackung erst entfernen, wenn das Gerät am endgültigen Aufstellungsort angelangt ist. Das Gerät kann mit Hilfe von Rollen unter den Schienen oder mit Tragliemen transportiert werden.

### Anheben

Die 30HG-Modelle 250 bis 280 haben sechs am Chassis angeschraubte Hebeplatten, die als Hebepunkte für die Heberiemens verwendet werden sollten.

Alle anderen Modelle können durch Befestigung der Tragriemen direkt am Verdampfer angehoben werden. Zu diesem Zweck die offenen Hebeösen in den Verdampfer-Endplatten verwenden.

### Aufstellen

Wenn das Gerät sich in seiner endgültigen Position befindet, die Schienen entfernen, das Gerät mit einer Wasserwaage ausrichten und am Boden oder Fundament festschrauben.

**ANMERKUNG:** Diese Geräte dürfen nicht ungeschützt im Freien aufgestellt und betrieben werden. Die zulässige Mindesttemperatur beträgt 5°C.

Es empfiehlt sich, sie im Keller oder im Erdgeschoß aufzustellen. Ist eine Aufstellung auf einer höheren Etage erforderlich, muß gewährleistet sein, daß der Fußboden hier das Gerätegewicht aufnehmen kann. Den Boden bei Bedarf baulich verstärken. Achten Sie darauf, daß die Aufstellfläche eben ist.

Den Platzbedarf den Maßzeichnungen des Geräts, das Gerätegewicht den technischen Daten entnehmen.

Zur Installation der HG-Geräte sind lediglich die Strom- und Wasseranschlüsse für Verflüssiger und Kühler erforderlich.

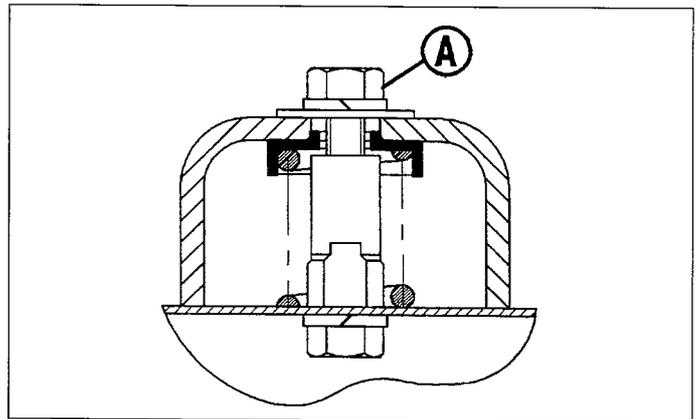
### Überprüfung der Verdichterbefestigung

Alle Verdichter sind auf gefederten Schwingungsdämpfern montiert, um eine Durchfederung gemäß der Betriebslast zu gewährleisten. Bei dieser Methode werden Eigengeräusch und -schwingungen vor der Übertragung auf und Gebäudestruktur oder angeschlossene Rohrleitungen auf ein Mindestmaß reduziert.

Bei manchen Einsätzen kann zusätzliche Schwingungsdämpfung erforderlich sein. Diese kann bei der Installation an jedem Montagepunkt angebracht werden.

**WARNUNG:** Nach der Installation und vor der ersten Inbetriebnahme an jeder Montagefeder des Verdichters den Mittelbolzen entfernen, damit sichergestellt ist, daß der Verdichter frei auf den Federn aufliegt.

### Verdichter-Montagefedern



### Wasseranschlüsse

Die Größen und Positionen aller Wasserein- und -austrittsanschlüsse sind den Maßzeichnungen zu entnehmen.

Die Wasserrohre dürfen keine Radial- oder Axialkräfte auf die Wärmetauscher und keine Schwingungen auf die Rohrleitungen oder Gebäudestruktur übertragen. Das Versorgungswasser muß analysiert werden, und wenn die Analyse dies aufzeigt, müssen geeignete Filterungs-, Behandlungs- und Regelvorrichtungen sowie Absperr- und Entlüftungsventile und Kreisläufe eingebaut werden.

Entweder einen Wasserbehandlungs-Experten zu Rate ziehen oder die entsprechenden Unterlagen durchlesen.

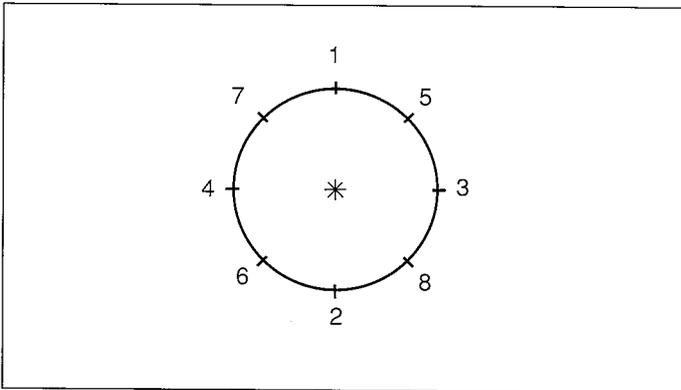
**WARNUNG:** Die Auslegung der Hilfskomponenten (z.B. Umwälzpumpen) muß entsprechend den gängigen Praktiken erfolgen, und die zulässigen und nominalen Wassermengen durch die Wärmetauscher berücksichtigen, die zwischen den in den Tabellen auf Seiten 13 und 14 angegebenen Werten liegen müssen.

## Beschreibung des Verflüssigers

Die Verflüssiger sind Rohrbündelverflüssiger mit abnehmbaren Enddeckeln, die die Reinigung der Rohre erleichtern. Alle Verflüssiger haben eingebaute Unterkühler, die für eine Unterkühlung der Kältemittelflüssigkeit von 7 bis 8 K bei durchschnittlichen Kühlwasserverhältnissen ausgelegt sind.

Vor Herstellung der Anschlüsse und Füllen des Systems mit Wasser empfehlen wir, die Enddeckelbolzen auf Festigkeit zu prüfen. Die Bolzen in beiden Deckeln entsprechend der beschriebenen Methode auf das untere Anzugsmoment anziehen.

- In den gezeigten Paaren und der gezeigten Reihenfolge je nach Bolzengröße anziehen (siehe unten); dabei einen mittleren Anzugsmoment-Wert verwenden.
- In der gleichen Reihenfolge neu anziehen, und dabei den unten angegebenen Bereich verwenden:  
Bolzengröße M12 - 71 bis 87 Nm  
Bolzengröße M16 - 171 bis 210 Nm  
Bolzengröße M20 - 171 bis 210 Nm



## Rohranschlüsse

Nach dem Anschweißen der Rohre an die vorher von den Enddeckeln entfernten Flansche:

- die Flansche wieder installieren und leicht auf einen Wert am unteren Ende des Bereichs anziehen
- das System mit Wasser füllen
- 10 Minuten warten und an den Enddeckel-Nahtstellen und den Flansch-Nahtstellen auf kleine Undichtigkeiten prüfen
- das System entleeren
- die Verrohrung abtrennen
- die Enddeckel-Bolzen in der gezeigten Reihenfolge auf ihr endgültiges Anzugsmoment anziehen (mittlerer Bereich)
- Die Wasserrohre wieder anschließen und die Flanschbolzen auf den Mittelbereichs-Drehmomentwert anziehen
- das System wieder mit Wasser füllen
- das System unter Druck setzen.

*ANMERKUNG: Wir empfehlen, das System zu entleeren und die Rohrleitungen abzutrennen, um sicherzustellen, daß die Rohre korrekt angeschlossen und gleichmäßig angezogen worden sind. Wir sind der Ansicht, daß Prüfen durch Anziehen der Bolzen mit den Deckeln in ihrer Lage nicht ausreichend ist.*

Ist an der Enddeckel-Peripherie eine Undichtigkeit vorhanden:

- das System entleeren
- die Wasserrohre abtrennen
- die Enddeckel-Bolzen erneut in der korrekten Reihenfolge auf das maximale Anzugsmoment für die Bolzengröße anziehen
- die Rohre wieder anschließen, und die Bolzen auf ihren endgültigen Drehmomentwert anziehen, d.h. den Mittelwert für die Bolzengröße
- das System wieder mit Wasser füllen
- das System wieder unter Druck setzen.

## Vorsichtsmaßnahmen im Betrieb

Sicherstellen, daß ein Ablaufventil vorgesehen ist, damit das System für Wartungsarbeiten und saisonale Stilllegung entleert werden kann. Die Wasserversorgungsleitungen müssen so kurz wie möglich sein. Sie sollten entsprechend dem verfügbaren Verflüssigungsdruck und nicht entsprechend der Größe der Anschlußstutzen dimensioniert werden. Dies ist besonders bei Verwendung eines Kühlturms wichtig.

Flexible Anschlüsse verwenden, um die Schwingungsübertragung zu reduzieren. Siehe Carrier-Leitfaden zur Systemauslegung - Teil 3, Rohrleitungen.

Für Installationen, die Wassermengen-Regelung erfordern, müssen die Regelventile bauseitig in jeden Kältekreis eingebaut werden. Bei Kühlturminstalltionen oder wenn niedrige Umgebungstemperaturen den Verflüssigungsdruck beeinflussen können, müssen auch Regelventile vorgesehen werden.

Die Ventile so einstellen, daß der Auslegungs-Verflüssigungsdruck aufrechterhalten bleibt. Keine Ausgleichsregulierung für durch verschmutzte Verflüssigerrohre, zu große Kältemittelmengen oder das Vorhandensein nicht kondensierbarer Stoffe bedingten hohen Verflüssigungsdruck vornehmen.

Veränderungen der Wassertemperatur können von Zeit zu Zeit eine Justierung des Ventils erforderlich machen. Das Gerät nach dem Regulieren auf Auslegungs-Verflüssigungsdruck abschalten. Das Wasserregelventil sollte den Wasserdurchfluß binnen weniger Minuten absperrern.

Geschieht dies nicht, ist der Sollwert höher einzustellen. Sicherstellen, daß das Drucksensor-Kapillarrohr für jeden Regler an das korrekte, d.h. zugehörige Verflüssiger-Entlüftungsventil angeschlossen ist.

Das Verflüssigerwasser muß durch den unteren Verflüssigerteil eintreten, wenn der unten im Verflüssiger eingebaute Unterkühler richtig funktionieren soll.

Die meisten lokalen Bestimmungen erfordern den Anschluß der Kältemitteldruck-Entlastungsventile an einen Kältemittelrückgewinnungs-Behälter.

Der Durchmesser des Druckentlastungs-/Rückgewinnungsrohrs darf nicht kleiner sein als der Durchmesser des Entlastungsventil-Austritts selbst.

**ANMERKUNG:** Das Verflüssigeraustrittswasser steht unter Druck und sollte nicht direkt an die Abwasserleitungen angeschlossen werden. Vor der Auslegung von Verflüssiger-Abflaufleitungen örtliche Vorschriften prüfen. Im Enddeckel jedes Verflüssigers ist ein Ablaßstopfen mit neutralem 3/8"-Gewinde.

## Verdampfer-Beschreibung

Der Direktverdampfungs-Verdampfer mit mehreren Durchgängen hat entfernbare Wasserdeckel. Der Wasserstrom über die Außenfläche der Rohre wird durch Ablenkbleche geleitet, um einen optimalen Wärmeübertrag bei minimalem Druckverlust zu gewährleisten. Der Wärmeübertrag wird durch innen berippte Rohre weiter verbessert.

Bei Blick auf die elektrische Regeltafel tritt das Kaltwasser auf der linken Seite des Kühlers ein (läuft zurück) und auf der rechten Seite aus.

Die Fühlersonde für den Wassertemperatur-Regler ist werkseitig eingestellt und in der Rücklaufverrohrung eingebaut. Die Rücklaufwassertemperatur ist daher der Regelpunkt.

In der Kaltwasserversorgungsleitung ist ein Frostschutzthermostat installiert (nur elektromechanische Regelung).

Der Verdampfer ist durch eine 19 mm dicke Schaumstoffschicht mit geschlossener Zellstruktur isoliert. Die Isolierung selbst bildet eine undurchlässige Schranke für Wasserdampf, der somit weder in den Zellen noch auf dem Verdampfer-Behälter kondensieren kann. Die Feuchtigkeits-Undurchlässigkeit macht jede weitere Schutzschicht vollkommen überflüssig.

Der Standard-Verdampfer kann für Äthylenglykol-Anwendungen verwendet werden. Für Chlorkalzium- oder Chlornatrium-Solen müssen jedoch unbedingt speziell für den Schutz der Kupferrohre formulierte Inhibitoren zugesetzt werden.

Um den korrekten Inhibitor zu wählen, auf die Anweisungen des Herstellers Bezug nehmen oder einen Wasserbehandlungs-Experten zu Rate ziehen.

## Verdampfer-Anschlüsse

Den Wasserkreislauf so auslegen, daß er so wenig Biegungen und horizontale Leitungsverläufe auf verschiedenen Ebenen wie möglich hat. Nachstehend die auszuführenden Grundprüfungen. Weitere Angaben sind dem Carrier-Systemauslegungs-Handbuch, Teil 3, Verrohrung zu entnehmen.

- Manuelle oder automatische Entleerungsventile an den hohen Punkten im Kaltwasserkreislauf installieren.
- Eine Expansionskammer oder ein Expansions-/Druckentlastungsventil verwenden, um den Druck im System aufrechtzuerhalten.
- Wassertemperatur-Thermometer in den Wasserein- und -austrittsanschlüssen nahe dem Verdampfer installieren.
- Entleerungsventile an allen Tiefpunkten installieren, damit der gesamte Kreislauf entleert werden kann. Ein Absperrventil in der Ablaufleitung installieren, ehe der Flüssigkeitskühler betrieben wird.
- Absperrventile in den Wasserein- und -austrittsleitungen nahe dem Verdampfer installieren.
- Flexible Bälge verwenden, um die Schwingungsübertragung auf die Verrohrung zu senken.

- Nach den Lecktests die gesamte Verrohrung isolieren, um Wärmelecks zu senken und Kondensatbildung zu verhindern.
- Die Isolierung mit einer Dampfschranke abdecken.

## Stromversorgung

Die bauseitige Verdrahtung muß den geltenden Normen und die Stromversorgung den Angaben auf dem Typenschild entsprechen.

Die Versorgungsspannung muß innerhalb des in der Tabelle 'Elektrische Daten' angegebenen Bereichs liegen.

**ACHTUNG:** Der Betrieb dieses Geräts bei falscher Netzspannung oder zu starker Phasenungleichheit wird als unsachgemäße Handhabung gewertet und ist nicht von der Garantie gedeckt. Die maximal zulässige Phasenungleichheit beträgt 2% für die Spannung und 1% für den Strom. Werden diese Werte überschritten, sofort mit dem zuständigen E-Werk Kontakt aufnehmen und dafür sorgen, daß der Flüssigkeitskühler nicht eingeschaltet wird, ehe der Defekt behoben worden ist.

Zur Bestimmung der Phasenungleichheit folgende Formel verwenden:

Max. Phasenungleichheit % =

$$\frac{100 \times \text{max. Abweichung von der Durchschnittsspannung}}{\text{Durchschnittsspannung}}$$

### Beispiel:

Nennversorgung: 400-3-50

AB = 406 V

BC = 399 V

AC = 394 V

Durchschnittsspannung =

$$\frac{406 + 399 + 394}{3} = \frac{1199}{3} = 399,7 \quad 400 \text{ V}$$

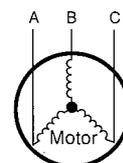
Bestimmung der maximalen Abweichung von der Durchschnittsspannung:

AB = 406 - 400 = 6

BC = 400 - 399 = 1

AC = 400 - 394 = 6

Die größte Abweichung beträgt 6 V. Die Spannungsungleichheit (%) beträgt daher:



$$100 \times \frac{6}{400} = 1,5\%$$

Dies liegt innerhalb des zulässigen Bereichs von 2%.

## Druckschalter-Regelungen

### Hochdruckschalter

Dieser schützt das Gerät gegen zu hohe Verflüssigungsdrücke. Der Sollwert kann nicht geändert werden. Zur Prüfung des Betriebs:

- langsam das Druckleitungs-Absperrventil schließen, bis der Verdichter anhält. Dies sollte bei gezeigten Abschalt- druck geschehen. Der Druck fällt langsam ab und wenn er den Sollwert erreicht, wird der Pressostat automatisch zurückgestellt.
- Das Gerät kann neu in Betrieb genommen werden, indem der START-/STOPP-Schalter auf STOPP und dann auf START geschaltet wird.

### Niederdruckschalter

Der Niederdruckschalter-Sollwert kann nicht geändert werden. Zur Prüfung des Betriebs, das Saugleitungs-Absperrventil langsam schließen und den Verdichter laufen lassen, bis er abschaltet.

**WARNUNG:** Den Verdichter-Saugdruck bei der Prüfung nie unter 30 kPa abfallen lassen. Der Verdichter muß abschalten, wenn der Saugdruck auf den in der Tabelle gezeigten Abschalt- druck fällt und muß wieder anlaufen, wenn das Ventil sich wieder öffnet und der Druck den gezeigten Einschaltwert erreicht.

### Druckschalter-Einstellungen

Hochdruckschalter	Öffnet bei 1380 kPa Manuelle Rückstellung
Niederdruckschalter	Öffnet bei 50 kPa Schließt bei 140 kPa

## Leistungsregelstufen und Verdichter-Anlaufsequenz

Verdichter-Anlaufsequenz					Verdichter-Anlaufsequenz								
Anzahl Regelstufen	Leistung %	Leistungsumschaltung 1				Leistung %	Leistungsumschaltung 2						
		Anz. Zylinder					Anz. Zylinder						
		Insges. Kreislauf					Insges. Kreislauf						
		1		2				1		2			
		Verdichter						Verdichter					
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>30HG 036</b>													
1	100	6	-	-	-	-	Nicht zutreffend						
<b>30HG 065</b>													
1	50	6	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	100	12	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	
<b>30HG 091</b>													
1	22,2	4	4	-	-	22,2	4	-	4	-	-	-	
2	33,3	6	6	-	-	33,3	6	-	6	-	-	-	
3	55,5	10	4	-	6	55,5	10	-	4	6	-	-	
4	66,6	12	6	-	6	66,6	12	-	6	6	-	-	
5	88,8	16	4	6	6	88,8	16	6	4	6	6	-	
6	100,0	18	6	6	6	100,0	18	6	6	6	6	-	
<b>30HG 111</b>													
1	18,2	4	4	-	-	18,2	4	-	4	-	-	-	
2	27,3	6	6	-	-	27,3	6	-	6	-	-	-	
3	45,5	10	4	-	6	45,5	10	-	4	6	-	-	
4	54,6	12	6	-	6	54,6	12	-	6	6	-	-	
5	63,7	14	4	-	6	63,7	14	-	6	6	4	-	
6	72,8	16	6	-	6	72,8	16	-	6	6	4	-	
7	91,0	20	4	6	6	91,0	20	6	4	6	4	-	
8	100,0	22	6	6	6	100,0	22	6	6	6	4	-	
<b>30HG 121</b>													
1	16,6	4	4	-	-	16,6	4	-	4	-	-	-	
2	25,0	6	6	-	-	25,0	6	-	6	-	-	-	
3	41,6	10	4	-	6	41,6	10	-	4	6	-	-	
4	50,0	12	6	-	6	50,0	12	-	6	6	-	-	
5	66,6	16	4	-	6	66,6	16	-	4	6	6	-	
6	75,0	18	6	-	6	75,0	18	-	6	6	6	-	
7	91,6	22	4	6	6	91,6	22	6	4	6	6	-	
8	100,0	24	6	6	6	100,0	24	6	6	6	6	-	

Anzahl Regelstufen	Leistung %	Anz. Zylinder	Leistungs- umschaltung 1		Leistungs- umschaltung 2	
			Anz. Verdichter	Kreislauf	Anz. Verdichter	Kreislauf
<b>30HG 195</b>						
1	20,0	6	1	1	2	1
2	40,0	12	4	2	5	2
3	60,0	18	3	1	3	1
4	80,0	24	5	2	4	2
5	100,0	30	2	1	1	1
<b>30HG 225</b>						
1	16,7	6	1	1	3	1
2	33,3	12	4	2	6	2
3	50,0	18	5	2	5	2
4	66,7	24	2	1	2	1
5	83,3	30	6	2	4	2
6	100,0	36	3	1	1	1
<b>30HG 250</b>						
1	14,3	6	1	1	7	2
2	28,6	12	4	1	6	2
3	42,9	18	5	2	2	1
4	57,1	24	2	1	5	2
5	71,4	30	3	1	3	1
6	85,7	36	6	2	4	1
7	100,0	42	7	2	1	1
<b>30HG 280</b>						
1	12,5	6	1	1	7	2
2	25,0	12	4	1	6	2
3	37,5	18	5	2	2	1
4	50,0	24	8	2	8	2
5	62,5	30	2	1	5	2
6	75,0	36	3	1	3	1
7	87,5	42	6	2	4	1
8	100,0	48	7	2	1	1

## REGELUNG

### Erste Inbetriebnahme

*WICHTIG: Die erste Inbetriebnahme muß von einem qualifizierten Kältetechniker überwacht werden.*

### Erste Überprüfung

Ehe irgendwelche Arbeiten an der Maschine vorgenommen werden, die Inbetriebnahme-Anleitungen lesen. Alle vorgeschriebenen Prüfungen vor der Inbetriebnahme durchführen, um problemlose Inbetriebnahme und einwandfreien Betrieb zu gewährleisten.

Das Gerät nie, auch nicht vorübergehend, in Betrieb nehmen, ohne die Anleitungen genau zu verstehen und ohne folgende Vorsichtsmaßnahmen getroffen zu haben:

1. Sicherstellen, daß die Stromversorgung den Angaben auf dem Typenschild entspricht.
2. Die Verdichter-Kurbelwanne anföhlen, um sicherzustellen, daß die Kurbelwannen-Heizungen funktionieren. Jeder Verdichter umfaßt eine 125-W-Heizung, die unter Spannung steht, selbst wenn das Gerät abgeschaltet ist, um korrekte Schmierung des Verdichters zu gewährleisten. Alle Verdichter prüfen.  
  
*WARNUNG: Diese Heizungen nur ausschalten, wenn das Gerät über längere Zeit abgeschaltet wird, z.B. bei saisonbedingter Abschaltung oder einer größeren Reparatur. Die Kurbelwannen-Heizungen mindestens 24 Stunden vor der erneuten Geräte-Inbetriebnahme wieder einschalten.*
3. Den Betrieb aller an den Verdampfer anzuschließenden Zubehörteile, Kaltwasserpumpen, Luftaufbereitungsgeräte usw. entsprechend den Anleitungen des Herstellers prüfen.
  - Die Kaltwasserpumpe nicht zur Inbetriebnahme und zum Abschalten des Flüssigkeitskühlers benutzen, ohne den Wasserpumpen-Steuerstromkreis zu verwenden. Die Hilfskontakte zur Regelung der Kaltwasserpumpe müssen korrekt in den Geräte-Steuerstromkreis eingebunden werden (siehe Schaltplan).
  - Den Kaltwasser-Kreislauf mit Kaltwasser und Inhibitor der korrekten Konzentration oder einer anderen nicht korrosiven Flüssigkeit füllen.
  - Die Luft aus allen hochgelegenen Stellen des Systems entlüften. Sind Temperaturen unter 4°C wahrscheinlich, Äthylenglykol hinzufügen, so daß die Konzentration im Kaltwasser-Kreislauf ausreicht, um Einfrieren zu verhindern.
4. Die Saug- und Druckleitungsventile an den Verdichtern öffnen und dann wieder eine Umdrehung schließen, um an den Druckmessern einen stabilen Druck zu erhalten.
5. Das Serviceventil an der Kältemittel-Flüssigkeitsleitung öffnen. Die Kaltwasservor- und -rücklauf-Ventile öffnen.
6. Prüfen, ob die Verdichter-Schaugläser einen Ölstand zwischen 1/8 und 3/8 voll aufweisen (alle Verdichter prüfen).
7. Sicherstellen, daß keine Kältemittellecks vorhanden sind.
8. Sicherstellen, daß die Kurbelwannenheizungen und alle Regelsensoren sicher eingebaut sind.
9. Sicherstellen, daß die Schalldämpfer-Befestigungsbänder fest und die Druckleitungs-Anschlüsse dicht sind.

10. Sicherstellen, daß alle elektrischen Anschlüsse an Klemmblocks, Sammelschienen, Schützen usw. fest sind.
11. An allen Verdichter-Klemmkästen prüfen, ob alle Anschlüsse korrekt und fest sind.

### Eigentliche Inbetriebnahme

1. Das Gerät durch Drücken der START-Taste (I-O) anlassen.
2. Sicherstellen, daß alle Sicherheitsvorrichtungen geschlossen sind.
3. Den Raumthermostaten auf eine Temperatur einstellen, die wesentlich höher oder niedriger (je nachdem ob Heizung oder Kühlung gefordert wird) ist als die Raumtemperatur, um zu sicherzustellen, daß das Gerät einen ganzen Betriebszyklus durchläuft.
4. Sicherstellen, daß alle Schalter korrekt funktionieren.
5. Wenn alle Funktionen zur Zurfriedenstellung des Überwachungstechnikers durchgeführt worden sind, den Thermostaten auf den gewünschten Pegel einstellen.

### Druck-Sicherheitsorgane

Bei allen Standard-30HG-Geräten ist an jedem Verflüssiger ein Druckentlastungsventil eingebaut. Das Ventil ist so eingestellt, daß es bei einem Maximaldruck von 20 bar öffnet.

Die meisten lokalen Bestimmungen erfordern, daß diese Entlastungsventile an einen Kältemittel-Speicherbehälter entlüften.

## BETRIEB

### Regelsequenz 30HG 036-065

Alle Modelle haben einen Mehrstufenthermostaten, der werkseitig so eingestellt ist, daß er die Kühlleistung des Flüssigkeitskühlers abhängig von der Kaltwassertemperatur justiert. Das Leistungsregelsystem umfaßt einen Vierstufenthermostaten und, falls erforderlich, eine wahlweise Leistungsregelstufe.

Ist der Frostschutz-Thermostat (Sicherheits-Thermostat) geschlossen, der Sicherheitskreislauf geschlossen und fordert der Thermostat Kühlung, läuft der erste Verdichter 5-1/2 Minuten nach EINSchalten des Haupt-EIN/AUS-Schalters an. Der zweite Verdichter läuft 30 Sekunden später an, vorausgesetzt der Thermostat fordert weiterhin Kühlung. Der Thermostat kann dann die Verdichterleistung entsprechend der sich ändernden Kühllast justieren.

### Regelsequenz 30HG 091-280

Alle Geräte dieser Serie haben einen werkseitig eingestellten Temperaturregler, der die Kaltwasserrücklauf-Temperatur als Regelparameter für zur Änderung der Kühlleistung verwendet.

Das Leistungsregelsystem umfaßt einen Temperaturregler und einen Mehrstufenregler. Wird Kühlung gefordert, wird der Mehrstufenregler durch Lieferung eines Niederspannungsstroms zum Servomotor aktiviert. Drehen des Servomotors in einer Richtung (je nachdem, ob mehr oder weniger Leistung erforderlich ist), treibt Nocken an, die werkseitig eingestellt werden und auf Reduktionskontakte wirken, die wiederum die Verdichter-Regelschütze betätigen und die Verdichter wie erforderlich ein- und ausschalten.

Die Be- und Entlastungsvorgänge (entsprechend der Drehung der Nocken im und entgegen dem Uhrzeigersinn) finden an den Nockenpositionen statt, die werkseitig so eingestellt werden, daß sie den gewählten Kaltwassertemperaturen genau entsprechen. Die Nockendrehung ist in beiden Richtungen durch Grenzscharter begrenzt.

Ein Bewegungsende-Relais im Regler gestattet läßt die Nockenwelle zur Geräte-Inbetriebnahme-Position zurückkehren, wenn alle Verdichter entlastet sind wie bei der ersten Inbetriebnahme oder nach einer Stilllegung. Nach Abschluß des Rückstellungszyklus ändert die Nockenwelle die Drehrichtung, und die Verdichter-Anlaufsequenz beginnt.

Die Verdichter laufen belastet der Reihe nach an, bis die Kühllast durch die Kühlleistung erfüllt wird. Danach schaltet der Regler die Verdichter ständig automatisch ein und aus, um die Leistung an die tatsächliche Last anzupassen. Die Nocken sind auch so eingestellt, daß sie die Verdichter gegen zu häufiges Ein- und Ausschalten schützen, wobei vorausgesetzt wird, daß der Wasserkreislauf eine ausreichende Kapazität hat. Ein Regelsequenz-Schalter auf der Geräte-Bedientafel gestattet dem Bediener, die Verdichter-Anlaufsequenz zu verändern, so daß alle gleichmäßig verschleifen.

**WARNUNG:** Der Sequenzregler darf nie manuell gedreht werden, wenn der Flüssigkeitskühler in Betrieb steht.

Die komplette Abschaltung der Maschine erfolgt, wenn der Haupt-Steuerstromkreisschalter geöffnet wird oder wenn der Frostschutz-Thermostat oder eine andere Sicherheitsvorrichtung wie z.B. der Kaltwasser-Stömungswächter öffnet.

Schalten die Verdichter eines Kreislaufs aufgrund des Öffnens einer Sicherheitsvorrichtung aus, können die Verdichter des anderen Kreislaufs durch Drücken der START/STOPP-Taste (1-0) abgeschaltet werden. Die Verdichter laufen automatisch wieder an, wenn der Regler seinen Betriebszyklus abschließt.

Bei einer Auslösung der folgenden Sicherheitselemente muß die Rückstellung von Hand erfolgen: Frostschutz-Thermostat (LWTC), Öldrucksicherheitsschalter (OPSS), Steuerstromkreis-Schutzschalter oder Hochdruckschalter (HP). Den START/STOPP-Schalter zuerst auf 0 und dann auf 1 schalten, um das Gerät wieder in Betrieb zu nehmen.

Die Niederdruckschalter und die Heißgasthermostate stellen sich automatisch zurück. Um das Gerät wieder in Betrieb zu nehmen, nachdem einer der beiden ausgelöst wurde, den START/STOPP-Schalter zuerst auf 0 und dann auf 1 stellen. Wird die Netzstromversorgung unterbrochen, wird das Gerät automatisch zurückgestellt und wieder eingeschaltet, nachdem der Strom wiederhergestellt worden ist und der Stufenregler seinen Rückstellungszyklus abgeschlossen hat.

Alle Verdichter sind durch kalibrierte, manuell rückstellbare, hydromagnetische Trennschalter, Heißgasthermostaten und Hochdruckschalter geschützt. Beide Kältekreise sind durch einen Niederdruckschalter am Leitverdichter geschützt.

Einen werkseitig verdrahteter Strömungswächter am Verdampfer installieren, um zusätzlichen Schutz gegen eine zu niedrige Wassermenge zu bieten. Der Regler stellt sich automatisch wieder zurück, wenn die Wassermenge wieder normal ist.

## Kaltwasser-Temperaturregler (30HG 036-065)

Bei den Geräten 30HG 036-065 ist der Temperaturregler vom Zweistufentyp. Er umfaßt Lastschalter, die von den in einem Temperatursensor in der Wasserrücklaufleitung des Kaltwassersystems entwickelten Drücken betätigt werden. Der Regler wird werkseitig so eingestellt, daß er von der Wasserrücklauf-temperatur durch einen Kühlbereich von 5,6 K regelt. Die Sequenzschalter sind werkseitig kalibriert und versiegelt und sollten keine bauseitigen Änderungen erfordern.

**WARNUNG:** Liegen die erforderlichen Sollwerte nicht innerhalb der Standardbereichs-Grenzen, mit Ihrem nächsten Carrier-Büro Kontakt aufnehmen, um den Thermostaten neu auszuliegen.

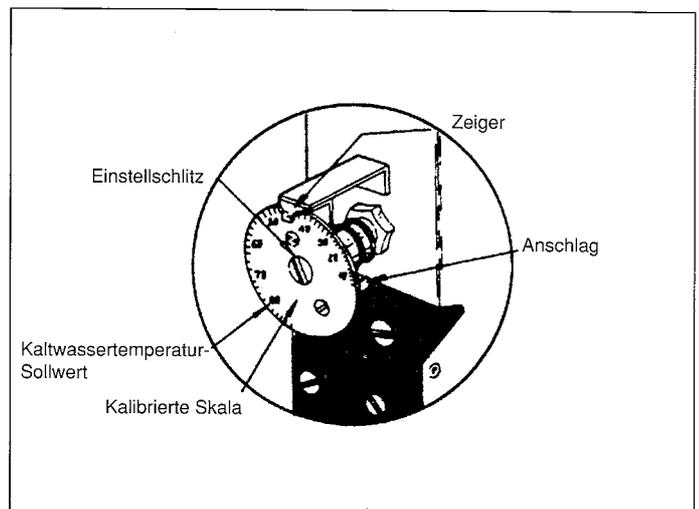
Die Temperatur, bei der die letzte Leistungsstufe entlastet, wird durch den Auslegungs-Sollwert auf der verstellbaren Skala (Abbildung unten) angezeigt.

### Beispiel:

Der Auslegungs-Sollwert ist 6,7°C. Bei einer Lastsenkung wird die Leistung des Geräts auf Null gesenkt, wenn die Wasserrücklauf-temperatur auf 6,7°C abfällt.

**WARNUNG:** Jede Änderung der werkseitigen Einstellungen, außer des Auslegungs-Sollwerts, ohne vorherige Genehmigung des Herstellers, kann die Garantie ungültig machen. Für korrekte Funktion des Kühler-Sicherheitsthermostats müssen die Kaltwasseraustrittsleitungen abgetrennt werden.

## Temperaturregler



### Auslegungs-Sollwert-Einstellung

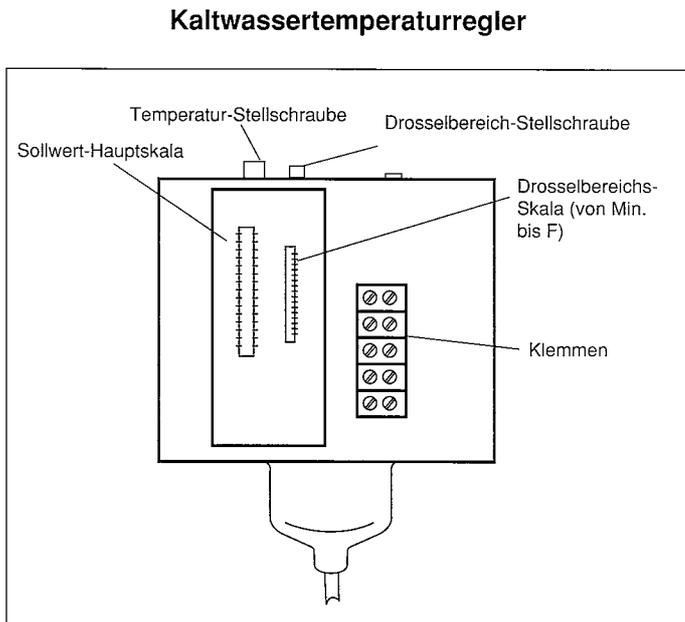
Wenn das Gerät betriebsbereit ist, einen kleinen Schraubenzieher in den Einstellschlitz einführen und drehen, um die Skala zu drehen. So lange drehen, bis der Auslegungs-Sollwert für die Installation direkt unter dem Zeiger erscheint. Ein Thermometer in den Kaltwasserrücklauf-Anschluß einführen und das Gerät einen Zyklus durchlaufen lassen. In dem Moment, wenn die letzte Leistungsstufe entlastet (Schalter Nr. 1 öffnet), die Temperatur ablesen. Ist sie nicht gleich wie der Skalenwert, kann der Unterschied durch leichtes Verschieben des Regel-punkts ausgeglichen werden. Die Skala nicht über den Anschlag verschieben. Dies könnte zu einem Regelpunkt-Verlust und einer Beschädigung des Geräts führen.

## Kaltwasser-Temperaturregler (30HG 091-280)

Der Kaltwasser-Temperaturregler regelt den Leistungssenkungs-Stufenregler. Der werkseitig installierte Sensor ist im Verdampfer installiert. Er mißt die Kaltwasserrücklauftemperatur und schickt ein Signal an den Stufenregler, der die Nocken antreibt. Die Nocken sind werkseitig eingestellt und entsprechen der vorbestimmten Kaltwasserrücklauftemperatur. Sind andere Wassertemperaturen erforderlich, müssen die Nocken von einem qualifizierten Techniker neu eingestellt werden.

Der Sollwert (Hauptskala) und das Temperatur-Differential (modulierend) des Thermostats muß eingestellt werden, ehe der Flüssigkeitskühler zum ersten Mal in Betrieb genommen wird.

- Hauptskalen-Bereich:  $-9,4^{\circ}\text{C}$  bis  $32,2^{\circ}\text{C}$
- Differential: von Min. bis F



### Sollwert:

Die Bezugstemperatur (Sollwert) wird durch die folgende Gleichung bestimmt:

$$\text{Sollwerttemperatur} = \text{Wasseraustrittstemperatur} - X$$

Die X-Werte (siehe Tabelle rechts) werden experimentell bestimmt und so gewählt, daß mindestens fünf Minuten zwischen aufeinanderfolgenden Anläufen eines Verdichters vergehen.

### Differential:

Das Differential (modulierend) wird wie folgt bestimmt:

$$\text{Differential} = \text{erforderliche Temperaturdifferenz} + X$$

durch den Kühler

### Wahl des Differentials

In der nachstehenden Kurve vom Sollwert auf der linken Skala horizontal zur Kurve des vertikalen Differentials gehen und der Kurve vom Schnittpunkt nach oben folgen und den für die Kurve auf der oberen Skala angezeigten Wert (Min.-F) ablesen.

Bei einem 30HG-Gerät mit sechs Verdichtern und einer Temperaturdifferenz von  $5,6\text{ K}$  und einer Kaltwasseraustrittstemperatur von  $7,2^{\circ}\text{C}$  ergibt sich zum Beispiel:

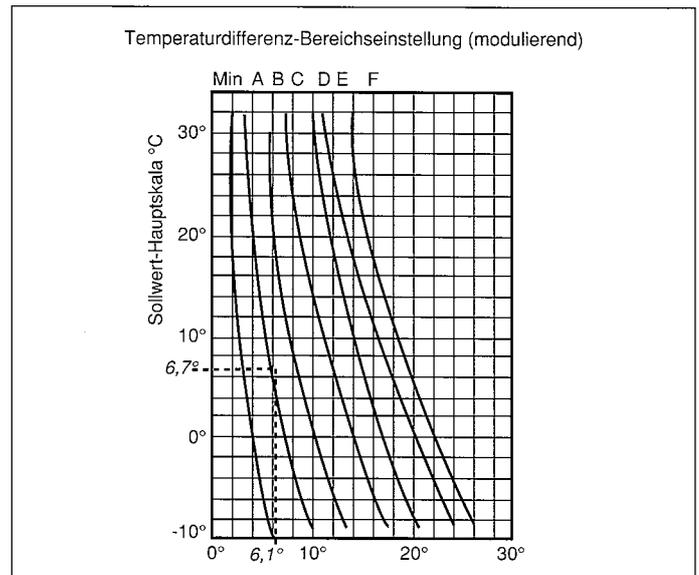
Der Temperatur-Sollwert ist  $7,2 - 0,5 = 6,7^{\circ}\text{C}$ .  
Das Differential ist  $5,6 + 0,5 = 6,1^{\circ}\text{C}$ .

Dem Diagramm ist Punkt A als Differential-Regelpunkt zu entnehmen.

### X-Werte

Anz. Verdichter	Erwarteter Temperaturanstieg K		
	4,4	5,6	6,1
3	0,7	0,8	1
4	0,4	0,5	0,7
5	0,7	0,8	1
6	0,4	0,5	0,7
7	0,4	0,5	0,7
8	0,4	0,5	0,7

## Kaltwassertemperaturregler



## Leistungssenkung durch Sauggasabsperung

Ein Magnetspule regelt das Leistungssenkungs-Ventil.

### Belasteter Betrieb

Überschreitet der Saugdruck den Sollwert, wird eine externe Regelvorrichtung ausgelöst, die die Versorgung zu Magnetspule unterbricht.

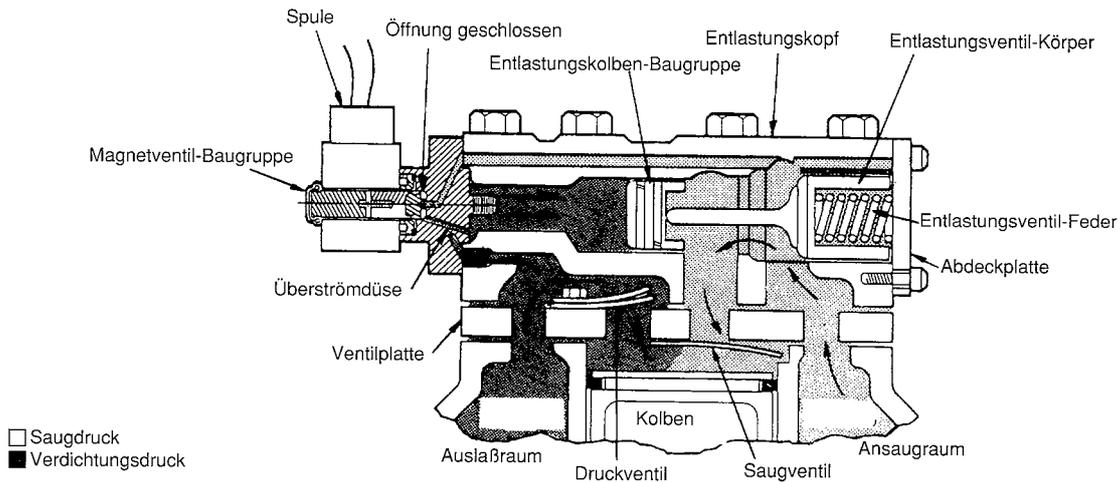
Die Öffnung zum Drucksensor wird geschlossen, so daß sich hinter dem Leistungssenkungs-Kolben Druck aufbauen kann. Ist der Druck so groß, daß er die Leistungssenkungsventil-Feder bewegt, wird die Spule nach rechts gedrückt.

Zwischen dem Ansaugraum und den Zylindern ist kein Durchgang mehr vorhanden. Die Zylinder sind somit belastet.

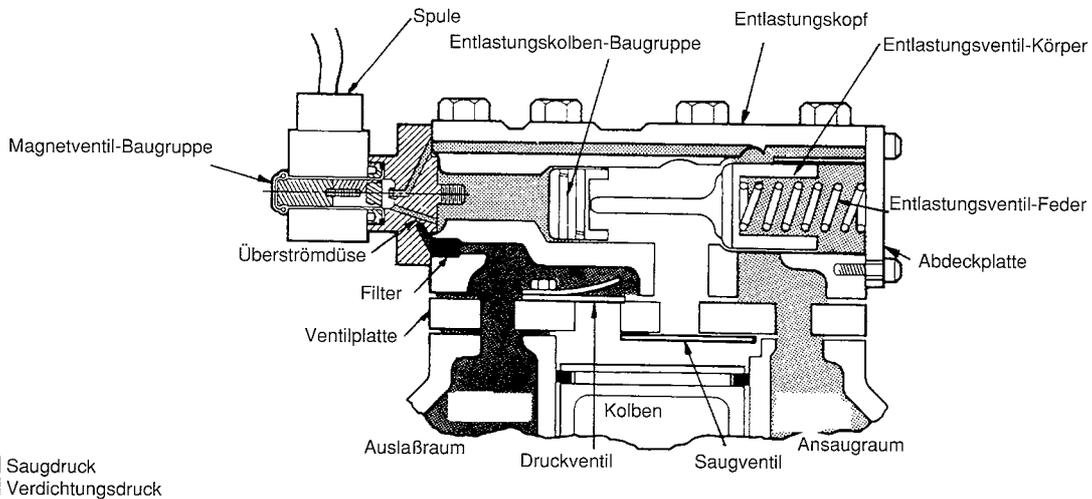
### Unbelasteter Betrieb

Fällt der Saugdruck unter den Sollwert im externen Regler, wird die Magnetspule unter Spannung gesetzt. Die Öffnung zum Drucksensor wird geöffnet und das Verdichtungs-gas strömt hinter dem Kolben im Leistungssenkungsventil durch und kehrt zur Saugseite zurück. Die Feder im Leistungssenkungsventil wird entspannt, und die Spule bewegt sich nach rechts und schließt die saugseitige Öffnung. Das Zylinderpaar wird vom Sauggas-Verteiler getrennt. Es dringt kein Kältemittel in die Zylinder ein und so ist keine Kompression vorhanden.

### Belasteter Betrieb



### Unbelasteter Betrieb



## WARTUNG UND BESCHREIBUNG DER KÄLTEMITTELSEITIGEN KOMPONENTEN

**ACHTUNG:** Vor der Durchführung von Arbeiten die gesamte Stromversorgung zum Gerät abschalten. Wird der Kältekreislauf aus irgendeinem Grund geöffnet, diesen anschließend dehydrieren (Vakuum), neu füllen, lecktesten und die Reinheit des Kältemittels überprüfen (EntfeuchtungsfILTER).

### Kältekreislauf

Die Kältekreisläufe müssen speziell für den Einsatz von Kältemittel R-134a ausgelegt werden, d.h.:

- Spezial-Verdichter
- Spezial-Expansionsventile
- Spezial-Filtertrockner mit Spezial-Patrone
- Druckschalter, Magnetventil und Sicherheits-Sollwerte für R-134a eingestellt.

Bei Service und Wartung nachstehende Maßnahmen beachten:

- Der Filtertrockner hat eine speziell für den Einsatz mit R-134a ausgelegte Patrone. Diese muß nach 48 Betriebs-

stunden ausgewechselt werden, um sicherzustellen, daß die Wasserkonzentration 50 ppm nicht übersteigt. Liegt der Wert nach 48 Betriebsstunden über 50 ppm, die Patrone nach Ablauf der nächsten 48 Betriebsstunden erneut auswechseln und dann weiter im selben Zeitintervall auswechseln, bis eine Konzentration unter 50 ppm erreicht wird.

- Wird der Kältekreislauf geöffnet, um die Kältemittel- oder Ölfüllung zu justieren, müssen die korrekten Verfahren, z.B. in bezug auf Sauberkeit streng eingehalten werden. Es dürfen nur Kältemittelrückgewinnungs- und -aufbewahrungs-Behälter verwendet werden, die für R-134a ausgelegt sind. Hinzugefügtes Öl muß immer aus neuen, versiegelten Behältern kommen. Das Umpumpen sollte unter geregelten Bedingungen erfolgen, wobei das Schmiermittel nur so kurz wie möglich der Luft ausgesetzt werden sollte, so daß es nur minimale Feuchtigkeit aus der Luft absorbiert.

Muß der Kältekreislauf ganz entleert werden, muß er vollkommen evakuiert werden, um den Kreislauf zu reinigen und ein Vakuum zu ziehen, ehe er wieder mit Kältemittel gefüllt wird. Das Feuchtigkeitsniveau sollte nach dem Evakuieren unter 50 ppm liegen.

## Allgemeine Wartung

1. Gehäuse und Luftgitter sowie die Umgebung des Gerätes so sauber wie möglich halten. Allen Unrat entfernen.
2. Alle freiliegenden Rohre regelmäßig reinigen, um allen Staub und Schmutz zu entfernen. So lassen sich Lecks leichter erkennen und sie können schneller repariert werden, ehe sich ernste Defekte entwickeln.
3. Überprüfen, ob alle Bolzen, Muttern, Schrauben und Flansche fest angezogen sind. Dadurch lassen sich Schwingungen und Lecks vermeiden.
4. Darauf achten, daß Isolierungs-Verbindungen fest sind und das die Isolierung richtig sitzt. Alle Wärmetauscher und die gesamte Verrohrung prüfen.
5. Von Zeit zu Zeit überprüfen, ob Betriebsspannung und Phasenungleichheit noch innerhalb des zulässigen Bereichs liegen.
6. Scharniere, Schlösser und Riegel an den Regelabteil-Türen leicht schmieren.

## Einfüllen von flüssigem Kältemittel

### Überprüfung der Kältemittelfüllung

*ACHTUNG: Beim Korrigieren der Kältemittelfüllung stets darauf achten, daß Wasser durch den Verflüssiger und Kühler zirkuliert, um ein Einfrieren zu verhindern. Gefrierschäden gelten als unsachgemäße Handhabung und sind von der Garantie ausgenommen.*

Die 30HG-Geräte werden mit einer kompletten Kältemittelfüllung geliefert (siehe Tabelle 'Technische Daten'). Falls jedoch Kältemittel nachgefüllt werden muß, das Gerät eine Zeitlang bei Vollast fahren und dann auffüllen, bis das Schauglas frei von Blasen ist. Dazu ist normalerweise eine zusätzliche Füllung erforderlich, d.h. mehr als für ein blasenfreies Schauglas erforderlich ist.

Die Verflüssiger-Flüssigkeitsleitungs-Ventile und die Verdichter-Flüssigkeitsleitungs-Ventile nicht öffnen, ohne zuerst sicherzustellen, daß Kältemittel im restlichen System ist.

Positiver Druck ist ein Zeichen dafür, daß Kältemittel im System vorhanden ist. Ist kein Kältemitteldampfdruck vorhanden, muß das gesamte System leckgetestet werden. Vor dem Wiederauffüllen nach der Reparatur undichter Stellen das System evakuieren. Einzelheiten zum Lecktest-, Evakuierungs- und Einfüllverfahren sind Kapitel 1 "Kältemittel" der Standard-Wartungstechniken zu entnehmen. Zum kompletten Füllen oder Nachfüllen empfiehlt sich die Flüssigkeitseinfüllmethode.

Kältemittel durch den 1/4-Zoll-Bördelanschluß am Flüssigkeitsleitungs-Absperrventil einfüllen. Nie flüssiges Kältemittel durch die Niederdruckseite des Systems einfüllen.

*WARNUNG: Eine Überfüllung des Systems ist zu vermeiden. Zu hohe Verdichtungsdrücke führen zu einem Kühlleistungsverlust und hohem Stromverbrauch und schließlich zu einer Beschädigung des Verdichters.*

*ACHTUNG: Kältemittel R-134a ist nicht aggressiv und wird daher als ungefährlich betrachtet. Trotzdem müssen bei der Arbeit mit dem Kältemittel bestimmte Sicherheitsmaßnahmen*

*getroffen werden. Alle Klima- und Kälteanlagen müssen regelmäßig streng von Experten geprüft werden. Diese müssen von speziell geschulten Fachleuten überwacht werden.*

*Um Entweichen an die Atmosphäre zu verhindern, müssen Kältemittel und Schmieröl unter Verwendung von Methoden umgefüllt werden, die derartige Lecks und Verluste verhindern. Immer die geltenden Vorschriften befolgen.*

- *Lecks müssen umgehend repariert werden.*
- *Ein Ventil am Verflüssiger-Flüssigkeitsleitungs-Austritt gestattet ein Umfüllen der Kältemittelfüllung in einen speziell dafür vorgesehenen Behälter.*
- *Ist der Restdruck zu niedrig, um die Umfüllung vorzunehmen, muß ein zweckgebautes Kältemittelrückgewinnungs-Gerät verwendet werden.*
- *Verdichter-Schmieröl enthält Kältemittel. Wird Schmieröl bei der Wartung aus dem System abgelassen, muß es entsprechend entsorgt werden.*
- *Unter Druck stehendes Kältemittel darf nie an die Atmosphäre abgeblasen werden.*

## Verdichter

### Ölfüllung

#### Überprüfen der Ölfüllung

Alle Verdichter sind werkseitig mit der korrekten Ölfüllung versehen. Ist Öl im Schauglas sichtbar, das Gerät wie im Abschnitt "Erste Überprüfung" beschrieben auf Betriebsbereitschaft prüfen, dann den Verdichter einschalten. Den Ölstand beobachten und bei Bedarf Öl hinzufügen, bis der Ölstand der Kurbelwanne bei Dauerbetrieb 1/8 bis 3/8 des Schauglases füllt. Zum Nachfüllen oder Ablassen von Öl siehe Standard-Wartungstechniken, Kapitel 1 "Kältemittel".

*ANMERKUNG: Nur zugelassenes Verdichteröl verwenden. Abgelassenes Öl oder Öl, das der Atmosphäre ausgesetzt war, nicht wiederverwenden.*

*R-134a ist mit den kältetechnischen Schmierstoffen, die normalerweise mit R-22 eingesetzt werden, nicht mischbar. Diese herkömmlichen Schmierstoffe dürfen nie, auch nicht in geringsten Mengen oder Konzentrationen, mit R-134a eingesetzt werden.*

*30HG-Flüssigkeitskühler kommen mit der korrekten Menge eines von MOBIL hergestellten Öls auf Esterbasis, EAL Artic 68 im Verdichter zur Auslieferung. Dieses absorbiert Wasser und wird daher dehydriert in versiegelten Behältern geliefert.*

*Die Restfeuchte in einem Kältekreislauf muß nach 48 Betriebsstunden unter 50 ppm liegen.*

*WARNUNG: Alle bei der Verdichterwartung ausgebauten Teile vor dem Wiederaufbau wieder einbauen.*

## Anzugsmomente

Beschreibung	Durchmesser mm	Drehmoment Nm
Druckleitungsventil	M16	135-140
Zylinderkopf	M12	75-87
Saugleitungsventil	M16	135-140

## Verdichterschutz

### Trennschalter

Kalibrierte, hydromagnetische Trennschalter mit manueller Rückstellung schützen die Verdichter gegen blockierte Rotoren und zu hohe Stromaufnahme.

**WARNUNG:** Nie einen Trennschalter überbrücken oder die Einstellung erhöhen. Wird ein Trennschalter ausgelöst, die Ursache herausfinden und das Problem beheben, ehe der Trennschalter zurückgestellt wird.

Eine Beschreibung des geregelten Verdichter-Neuanlaufschutzes ist dem Schaltschema zu entnehmen.

### Heißgasthermostat DGT

Ein Sensor in jeder Verdichter-Druckleitung öffnet und schaltet den Verdichter ab, wenn die Heißgastemperatur den voreingestellten Stand überschreitet.

Öffnungstemperatur 121°C

Schließtemperatur 110°C

### Kurbelwannenheizung

Die Kurbelwannenheizung in jedem Verdichter verhindert eine Verdünnung des Öls durch flüssiges Kältemittel, wenn der Verdichter nicht in Betrieb ist. Die durch einen Bügel gehaltene Heizung muß fest sitzen, um nicht nach hinten herauszurutschen. Sie brennt aus, wenn sie längere Zeit mit Luft in Kontakt kommt. Die Elektroheizung ist über die Öffnerkontakte eines Verdichterschützes mit dem Steuerstromkreis verdrahtet und wird deshalb nur eingeschaltet, wenn der Verdichter nicht in Betrieb ist.

**ACHTUNG:** Schalter, die die Stromversorgung der Kurbelwannenheizung unterbrechen, nie öffnen oder abtrennen, es sei denn, das Gerät muß gewartet oder für längere Zeit stillgelegt werden. Nach längerer Stillstandszeit oder Wartung die Kurbelwannenheizung mindestens 24 Stunden lang einschalten, ehe der Verdichter in Betrieb genommen werden darf.

### Erneute Inbetriebnahme des Verdichters

Nach Bestimmung und Behebung der Ursache für das Verdichterabschalten den Start/Stopp-Schalter (1-0) auf der Regeltafel manuell zurückstellen, indem er zunächst aus- und dann wieder eingeschaltet wird. So laufen die Verdichter in der normalen Reihenfolge wie vom Mehrstufen-Leistungsregler geregelt wieder an.

### Druckschalter

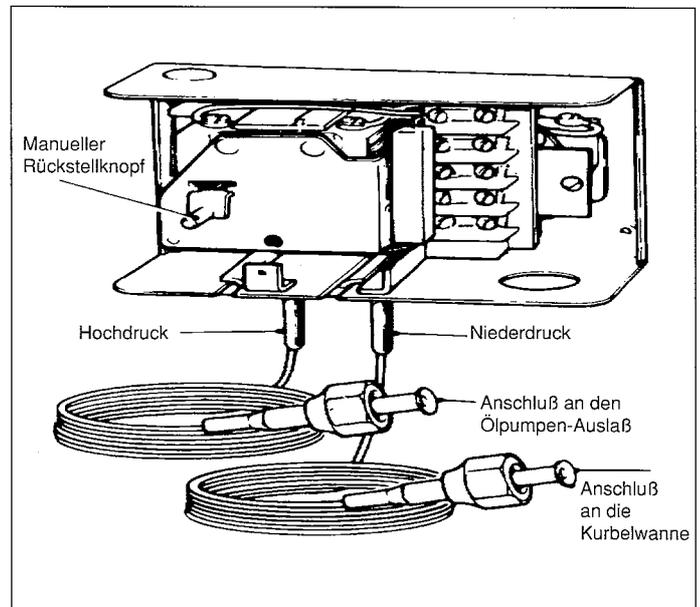
#### Öldrucksicherheitsschalter

Dieser Schalter ist als Zubehörteil für 30HG-Geräte erhältlich. Für jeden Verdichter ist ein Schalter erforderlich. Der Schalter hat einen Schließkontakt zum bauseitigen Anschluß einer Alarmvorrichtung. Nach der ersten Inbetriebnahme und anschließend periodisch den Betrieb des Zeitverzögerungs-Relais prüfen.

Das Relais ist eine thermische Vorrichtung und muß daher gegen Luftbewegung geschützt werden, die seinen Betrieb beeinflussen könnte, ehe der Test durchgeführt wird.

- Den Haupt-Steuerstromkreis-Trennschalter öffnen, um die Verdichterschütze außer Spannung zu setzen.

## Typischer Öldrucksicherheitsschalter



- Die Öldrucksicherheitsschalter-Abdeckungen öffnen und die 240-V-Versorgungskabel abtrennen.

Den Betrieb aller Sicherheitsschalter wie folgt prüfen:

- Die 240-V-Versorgung an die Klemme von Sicherheitsschalter Nr. 1 wieder anschließen und den Steuerstromkreis-Trennschalter schließen.
- Den Steuerstromkreis durch EINSchalten der 1-0-Taste (START) unter Spannung setzen. Der Temperaturregler setzt die Schütze von Verdichter Nr. 1 und die zugehörige Anzeigeleuchte unter Spannung. Die Widerstandsheizung im Öldrucksicherheitsschalter wird auch unter Spannung gesetzt. Nach etwa 45 Sekunden muß der Bimetallkontakt im Schalter öffnen, um die Versorgung zu den Schützen und der Anzeigeleuchte zu unterbrechen. Bleiben die Schütze länger als 60 Sekunden lang unter Spannung, muß der Sicherheitsschalter ersetzt werden.
- Den Bimetallkontakt fünf Minuten lang abkühlen lassen, so daß der Schalter manuell zurückgestellt werden kann.
- Den Haupt-Steuerstromkreis-Trennschalter (240 V) öffnen und die 240-V-Versorgung an den Druckschalter-Klemmen abtrennen.
- Denselben Vorgang an allen anderen Öldrucksicherheitsschaltern wiederholen.

**WARNUNG:** Immer sicherstellen, daß die 240-V-Versorgungen von allen, außer dem getesteten Sicherheitsschalter abgetrennt werden.

- Wenn alle Schalter getestet worden sind, alle wieder anschließen und die Abdeckungen wieder anbringen.

Nie versuchen, einen defekten Schalter bauseitig zu reparieren. Mit dem nächsten Carrier-Servicebüro Kontakt aufnehmen.

### Hoch- und Niederdruckschalter

Jeder Verdichter ist durch einen Hochdruckschalter geschützt, und jeder Kreislauf hat zum Schutz einen Niederdruckschalter.

**WARNUNG:** Nie die Druckschalter-Einstellungen ändern.

**Niederdruckschalter** - unterbricht den Gerätebetrieb, wenn ein Defekt vorliegt und stellt sich automatisch zurück, wenn der Defekt behoben worden ist.

**Hochdruckschalter** - unterbricht den Gerätebetrieb, wenn ein Fehler auftritt und muß manuell zurückgestellt werden, wenn der Fehler erkannt und behoben worden ist.

In beiden Fällen muß der STOPP/START-Schalter (1-0) ab- und wieder eingeschaltet werden, um das Gerät wieder in Betrieb zu nehmen.

*ANMERKUNG: Vor der ersten Inbetriebnahme und anschließend jährlich den korrekten Betrieb der Druckschalter überprüfen.*

## Wärmetauscher

### Verflüssiger

Vorsichtsmaßnahmen für Niedertemperaturbetrieb: Wenn 30HG-Geräte wahrscheinlich bei Kaltwasserrücklauftemperaturen oder Soletemperaturen von oder unter 0°C eingesetzt werden, müssen die Verflüssigerwasser-Umlaufpumpen weiterlaufen, nachdem der letzte Verdichter abgeschaltet hat.

### Verdampfer

#### Schutzvorrichtungen

**Strömungswächter** - Jedes Gerät kommt mit einem an den Steuerstromkreis angeschlossenen Strömungswächter zu Auslieferung. Der Sensor muß bauseitig in den Rücklaufwasser-Eintritt installiert werden. Hierzu muß bauseitig eine 1-Zoll-Kupplung beigelegt werden und mit einem Abstand von mindestens fünfmal dem Flanschanschluß-Durchmesser installiert werden.

**Kaltwasser-Sicherheitsthermostat** - Der Kaltwasser-Sicherheitsthermostat (LWTC - Wasseraustritts-Temperaturregler) ist eine manuell rückstellbare Sicherheitsvorrichtung. Die Regelskalen haben auf 2°C ± 1 K eingestellte Grenzschafter, die für normale Kaltwasseranwendungen geeignet sind.

Für Sole- und Äthylenglykol-Anwendungen müssen die Sollwerte wie folgt geändert werden:

- Die manuelle Rückstelltaste ist oben auf dem Thermostaten (siehe nebenstehende Abbildung).
- Die Anschlagsschraube oben auf dem Thermostaten lösen.
- Mit einem Schraubenzieher im Einstellschlitz die Skala drehen, bis der gewünschte Sollwert unter dem festen Anzeiger ist. Der verfügbare Einstellbereich ist -30°C bis +10°C.

Der Sensor befindet sich im oberen Teil des Kaltwasseraustritts. Der korrekte Thermostatbetrieb muß nach Abschluß der Installation vor der ersten Inbetriebnahme und anschließend mindestens jährlich oder zu Beginn jeder neuen Betriebsaison bestätigt werden.

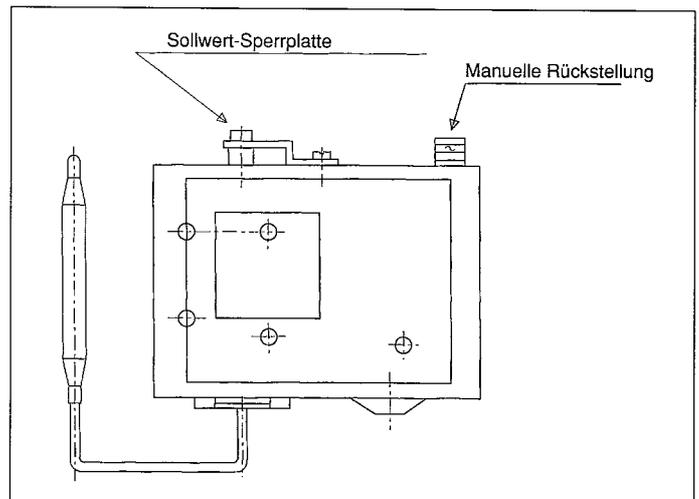
Um den Betrieb zu prüfen, einen Schraubenzieher in die Skala einführen und drehen, bis die gewünschte Verdichter-Abschalttemperatur unter dem festen Anzeiger ist. Den Sensor in einen mit Wasser und zerstampftem Eis gefüllten Behälter eintauchen.

Die Eis-/Wasser-Mischung mit einem Thermometer umrühren. Wenn das Eis schmilzt, fällt die Temperatur und der Thermostat schaltet ab. Die Temperatur, bei der dies passiert, sollte um nicht mehr als 2 K von der Skaleneinstellung abweichen.

Der Thermostat darf erst rückgestellt werden, wenn die Sensortemperatur auf über 4 K über dem Sollwert gestiegen ist. Zu diesem Zweck kann eine Warn-Vorrichtung über zwei Hilfskontakte angeschlossen werden.

*ANMERKUNG: Wenn eine Sole- oder Äthylenglykol-Lösung verwendet wird, mit Carrier Kontakt aufnehmen, um sicherzustellen, daß der Thermostat entsprechend den jeweiligen Einsatzbedingungen geändert wird.*

## Kaltwasser-Sicherheitsthermostat



### Verdampferwartung

Um den Verdampfer zu warten, wie folgt vorgehen:

1. Falls vorhanden, die Kaltwasservor- und -rücklaufventile schließen und die Kaltwasserleitungen abtrennen.
2. Das Wasser aus dem Verdampfer ablassen.
3. Alle Sensoren vom Verdampfer abtrennen.
4. Die Isolierung an den Kältemittelleitungs-Anschlüssen zurückklappen.

Wenn die Verdampfer-Wasserdeckel und Verteiler entfernt worden sind, sind die äußeren Kühler-Endplatten sichtbar.

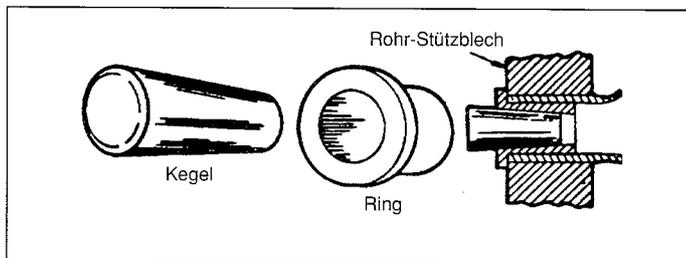
Acht Verdampferrohre sind in die Endplatte eingesetzt und können nicht ausgewechselt werden. Diese Rohre sind entsprechend markiert und befinden sich neben dem Rohrende in der Endplatte. Versagt eines dieser Rohre, kann es nicht ausgewechselt oder repariert werden und muß gestopft werden.

### Stopfen der Wärmetauscherrohre

Ein undichtes Rohr kann vorübergehend mit Stopfen versehen werden, bis ein Auswechseln des Rohres möglich ist. Entscheidend dafür, wann die Rohre ausgewechselt werden müssen, ist die Anzahl der undichten Rohre. Falls mehrere Rohre mit Stopfen versehen werden müssen, empfiehlt es sich, bei der Carrier-Vertretung anzufragen, wie Anzahl und Lage der zu stopfenden Rohre die Maschinenleistung beeinflussen.

Die nachstehende Abbildung zeigt einen Elliott-Rohrstopfen und einen Schnitt durch einen eingesetzten Stopfen.

## Elliott-Rohrstopfen



**ACHTUNG:** Die Stopfen mit äußerster Vorsicht installieren, um Beschädigungen der Stützblechflächen zwischen den Rohren zu vermeiden.

Die Einzelteile mit Locquic 'N' reinigen und den Sperrkegel mit ein paar Tropfen Loctite Nr. 75 versehen, um auf jeden Fall einen dichten Verschluss sicherzustellen, auch wenn der Kegel ohne großen Kraftaufwand eingesetzt wird.

Normalerweise können die Stopfen entfernt werden, indem das hervorragende Kegelige auf ca. 520°C erhitzt und dann mit kaltem Wasser abgeschreckt wird. Dabei die Flamme an der Seite des Kegels ansetzen, um Überhitzung des Stützblechs zu vermeiden.

### Auswechseln der Rohre

Müssen Rohre ausgewechselt werden, qualifizierte Service-Monteur heranziehen, die mit Reparatur und Wartung von Heizkesseln vertraut sind. Die meisten Standardmethoden dürfen angewendet werden, wobei für die Bestimmung des Drehmoments eine Vergrößerung des Rohrinnehdurchmessers durch das Einwalzen von 5% vorausgesetzt werden soll. Es werden Rohre mit einem Außendurchmesser von 15,87 mm verwendet.

### Beispiel:

a.	Rohrstützblech-Durchmesser	16,00 mm
b.	Außendurchmesser des Rohres	15,87 mm
c.	Abstand (a-b)	0,13 mm
d.	Rohr-Innendurchmesser vor dem Einwalzen (Elliott-Rohrstopfen verwenden)	13,94 mm
e.	5% von 2 x Wandstärke 0,2 (b-c)	0,10 mm
f.	Rohr-Innendurchmesser nach dem Einwalzen (c + d + e)	14,17 mm

**ANMERKUNG:** Rohre neben den Dichtungen müssen an beiden Kälereihen bündig mit dem Rohrstützblechen abschließen.

## Prüfung der kältemittelseitigen Geräte

### Thermostatisches Expansionsventil (TXV)

Das thermostatische Expansionsventil regelt den Strom des flüssigen Kältemittels und wird von einem Sensor in der Verdichter-Saugleitung geregelt. Es ist werkseitig so eingestellt, daß es die Kältemittel-Überhitzung zwischen 4,4 und 5,6 K hält. Diese Einstellung nur ändern, wenn dies absolut notwendig ist.

### Filtertrockner

Der Filtertrockner hält den Kältekreis sauber und feuchtigkeitsfrei. Das nachstehend beschriebene Schauglas zeigt an, wenn das Trockenelement im Filter ersetzt werden muß.

### Flüssigkeitsleitungs-Schauglas

Dieses befindet sich direkt stromaufwärts vom Expansionsventil und gibt eine ständige Anzeige des Feuchtigkeitsgehalts

des flüssigen Kältemittels. Ist die Flüssigkeit im Schauglas blasenfrei, weist dies auf eine ausreichende Systemfüllung hin. Blasen zeigen an, daß nicht kondensierbare Gase vorhanden sind oder daß die Füllmenge unzureichend ist. Feuchtigkeit im System verändert die Farbe des Anzeigers. Beim ersten Anzeichen von Feuchtigkeit das Filtertrockner-Element auswechseln.

**ANMERKUNG:** Das Gerät muß mindestens 24 Stunden lang in Betrieb gewesen sein, ehe eine genaue Anzeige möglich ist. Nur bei einem laufenden Gerät steht der Anzeiger in ständigem Kontakt mit dem flüssigen Kältemittel.

### Flüssigkeitsleitungs-Serviceventil

Das Ventil bietet für jeden Kreislauf einen Anschluß zum Einfüllen flüssigen Kältemittels und gestattet zusammen mit den Verdichter-Druckleitungsventilen das Pumpen von flüssigem Kältemittel zur Hochdruckseite des Systems.

### Flüssigkeitsleitungs-Magnetventil

Das Flüssigkeitsleitungs-Magnetventil schließt in Abhängigkeit von einer Sicherheitsvorrichtung oder eines Leistungssenkungs-Reglers, wenn der Kreislauf stillgelegt worden ist.

### Lecktests

Alle 30HG-Geräte werden mit einer kompletten Füllung von Kältemittel R-134a geliefert. Um einen Kreislauf nach der Installation auf Lecks zu testen, muß ausreichender Druck im Kreislauf vorhanden sein. Ist kein Druck vorhanden, um einen Lecktest zu gestatten, muß Kältemittel hinzugefügt werden.

Sind Lecks erkannt und repariert worden, muß das System dehydriert werden.

### Dehydrierung

Dehydrierung ist nur erforderlich, wenn die gesamte Kältemittel-Füllmenge verlorengeht. Geschieht dies, muß das gesamte System, einschließlich aller Leitungen dehydriert werden. Das System nie über den Verdichter leerpumpen.

### Einfüllen von flüssigem Kältemittel

Direkt stromaufwärts vom Filtertrockner befinden sich in jedem Kreislauf ein Flüssigkeitsleitungs-Absperrventil und ein 1/4-Zoll-Anschluß, durch den bei laufendem Gerät flüssiges Kältemittel hinzugefügt werden kann.

### Einfüllen von flüssigem Kältemittel bei abgeschaltetem und leergepumptem Gerät

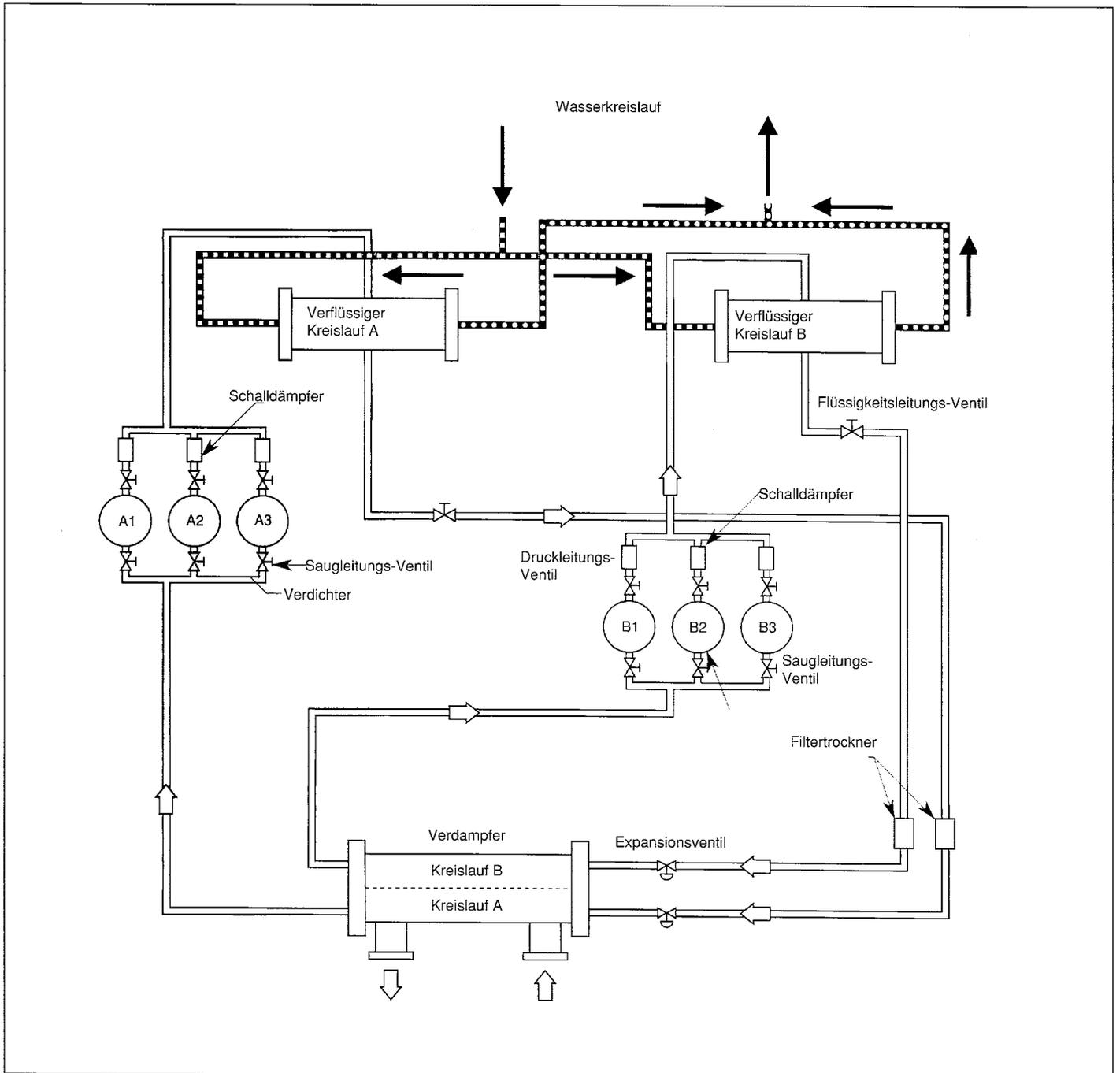
Vor dem Einfüllen alle Wartungs- und Druckleitungs-Ventile schließen. Die auf dem Typenschild angegebene Kältemittel-Füllmenge in das Gerät einfüllen. Die Flüssigkeitsleitungs- und Druckleitungs-Ventile öffnen. Das Gerät anlassen und einige Minuten lang bei voller Last laufen lassen. Sicherstellen, daß keine Blasen im Flüssigkeitsleitungs-Schauglas zu sehen sind.

### Einfüllen von flüssigem Kältemittel bei laufendem Gerät

Muß Kältemittel bei laufendem Gerät hinzugefügt werden, muß das Gerät voll belastet laufen, d.h. alle Verdichter müssen laufen und alle Zylinder belastet sein.

**WICHTIG:** Beim Hinzufügen von Kältemittel immer sicherstellen, daß Wasser durch Verdampfer und Verflüssiger zirkuliert, um Einfrieren zu verhindern. Durch Einfrieren verursachte Beschädigungen sind nicht von der Garantie gedeckt.

## Typische Verrohrung



ANMERKUNG: Diese schematische Darstellung zeigt keine Regelungen.

# PROTOKOLL DER INBETRIEBSETZUNG

Je installiertes Gerät einen Bogen ausfüllen.

Verkauft durch \_\_\_\_\_

Installiert durch \_\_\_\_\_

Kommission \_\_\_\_\_

Kommission \_\_\_\_\_

## Installierte Anlage

Typ 1 \_\_\_\_\_ SN \_\_\_\_\_  
Typ 2 \_\_\_\_\_ SN \_\_\_\_\_  
Typ 3 \_\_\_\_\_ SN \_\_\_\_\_  
Typ 4 \_\_\_\_\_ SN \_\_\_\_\_  
Typ 5 \_\_\_\_\_ SN \_\_\_\_\_

Kältemittel \_\_\_\_\_  
Kältemittel \_\_\_\_\_  
Kältemittel \_\_\_\_\_  
Kältemittel \_\_\_\_\_  
Kältemittel \_\_\_\_\_

## Stromversorgung

Haupt-Betriebsspannung Phase 1 \_\_\_\_\_ Phase 2 \_\_\_\_\_ Phase 3 \_\_\_\_\_  
Nennversorgung \_\_\_\_\_ Phasungleichheit % \_\_\_\_\_  
Stromaufnahme Phase 1 \_\_\_\_\_ Phase 2 \_\_\_\_\_ Phase 3 \_\_\_\_\_  
Spannung des Steuerstromkreises \_\_\_\_\_ Sicherungsgröße \_\_\_\_\_  
Größe des Hauptschalters \_\_\_\_\_

## Verflüssiger

Luft-/Wassereintrittstemp. \_\_\_\_\_  
Luft-/Wasseraustrittstemp. \_\_\_\_\_  
Druckabfall \_\_\_\_\_  
Verdichtungsdruck \_\_\_\_\_

## Verdampfer

Wassereintrittstemp. \_\_\_\_\_  
Wasseraustrittstemp. \_\_\_\_\_  
Druckabfall \_\_\_\_\_  
Saugdruck \_\_\_\_\_

## Einstellungen der Regelorgane

Hochdruckpressostat, Ausschaltpunkt \_\_\_\_\_ Einschaltpunkt \_\_\_\_\_  
Niederdruckpressostat, Ausschaltpunkt \_\_\_\_\_ Einschaltpunkt \_\_\_\_\_  
Sicherheitsthermostat, Ausschaltpunkt \_\_\_\_\_ Einschaltpunkt \_\_\_\_\_  
Regelthermostat, Ausschaltpunkt \_\_\_\_\_ Einschaltpunkt \_\_\_\_\_

## Ist Verdichteröl im Schauglas sichtbar?

Verdichter Nr. 1 \_\_\_\_\_ Nr. 2 \_\_\_\_\_ Nr. 3 \_\_\_\_\_ Nr. 4 \_\_\_\_\_ Nr. 5 \_\_\_\_\_ Nr. 6 \_\_\_\_\_

## Kältemittel

Farbe des Feuchtigkeitsanzeigers \_\_\_\_\_ Glasblasen sichtbar? \_\_\_\_\_

## Monteur

Name \_\_\_\_\_ Lizenz-Nr. \_\_\_\_\_

## Kundenannahme

Name \_\_\_\_\_ Datum \_\_\_\_\_

## STÖRUNGSERMITTLUNGSTABELLE

<b>Gerät kommt nicht in Betrieb</b>	Betriebsstromzuleitung unterbrochen	Stromversorgung anschließen
	Haupt-Trennschalter offen	Schalter schließen
	Niedrige Netzspannung	Spannung prüfen und Fehler beheben
	Schutzvorrichtung ausgelöst	Zurückstellen
	Schütz in offener Stellung blockiert	Schütz ersetzen
	Verdichter festgefressen	Wicklungen auf Unterbrechung oder Kurzschluß prüfen. Verdichter ersetzen.
	Lose elektrische Anschlüsse	Anschlüsse prüfen
<b>Gerät bleibt kontinuierlich in Betrieb oder schaltet häufig ein und aus</b>	Defekter Verdichterschütz	Schütz ersetzen
	Defekter Verdichter	Ventile prüfen, Verdichter ersetzen
	Kältemittelverluste	Prüfen und die nötige Menge Kältemittel hinzufügen
<b>Verdichter pendelt über Niederdruckschalter</b>	Defekter Niederdruckschalter	Kapillarrohr prüfen, Druckschalter ersetzen
	Kältemittelverluste	Die nötige Kältemittelmenge hinzufügen
	Niedrige Wassermenge im Verdampfer	Wasserpumpe prüfen
<b>Verdichter pendelt über Hochdruckschalter</b>	Defekter Hochdruckschalter	Druckschalter ersetzen
	Expansionsventil blockiert	Reinigen oder ersetzen
	Filtertrockner blockiert	Filter ersetzen
	Niedrige Wassermenge im Verdampfer	Wasserpumpe prüfen
<b>Geräusche in der Anlage</b>	Rohrleitungsschwingungen	Rohrleitungen richtig abstützen, Halterungen auf Festigkeit prüfen
	Verdichter laut	Ventilplatte prüfen und falls nötig ersetzen
	Schlecht sitzende Bleche	Korrekt installieren
<b>Verdichter verliert Öl</b>	Undichtigkeit im System	Undichtigkeit reparieren
<b>Wasserverluste</b>	Ein- oder Austrittsanschlüsse defekt	Prüfen und wie erforderlich anziehen

# UNFALLVERHÜTUNGSVORSCHRIFT

## Auszug

aus dem Merkblatt für den Umgang mit Fluorkohlenwasserstoffen (Kältemittel).

Die meisten der bisher eingesetzten Kältemittel haben sich als wenig gesundheitsschädlich und als nicht brennbar erwiesen. Sie werden unter verschiedenen Bezeichnungen und Handelsnamen in den Verkehr gebracht. Einige der gebräuchlichsten Handelsnamen (® = Warenzeichen) für Kältemittel und deren Hersteller:

- ® Frigen der Fa. Farbwerke Hoechst AG, Frankfurt/M.-Höchst
- ® Kaltron der Fa. Kali-Chemie AG, Hannover
- ® Arklone der Fa. ICI Deutschland GmbH, Frankfurt/M.
- ® Algofrene der Fa. Montedison, Mailand
- ® Flugene der Fa. Rhône-Progil, Paris

Die Dämpfe aller Kältemittel können in hohen Konzentrationen durch Verdrängung des Luftsauerstoffes erstickend wirken. Die Kältemittel werden durch Kurzzeichen nach einem in DIN 896 festgelegten System benannt (z.B. R-22). Diese Kurzzeichen sind auch auf den Behältern für Kältemittel entsprechend der Druckgasverordnung und den Transportvorschriften angebracht.

## Eigenschaften

Kältemittel haben zum Teil niedrige Siedepunkte und sind daher leicht flüchtig. Sie werden als verflüssigte Gase oder farblose Flüssigkeiten in den Verkehr gebracht. Kältemitteldämpfe sind erst in Konzentrationen von etwa 20 Vol.-% in Luft geruchlich wahrnehmbar. Geringere Konzentrationen sind kaum oder überhaupt nicht wahrnehmbar. Bei Vorhandensein

offener Flammen, heißer oder glühender Oberflächen, UV-Licht, Lichtbogen- (Elektroschweißen) werden die Kältemittel zersetzt. Die dabei entstehenden Zersetzungsprodukte sind giftig, sie haben schon in geringen Konzentrationen eine hohe Reiz- und Warnwirkung. Die Mehrzahl der Kältemittel ist nicht brennbar und bildet keine explosionsfähigen Dampf/Luft-Gemische. Ihre Dämpfe haben ausgesprochen flammenlöschende Wirkung.

## Gesundheitsgefahren

Alle Kältemittel sind als Stickgase anzusehen. Sie sind dann gefährlich, wenn sie durch Verdrängung den zum Atmen notwendigen Sauerstoffanteil auf weniger als 15 Vol.-% vermindern. Die Dämpfe der flüssigen Kältemittel R-11 und R-113 haben in höheren Konzentrationen eine narkotisierende Wirkung.

Kältemittel entziehen der Haut Fett, die Haut wird trocken und rissig und damit anfällig für Hauterkrankungen und Infektionen. Deshalb keine Kältemittel zur Hautreinigung verwenden! Wenn verflüssigte Kältemittel auf die Haut gelangen, können sie, wie alle verflüssigten Gase, lokale Erfrierungen verursachen.

Beim Rauchen in kältemittelhaltiger Atmosphäre können sich giftige Zersetzungsprodukte bilden; beim Umgang mit Kältemitteln ist Rauchen daher verboten. Schon kleine Anteile von Zersetzungsprodukten reizen die Schleimhäute.

Im Fall eines Kältemittellecks sind alle Fenster zu öffnen, so daß für ausreichende Belüftung gesorgt ist.

## Erste Hilfe

Treten beim oder nach dem Umgang mit Kältemitteln gesundheitliche Störungen auf, so ist ein Arzt zu Rate zu ziehen. Dem Arzt ist mitzuteilen, daß mit Kältemitteln gearbeitet wurde.



**Deutschland** Carrier GmbH  
Einsteinstraße 7  
D-85716 Unterschleißheim  
Tel.: 089-32154-0  
Telefax: 089-32154-112

**Österreich** Carrier GmbH  
Oberlaaer Straße 282  
A-1232 Wien  
Tel.: 01-61078-0  
Telefax: 01-61078-780

**Schweiz** Carrier Services S.A.  
Laubisrütistraße 24  
CH-8712 Stäfa  
Tel.: 01-9261020  
Telefax: 01-9261287