

# Zeta Rev

DE

---

---

Montage- und Betriebsanleitung

26-10-2016



---

DANKE

Wir danken Ihnen , dass Sie eines unserer Produkte gewählt haben.

Es ist das Resultat einer langjährigen Erfahrung und spezifischer Planungsstudien und wurde mit erstklassigen Materialien und fortschrittlichen Technologien hergestellt.

Die CE-Kennzeichnung gewährleistet außerdem, dass die Geräte die Anforderungen der Europäischen Maschinenrichtlinie zur Sicherheit von Maschinen erfüllen.

Unsere Produkte unterliegen konstanten Qualitätskontrollen und sind daher ein Synonym für Sicherheit, Qualität und Zuverlässigkeit.

Die aufgeführten Daten können jederzeit und ohne Vorankündigung Änderungen erfahren, die zur Optimierung des Produkts erforderlich sind.

Nochmal danke



Vor der Installation, dem Probelauf oder dem Einschalten dieser Einheit ist dieses Handbuch aufmerksam zu lesen.

Dieses Handbuch und die gesamten zusätzlichen Unterlagen sind dem Betreiber der Anlage auszuhändigen, der die Verantwortung für deren Aufbewahrung übernimmt, damit sie bei Bedarf immer verfügbar sind.



Die in diesem Handbuch enthaltenen Abbildungen und Zeichnungen dienen als Beispiel.

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>6</b>
1.1	Konformität	6
1.2	Beschreibung	6
1.2.1	<i>Symbole</i>	6
1.2.2	<i>Etiketten</i>	7
<b>2</b>	<b>Sicherheiten</b>	<b>8</b>
2.1	Allgemeine Warnhinweise	8
2.1.1	<i>Ablass der Sicherheitsventile</i>	9
2.1.2	<i>Notstopp</i>	9
2.2	Wesentliche Regeln	10
2.2.1	<i>Wasserdurchflussmenge an den Wärmetauschern</i>	11
2.2.2	<i>Beschaffenheit des Wassers</i>	11
2.2.3	<i>Mindestwasserinhalt der Anlage</i>	12
2.2.4	<i>Installation des Flusswächters</i>	13
2.2.5	<i>Einheit in Betriebsart Wärmepumpe</i>	13
2.2.6	<i>Betrieb des Verdampfers mit Wasser mit niedriger Temperatur</i>	14
2.2.7	<i>Betrieb des Verflüssigers mit Wasser mit niedrigem Druck</i>	14
2.2.8	<i>Kondenswasserauslass (nur für Einheiten mit Wärmepumpe)</i>	15
2.2.9	<i>Wasseranschluss an den Rekuperator (Optional DC)</i>	15
2.2.10	<i>Wasseranschluss an den Enthitzer (Optional DS)</i>	16
2.3	Lärm	17
2.4	Restrisiken	17
2.5	Sicherheitsinformationen bezüglich des Kühlmittels.	18
2.5.1	<i>Gefahren und Auswirkungen auf die Gesundheit</i>	18
<b>3</b>	<b>Empfang des Produkts und Lagerung</b>	<b>19</b>
3.1	Empfang	19
3.2	Transport	19
3.3	Handling	20
3.4	Lagerung	22
<b>4</b>	<b>Produktbeschreibung</b>	<b>23</b>
4.1	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	23
4.2	Nicht vorgesehener Gebrauch	23
4.3	Kontroll- und Sicherheitsvorrichtungen	24
4.4	Betriebsprinzipien	24
4.5	Struktur	24
4.6	Technische Eigenschaften	24
4.7	Steuertafeln	25
4.7.1	<i>Parametrische Kontrolle</i>	25

4.7.2	<i>Programmierbare Steuerung</i>	27
4.8	Schaltplan	27
<b>5</b>	<b>Installation</b>	<b>28</b>
<hr/>		
5.1	Abmessungen und Gewicht	28
5.2	Installationsort	28
5.3	Montage	29
5.3.1	<i>Positionierung im Freien</i>	29
5.3.2	<i>Lärmdämpfung</i>	31
5.3.3	<i>Mindestabstände</i>	31
5.4	Hydraulikanschlüsse	32
5.5	Elektrische Anschlüsse	34
5.6	Kühlverbindungen	35
5.6.1	<i>Ausführung der Leitungen</i>	35
5.6.2	<i>Ausführung LE: oberhalb des Remote-Austauschers installierte Einheit</i>	36
5.6.3	<i>Ausführung LE: unterhalb des Remote-Austauschers installierte Einheit</i>	37
5.6.4	<i>Ausführung LE/HP: oberhalb des Remote-Austauschers installierte Einheit</i>	37
5.6.5	<i>Ausführung LE/HP: unterhalb des Remote-Austauschers installierte Einheit</i>	38
5.7	Expansionsventil	38
5.8	Entleeren der Anlage und Füllen des Kühlkreises	39
5.9	Nachfüllen von Öl	40
<b>6</b>	<b>Inbetriebnahme</b>	<b>41</b>
<hr/>		
6.1	Vorbereitende Eingriffe	41
6.1.1	<i>Kontrolle der Dehnungsgefäßvorlast</i>	42
6.1.2	<i>Kontrolle des Dehnungsgefäßvolumens</i>	42
6.1.3	<i>Vorbereitende Maßnahmen für Einheit mit Remote-Austauscher</i>	43
6.2	Inbetriebnahme	44
6.2.1	<i>Wasserprüfungen</i>	44
6.2.2	<i>Betriebsprüfung</i>	44
6.2.3	<i>Einstellung des Inverters der Pumpe Verbraucherseite</i>	45
6.2.4	<i>Regelung des gleichbleibenden Wasserdurchsatzes "Flowzer VP"</i>	45
6.2.5	<i>Regelung des gleichbleibenden Wasserdrucks "Flowzer VD"</i>	47
6.3	Einstellung der Sicherheitsorgane	48
6.4	Prüfungen während des Betriebs	49
6.5	Alarmer und Betriebsstörungen	50
6.6	Vorübergehender Stillstand	51
6.7	Stillstand für einen längeren Zeitraum	51
<b>7</b>	<b>Wartung</b>	<b>52</b>
<hr/>		
7.1	Einstellungen	52
7.2	Außenreinigung	53
7.2.1	<i>Reinigung der herkömmlichen Rippenpakete aus Cu/Al</i>	53
7.2.2	<i>Reinigung Microchannel-Register</i>	54

---

7.2.3	<i>Reinigung Register und Microchannels mit e-coated-Behandlung</i>	54
7.3	Innenreinigung	56
7.3.1	<i>Reinigung der Einheit</i>	56
7.3.2	<i>Reinigung Plattentauscher</i>	57
7.4	Regelmässige Kontrollen	58
7.5	Außerordentliche Wartung	59
7.5.1	<i>Besondere Arbeiten</i>	59
<b>8</b>	<b>Außerbetriebsetzung</b>	<b>60</b>

---

---

# 1 EINLEITUNG

---

## 1.1 Konformität

Für Normen und Richtlinien siehe die Konformitätserklärung, die ein ergänzendes Teil dieses Handbuchs darstellt.

## 1.2 Beschreibung

---

### 1.2.1 Symbole

Nachfolgend werden die wichtigsten Symbole beschrieben, die im vorliegenden Handbuch und auf den an der Einheit angebrachten Schildern wiedergegeben sind.



Gefahrsymbol; sehr vorsichtig sein.



Gefahrsymbol; sich bewegende mechanische Organe.



Gefahrsymbol; unter elektrischer Spannung stehende Organe.



Hinweissymbol; wichtige Informationen.



Symbol für eine Anmerkung; Vorschläge und Empfehlungen.

## 1.2.2 Etiketten

Die Baueigenschaften, die erhältlichen Modelle und die technischen Daten können Sie im Technischen Beiheft einsehen. Modell, Seriennummer, Merkmale, Versorgungsspannung usw. können an den entsprechenden Kennzeichnungsschildern an der Maschine abgelesen werden (die folgenden Abbildungen dienen nur als Beispiel).

<b>LOGO</b>		<b>CE</b>
Modello/Model Modell/Modèle		
Tipo refrigerante Refrigerant type Kältemitteltyp Type réfrigérant	IP quadro elettrico IP electrical panel IP Schaltschrank IP tableau électrique	Matricola Serial number Seriennummer Maticule
Corrente massima assorbita Max. absorbed current Max. Stromaufnahme Courant maxi absorbée		Corrente massima di spunto Max. starting current Max. Anlaufstrom Courant maxi de démarrage
Tensione-Fasi-Frequenza Voltage-Phases-Frequency Spannung-Phasen-Frequenz Tension-Phases-Fréquence		Tensione circuiti ausiliari Auxiliary circuit voltage Steuerspannung Tension circuit auxiliaires
Numero circuiti refrigerante Refrigerant circuit number Anzahl der Kältekreise Nombre circuits réfrigérant		Gruppo Fluido Fluid Group Kategorie Fluid Fluidgruppe
TS temperatura ramo di alta/bassa TS temperature low/high side TS temperature branche de haute/basse TS temperatur der hoch/niedrig seite		PS Press. max refriger. alta/bassa PS Max. Refriger. pressure high/low PS Max. N/n Kältemittelbetriebsdruck PS Pression maxi réfriger. haute/basse
Press. massima circuito idraulico Max. hydraulic circuit pressure Max. zulässiger Druck im Wasser system Press. Maxi circuit hydraulique		Data di produzione Date of manufacture Herstellungsdatum Date de production
Carica refrigerante per circuito (kg) Refrigerant charge on circuit (kg) Kältemittel Füllmenge je Kreislauf (kg) Charger réfrigérant par circuit (kg)		
<b>C1:</b> <b>C2:</b> <b>C3:</b> <b>C4:</b>		
<b>Manufactured by VAT IT 02481290282</b>		

<b>LOGO</b>	<b>CE</b>
MODELLO-MODEL-MODEL-MODÈLE	
MATICOLA-SERIAL NUMBER-SERIENNUMMER-MATRICULE	
REFRIGERANTE-REFRIGERANT-KÄLTEMITTEL-RÉFRIGÉRANT	
<b>Manufactured by VAT IT 02481290282</b>	



Der Hersteller verfolgt eine Politik der konstanten Weiterentwicklung. In diesem Sinne behält er sich das Recht vor, ohne Vorankündigung Änderungen und Verbesserungen an der Dokumentation und an den Geräten vorzunehmen.



Das technische Beiheft, die direkt an der Einheit vorgesehenen Schilder und die verschiedenen Pläne, auf die im Folgenden Bezug genommen wird, sind als fester Bestandteil dieses Handbuchs zu betrachten.



Es ist verboten, die an der Einheit angebrachten Aufkleber zu entfernen.

---

## 2 SICHERHEITEN

---

### 2.1 Allgemeine Warnhinweise

---

Der Raum von ca. 2 Metern um die Einheit herum wird als externer gefährlicher Bereich angesehen.

Wenn die Einheit an ungeschützten Orten aufgestellt ist und nicht qualifizierten Personen zugänglich ist, muss der Zugang zu diesem Bereich durch einen speziellen Schutz verhindert werden.

Der Bediener des Geräts ist für das Einhalten der gesetzlichen Vorschriften verantwortlich.

Als Bediener des Geräts wird die Person bezeichnet, die mit der tatsächlichen Kontrolle des technischen Betriebs betraut ist und freien Zugang zum Gerät hat, was auch die Möglichkeit zur Überwachung der Komponenten und deren Betrieb bedeutet. Der Bediener hat außerdem das Recht, Drittpersonen Zugang zum Gerät zu gewährleisten.

Der Bediener des Geräts hat die Entscheidungsmacht (auch hinsichtlich der Ausgaben), was technische Änderungen, Kontrollen und Reparaturen betrifft.

Der Bediener des Geräts muss den ihm unterstelltem Personal oder den externen Firmen Anleitungen zur Ausführung der Wartungs- und Reparaturarbeiten geben.

Nur ein autorisierter Bediener darf Zugang zur Einheit haben.

Installation und Wartung oder Reparatur des Geräts müssen durch Personal und Firmen ausgeführt werden, die in Besitz eines von einer Zertifizierungsstelle eines Mitgliedsstaates ausgestellten Zertifikats sind, das die in der EG-Verordnung Nr. 517/2014 des Rates enthaltenen Voraussetzungen bestätigt.

Der gefährliche innere Bereich ist nach Entfernen der Schutzvorrichtungen und Betreten der Einheit zugänglich.

Das Innere der Einheit darf niemals von nicht qualifiziertem Personal betreten werden oder ohne vorher die Stromversorgung abgetrennt zu haben.

Der Anwender kann mit der Einheit nur über den Controller und die externen Zustimmungen interagieren.

Der Zugang zu der Einheit ist ausschließlich autorisiertem Personal erlaubt, das die Vorschriften zur Sicherheit am Arbeitsplatz kennt und anwendet. Richtlinie 89/391/EWG des Rates vom 12. Juni 1989 über die Durchführung von Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Arbeitnehmer bei der Arbeit.

Die Kenntnis und das Verständnis des Handbuchs stellen ein unentbehrliches Instrument für die Gefahrenverringering, für die Sicherheit und die Gesundheit der Arbeitnehmer dar.

Der Bediener muss einen geeigneten Kenntnisstand besitzen, um die verschiedenen Aktivitäten während der technischen Lebensphasen der Maschine ausführen zu können.

Der Bediener muss über mögliche Funktionsstörungen oder Gefahren für sich und für andere informiert sein und auf jeden Fall die folgenden Vorschriften einhalten:



Den Betrieb der Einheit umgehend stoppen, indem man die Not-Aus-Vorrichtung betätigt.



Keine Eingriffe vornehmen, die über die eigenen Aufgaben und technischen Kenntnisse hinausgehen.



Sofort den zuständigen Vorgesetzten informieren, ohne eigenmächtig einzugreifen.



Achtung: Bevor man Eingriffe an der Einheit vornimmt oder auf innere Teile zugreift, muss sichergestellt werden, dass die elektrische Versorgung abgetrennt ist. Auf den Abschnitt, der die Wartungseingriffe betrifft, Bezug nehmen.



An einigen Komponenten der Einheiten, an denen Verflüssiger und/oder Inverter vorgesehen sind, liegt noch ein paar Minuten lang Spannung an, nachdem der Hauptschalter geöffnet wurde.  
Vor dem Einschalten der elektrischen Bauteile der Einheit ist 10 Minuten zu warten.



Die durch externe Energiequellen versorgten Kreisläufe (mit orangefarbenem Kabel angeschlossen) können auch nach Unterbrechung der Stromversorgung der Einheit unter Strom stehen.



Jegliche Arbeiten an der Einheit dürfen nur ausgeführt werden, wenn eine angemessene Beleuchtung gewährleistet ist.

Die Nichteinhaltung der in diesem Handbuch aufgeführten Anweisungen und Änderungen an der Einheit, die nicht zuvor schriftlich genehmigt worden sind, führen zum sofortigen Verfall der Garantie.

Die Gesetzesverordnung hinsichtlich der Verwendung von Stoffen, die die Ozonschicht beschädigen, verbietet, dass Kühlgas in die Umwelt freigesetzt wird, und verpflichtet die Besitzer, dieses zurückzugewinnen und am Ende der Betriebsdauer dem Hersteller auszuhändigen oder es in ein zuständiges Sammelzentrum zu bringen.



Das im Kühlkreislauf enthaltene Kühlmittel ist einer der Stoffe, die besonders strengen, gesetzlich vorgeschriebenen Kontrollen unterliegen, und muss daher wie oben beschrieben behandelt werden.

Es ist ratsam, während der Wartungsarbeiten besondere Vorsicht walten zu lassen, um die Freisetzung von Kühlmittel so gering wie möglich zu halten.

### 2.1.1 Ablass der Sicherheitsventile

Wenn am Kühlkreislauf Sicherheitsventile vorhanden sind, schreiben Installationsanforderungen und/oder nationale Gesetze vor, dass der Auslass der Ventile nach außen geleitet wird.

Die Austragung des Wassers muss mittels eines Rohrs mit einem mindestens des Ablass des Ventils entsprechenden Durchmesser erfolgen und das Gewicht des Rohres darf nicht auf dem Ventil lasten.



Achtung: Den Ablass immer in Bereiche leiten, in denen der Strahl keine Personen gefährden kann.



Gefahr von Verbrennungen durch Kontakt mit heißen und kalten Teilen.

### 2.1.2 Notstopp

In Notfällen wird die Einheit durch Drehen des roten Trennschalters/Hauptschalters am Schaltschrank in Position 0 umgehend angehalten. Dreht man ihn auf 0, stellt der Trennschalter die elektrische Versorgung aller Einheiten ab.



Der Haupttrennschalter dient nicht nur zum Abschalten der Stromversorgung der Einheit, sondern hat auch die Funktion einer Not-Aus-Vorrichtung und darf zum Ausschalten der Anlage ausschließlich im Notfall verwendet werden.

Wenn kein Notfall vorliegt, muss die Einheit mittels der vorgesehenen Steuerbefehle "Kontrolle oder externe Zustimmung" angehalten werden.

## 2.2 Wesentliche Regeln

Alle Einheiten wurden in Übereinstimmung mit der Richtlinie 2014/68/EG des Europaparlaments und des Rates vom Donnerstag, 15. Mai 2014 zur Angleichung der Gesetze der Mitgliedsstaaten in Sachen Druckgeräte entwickelt und gefertigt. Zur Gewährleistung der maximalen Sicherheit und zum Vermeiden eventueller Gefahren, sind folgende Anweisungen zu befolgen:

- Dieses Produkt enthält Druckbehälter, unter Strom stehende Bauteile, mechanische Bewegungsteile und sehr kalte Oberflächen, die unter gewissen Umständen eine Gefahr darstellen können: Jeder Eingriff muss von qualifiziertem Personal durchgeführt werden, das die entsprechende Befähigung gemäß den einschlägigen Bestimmungen vorweisen kann. Vor allen Eingriffen am Gerät muss die Gewissheit bestehen, dass das zuständige Personal den Inhalt der im Lieferumfang der Einheit enthaltenen Dokumentation vollständig zur Kenntnis genommen hat;
- stets eine Kopie dieser Dokumentation in Nähe der Einheit aufbewahren;
- die in diesem Handbuch erklärten Eingriffe müssen durch die Verfahren ergänzt werden, die in den Gebrauchsanweisungen der anderen Systeme und Vorrichtungen, die in die Einheit integriert sind, erklärt werden. Die Handbücher enthalten alle Informationen, die benötigt werden, um die Vorrichtungen und die möglichen Funktionsweisen in Sicherheit zu steuern;
- bei sämtlichen Wartungs- oder Kontrollarbeiten, die an der Einheit durchgeführt werden, muss immer eine angemessene Schutzausrüstung (Handschuhe, Helm, Schutzbrille, Sicherheitsschuhe etc.) benutzt werden;
- niemals weite Kleidung, Krawatten, Ketten, Uhren tragen, die sich in den Bewegungsteilen des Gerätes verfangen könnten;
- Nur Instrumente oder Schutzvorrichtungen benutzen, die in einwandfreiem Zustand sind.
- die Verdichter und die Gasversorgungsleitungen sind sehr heiß. Bei Eingriffen in unmittelbarer Nähe dieser Einheit muss daher darauf geachtet werden, dass man kein Bauteil der Einheit ohne eine angemessene Schutzausrüstung berührt.
- nicht im Ablassbereich der Sicherheitsventile arbeiten;
- Ist die Geräteeinheit in nicht geschützten Bereichen aufgestellt und leicht erreichbar für Personen, die nicht qualifiziert sind, müssen geeignete Schutzvorrichtungen installiert werden.
- Der Benutzer der Anlage ist dazu verpflichtet, die dem vorliegenden Handbuch beigelegten Installations- und Gebrauchsanweisungen der eingebauten Systeme zur Hilfe zu nehmen.
- Es können nicht sofort erkennbare Gefahren bestehen. Daher sind am Gerät Hinweise und Warnschilder angebracht;
- Es ist verboten, die Warnschilder zu entfernen.

Es ist ausdrücklich verboten:

- Die Schutzvorrichtungen für die Sicherheit der Personen abzunehmen oder unwirksam zu machen.
- die an der Einheit installierten Sicherheitsvorrichtungen zu beschädigen und/oder, wenn auch nur teilweise, zu verändern.

Bei Alarmmeldungen und folgendem Sicherheitseingriff muss der Bediener den sofortigen Einsatz der für die Wartung zuständigen qualifizierten Techniker anfordern.



Ein eventueller Unfall kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.

Die Sicherheitsvorrichtungen müssen gemäß den in diesem Handbuch enthaltenen Anleitungen geprüft werden.

Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden an Personen, Haustieren oder Gegenständen, die auf die Wiederverwendung von einzelnen Geräteteilen für Funktionen oder Montagesituationen, die nicht den ursprünglichen entsprechen, zurückzuführen sind. Nicht autorisiertes Manipulieren oder Ersetzen eines oder mehrerer Teile des Geräts ist untersagt.

Der Gebrauch von Zubehör, Werkzeug oder Verbrauchsmaterial, das nicht dem vom Hersteller empfohlenen entspricht, befreit letzteren von jeder zivil- und strafrechtlichen Verantwortung.

Mit den Verfahren zur Außerbetriebsetzung und Verschrottung der Einheit darf nur entsprechend geschultes und ausgerüstetes Personal betraut werden.



Die Einheiten fallen nicht in den Anwendungsbereich der Richtlinie 2014/34/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom Mittwoch, 26. Februar 2014 bezüglich der Angleichung der Gesetze der Mitgliedsstaaten in Sachen Geräte und Schutzsysteme zum Einsatz in potentiell explosiver Umgebung.

## 2.2.1 Wasserdurchflussmenge an den Wärmetauschern

Es muss gewährleistet sein, dass der Wasserdurchsatz beim Betrieb nicht mehr als das 1,5-fache und nicht weniger als das 0,5-fache des Nenndurchsatzes der Einheit (siehe technisches Beiheft) beträgt.



Für die zulässigen Bedingungen des Wasserzu- und -auslaufs der Wärmetauscher ist auf das spezielle Technische Beiheft Bezug zu nehmen.

## 2.2.2 Beschaffenheit des Wassers

Das Vorhandensein von gelösten Stoffen im Wasser kann zu Korrosion an den Wärmetauschern führen.

Es ist Pflicht zu überprüfen, dass die Parameter des Wassers mit den Angaben dieser Tabelle übereinstimmen:

Beschreibung	Werte
Gesamthärte	2,0 ÷ 6,0 °f
Langelier-Index	- 0,4 ÷ 0,4
pH	7,5 ÷ 8,5
Elektrische Leitfähigkeit	10÷500 µS/cm
Organische Elemente	-
Hydrogencarbonat (HGO3-)	70 ÷ 300 ppm
Sulfate (SO42- )	< 50 ppm
Hydrogenkarbonat / Sulfate (HCO3-/SO42- )	> 1
Chloride ( Cl- )	< 50 ppm
Nitrate (NO3- )	< 50 ppm
Schwefelwasserstoff (H2S)	< 0,05 ppm
Ammoniak (NH3)	< 0,05 ppm
Sulfite (SO3), freier Chlor (Cl2)	< 1 ppm
Kohlendioxid (CO2)	< 5 ppm
Metall-Kationen	< 0,2 ppm
Mangan-Ionen ( Mn++)	< 0,2 ppm
Eisenionen ( Fe2+ , Fe3+)	< 0,2 ppm
Eisen + Mangan	< 0,4 ppm
Phosphate (PO43-)	< 2 ppm
Sauerstoff	< 0,1 ppm

ppm = mg/l

Die Verwendung von Wasser mit höheren Werten als den in der Tabelle angeführten Grenzwerten lässt sofort die Garantie verfallen.

Es ist Pflicht, ein System zur Beseitigung möglicher organischer Substanzen, die im Wasser vorhanden sind und nicht vom Filter zurückgehalten werden, vorzubereiten; diese Substanzen könnten sich am Wärmetauscher ablagern, was mit der Zeit zu Funktionsstörungen und/oder Bruch führen kann.

Die Verwendung von Wasser, in dem organische Substanzen vorhanden sind, lässt die Garantie sofort verfallen.

### 2.2.3 Mindestwasserinhalt der Anlage

Für den korrekten Betrieb der Einheit muss eine solche Trägheit der Anlage gewährleistet sein, dass die Mindestbetriebszeit eingehalten wird, wobei das Maximum zwischen der Mindestzeit OFF und der Mindestzeit ON eingehalten wird.

Diese tragen definitiv dazu bei, die Anzahl der Anlassvorgänge pro Stunde der Verdichter zu begrenzen und unerwünschte Sollwertabweichungen der Temperatur des zugeführten Wassers zu vermeiden.

Größere Wassermengen sind immer vorzuziehen, weil sie zu einer geringeren ON/OFF-Anzahl der Verdichter, zu einem geringeren Verschleiß derselben und zu einem leichten Anstieg der Anlagenleistung infolge der Verringerung der Anzahl der Zuführungsleitungen führen. Es wird ferner darauf hingewiesen, dass bezüglich der Wassermindstmenge bei den Luft-Wasser-Einheiten in der Betriebsart Wärmepumpe der Bedarf der Einheit Enteisungsvorgänge auszuführen, zu berücksichtigen ist. Ein geeignetes Trägheitsvolumen trägt dazu bei, zu hohe Temperaturabweichungen des am Ende des Enteisungszyklus zugeführten Wassers zu vermeiden.

Die in der Folge aufgeführte empirische Formel ermöglicht das Berechnen des Mindestwasservolumens der Anlage sowohl für die Kaltwasser- als die Warmwasserseite:

$$v = \frac{P_{tot}}{N} \cdot 1000 \cdot \frac{\Delta\tau}{\Delta T \cdot \rho \cdot C_p} \cdot F_m + P_{tot} \cdot K_1$$

wo:

v = Wassermindsteinhalt der Anlage [l]

P<sub>tot</sub> = Gesamtkühlleistung [kW]

N = Anzahl Drosselungsstufen

Δτ = Größtes Zeitintervall zwischen Mindestzeit OFF und ON [s]

ΔT = Zulässige Differenz für die Wassertemperatur [°C] (wenn nicht spezifiziert, gleich 2,5°C)

ρ = Wasserdichte 1000 [kg / m<sup>3</sup>]

C<sub>p</sub> = Spezifische Wärme des Wassers 4,186 [kJ / (kg°C)]

F<sub>m</sub> = Gütefaktor: empirischer Faktor, abweichend von 1, für einige Anlagentypen

K<sub>1</sub> = Empirische Multiplikationskonstante, abhängig vom Verdichtertyp

Durch Zusammenfassen einiger Termen kann die Formel folgendermaßen neu geschrieben werden:

$$v = \frac{P_{tot}}{N} \cdot K \cdot F_m + P_{tot} \cdot K_1$$

Wenn das Trägermedium aus Wasser-Glykol-Gemischen (Ethylen- oder Propylenglykol) besteht, müssen die spezifische Dichte und Wärme entsprechend angepasst werden.

Bei mit Schraubenverdichtern ausgestatteten Einheiten nehmen die in der Formel verwendeten Konstanten folgende Werte an:

<b>K [l/kW]</b>	17,2
<b>N</b>	Bei Einheiten ohne Inverter = der an der Einheit installierten Anzahl Verdichter
	Bei Einheiten mit Einzelverdichter-Inverter = 3
	Bei Einheiten mit Doppelverdichter-Inverter (1 Inverter-Verdichter + 1 ON/OFF-Verdichter) = 6
	Bei Einheiten mit Dreifachverdichter-Inverter (1 Inverter-Verdichter + 2 ON/OFF-Verdichter) = 9
<b>F<sub>m</sub></b>	1
<b>K<sub>1</sub></b>	0,25

Die Konstante K nimmt an, dass das Maximum zwischen der Mindestzeit ON und OFF gleich Δτ=180s ist.

---

## 2.2.4 Installation des Flusswächters

In der Regel sind die Einheiten mit einem Differenzdruckwächter zwischen dem Ein- und Ausgang des Verdampfers ausgestattet, oder am Ausgang der Einheit ist ein Durchflusswächter angebracht.

Für die Einheiten, an denen normalerweise der Differenzdruckschalter vorgesehen ist, kann ein Durchflusswächter als Zubehörteil geliefert werden, der vom Installateur angeschlossen werden muss.

Das als Zubehör gelieferte "Durchflusswächter-Kit" besteht aus einer "T"-förmigen Verbindung mit 1"-, 1" ¼- oder 2"- Buchsen, je nach Einheit.

Im "Durchflusswächter-Kit" mit "T"-Verbindung mit 1"- bzw. 1" ¼-Buchsen ist die Schaufel, die den Wasserfluss erfasst, schon auf dem Durchflusswächter installiert und das Anschlusskabel ist vorgesehen, während bei dem Durchflusswächter mit "T"-Verbindung mit 2"-Buchsen ein für den Schlauchdurchmesser passendes Lamellen-Set angeschlossen werden muss. Nach der Installation müssen sich die Lamellen frei bewegen können.

Der T-förmige Anschluss muss in die aus der Einheit laufende Wasserleitung an einem geradlinigen Abschnitt des Schlauchs eingesetzt werden, wo keine Filter, Ventile etc. in der Nähe sind. Die Distanz muss sowohl stromauf als auch stromab mindestens 5 Mal so groß wie der Schlauchdurchmesser sein.

Der am Durchflusswächter vorgesehene Pfeil muss in die Richtung zeigen, in die das Wasser fließt.

Der Flusswächter ist werksseitig für die Installation an einem horizontalen Rohr eingestellt.

Der Steuerstab muss in vertikaler Position sein.

Die Verbindungen des Flusswächters mit dem Klemmenbrett im Schaltschrank müssen bei nicht umlaufendem Wasser unter Verwendung einer gemeinsamen Klemme und der normalerweise offenen Klemme erfolgen.

Auf dem Schaltplan prüfen, welche Klemmen für den Flusswächter vorgesehen sind.

Ein Kabel 2 x 1 mm<sup>2</sup> oder höchstens 2 x 1,5 mm<sup>2</sup>, mit einem Durchmesser zwischen 6 und 9 mm verwenden, das für die Installation geeignet ist.

Das Kabel zwischen dem Flusswächter und dem Schaltschrankeingang mit Schellen befestigen.

## 2.2.5 Einheit in Betriebsart Wärmepumpe

Die Leistungen der Einheit in der Betriebsart Wärmepumpe nehmen mit sinkender Außenlufttemperatur ab.

Die Einheiten werden auf Wunsch mit Frostschutzwiderstand zur Erwärmung des Wärmetauschers ausgestattet.

Dieser Widerstand tritt bei ausgeschaltetem Gerät in Betrieb, wenn die Wasserauslauftemperatur des Verdampfers unter die eingestellte Frostschutztemperatur sinkt.

## 2.2.6 Betrieb des Verdampfers mit Wasser mit niedriger Temperatur

Bei Temperaturen unter 5°C ist der Einsatz eines Gemisches aus Wasser und Glykol erforderlich. Ferner sind auch die geeigneten Sicherheitsvorrichtungen (Frostschutzmittel usw.) zu ändern, was ausschließlich durch vom Hersteller autorisiertes qualifiziertes Personal auszuführen ist.

Der prozentuelle Anteil von Glykol in Gewicht wird in Abhängigkeit von der gewünschten Temperatur des gekühlten Wassers bestimmt (siehe Tabelle).

Flüssigkeitsausgangstemperatur oder Mindestraumtemperatur (°C)	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40
Gefrierpunkt (°C)	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45
Frostschutz	% in Gewicht								
Ethylen-Glykol	6	22	30	36	41	46	50	53	56
Propylenglykol	15	25	33	39	44	48	51	54	57



Sollten Umgebungstemperaturen unter dem Gefrierpunkt des Wassers vorauszusehen sein, ist der Einsatz von Frostschutzmitteln im oben genannten Mischungsverhältnis unerlässlich.



Bei mit Pumpenaggregat ausgestatteten Einheiten, die in Anlagen mit einem Glykolanteil von über 30% eingesetzt werden, ist während der Auftragserteilungsphase eine technische Kompatibilitätsprüfung der Pumpen erforderlich, um eventuell eine optimale Lösung zu finden, die ein spezifisches Hydraulikmodul oder die Installation von Pumpen mit Spezial-Elektromotoren erfordern könnte.

## 2.2.7 Betrieb des Verflüssigers mit Wasser mit niedrigem Druck

Die serienmäßigen Einheiten sind nicht konstruiert, um bei zu niedrigen Wassertemperaturen zum Verflüssiger betrieben zu werden (für die Grenzwerte siehe das technische Beiheft).

Um unterhalb dieses Grenzwerts zu arbeiten, ist die Einheit eventuell baulich zu verändern.

Sollte dies erforderlich sein, kontaktieren Sie bitte unser Unternehmen.

## 2.2.8 Kondenswasserauslass (nur für Einheiten mit Wärmepumpe)

Einige Einheiten der Ausführung mit Wärmepumpe sind an der Basis des Verflüssiger-/Verdampferregisters mit einem Kondenswasserbecken ausgestattet, an dem Löcher für den Abfluss vorgesehen sind.

Wenn die Öffnungen zum Befördern des Wassers mit Rohren verwendet werden, ist dafür zu sorgen, dass diese nicht einfrieren können.

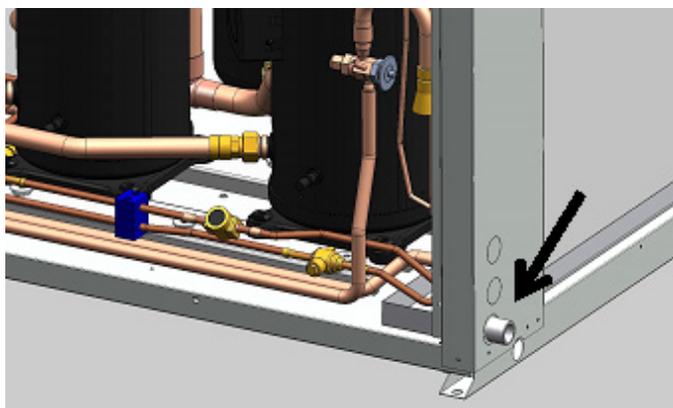


Abb. 1 Position Kondenswasserablass

## 2.2.9 Wasseranschluss an den Rekuperator (Optional DC)

Der Enthitzer muss an einen geschlossenen Hydraulikkreislauf angeschlossen werden.



Die durchgehende Erneuerung des Wassers führt zur Ablagerung von Kalk im Austausch, was dessen Leistung verringert und ihn in kurzer Zeit unbrauchbar macht.

Alle mit Rekuperator ausgestatteten Einheiten besitzen eine Sonde zur Kontrolle der Wassertemperatur am Rücklauf von der Anlage.

Die Mikroprozessor-Steuerung aktiviert bei Bedarf die Rückgewinnung und schaltet die Gebläse aus; wenn das Wasser die gewünschte Temperatur erreicht hat, schaltet er sie wieder ein.

Falls eine Störung am Rückgewinnungsverflüssiger eintritt, sorgt die Mikroprozessor-Steuerung dafür, die Ventilatoren einzuschalten.



Es ist äußerst wichtig, dass der Wasserzulauf am mit dem Typenschild gekennzeichneten und auf der Dimensionszeichnung angegebenen Anschluss erfolgt.



Zum einwandfreien Betrieb der Einheit ist die Installation eines 3-Wege-Modulventils Pflicht, das eine innerhalb der im technischen Beiheft angegebenen Betriebsgrenzen liegende Wassereinflauftemperatur garantiert.

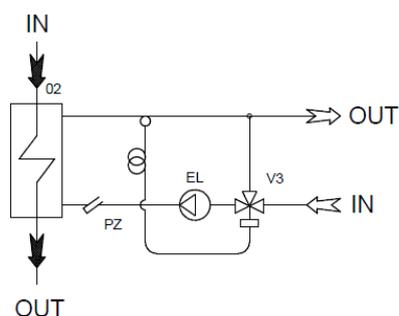


Abb. 2 Installationsschema 3-Wege-Ventil

<b>02</b>	Rekuperator
<b>EL</b>	Elektropumpe
<b>V3</b>	3-Wege-Thermostatventil

Als Alternative zum 3-Wege-Modulventil kann ein druckgesteuertes Ventil für jeden Kühlkreislauf verwendet werden, das eine durchschnittliche Verflüssigungstemperatur von mindestens 40 °C garantiert.

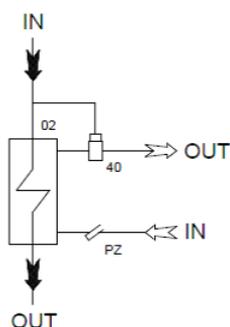


Abb. 3 Installationsschema Druckschaltventil

<b>02</b>	Rekuperator
<b>40</b>	Druckschaltventil
<b>PZ</b>	Schacht für Wassertemperaturfühler

### 2.2.10 Wasseranschluss an den Enthitzer (Optional DS)

Der Enthitzer muss an einen geschlossenen Hydraulikkreislauf angeschlossen werden.



Die durchgehende Erneuerung des Wassers führt zur Ablagerung von Kalk im Austauscherelement, was dessen Leistung verringert und ihn in kurzer Zeit unbrauchbar macht.

Ein Teil der im Verflüssiger verzehrten Wärme kann mit einem "Enthitzer"-Wasseraustauscher rückgewonnen werden. Der Enthitzer ist an der Druckseite der Verdichter installiert und wird vom Kühlgas durchquert.

Der nicht vom Enthitzer rückgewonnene Wärmeanteil wird im Verflüssiger verzehrt, der immer aktiviert ist.



Zur Verhinderung von Betriebsstörungen der Einheit dürfen die Wassertemperatur und der Durchsatz im Enthitzereingang nicht unter den im Technischen Beiheft aufgeführten vorgesehenen Werten liegen.

Die mittels des Enthitzers rückgewonnene Wärme kann nur als Ergänzung einer anderen Quelle verwendet werden. Die Hauptquelle der Wärmeerzeugung muss die Wassermindesttemperatur für den Betrieb des Enthitzers gewährleisten.



Es ist äußerst wichtig, dass der Wasserzulauf am mit dem Typenschild gekennzeichneten und auf der Dimensionszeichnung angegebenen Anschluss erfolgt.



Bei Einheiten mit umkehrbarem Betriebszyklus muss der Wasseranschluss an den Enthitzer in der Betriebsart Wärmepumpe gesperrt werden.

Die Benutzung des Enthitzers ist nur zulässig, wenn die Einheit im Chiller-Modus arbeitet.

---

## 2.3 Lärm

Beim Starten der Einheit führt die Aktivierung deren Komponenten zu Geräuschen, deren Stärke von der Betriebsstufe abhängen

Die Wahl eines geeigneten Installationsorts und die ordnungsgemäße Installation gewährleisten, dass die Einheit keine störende Geräusche aufgrund von Resonanzen, Rückstrahlungen und Vibrationen erzeugt.

## 2.4 Restrisiken

Die Einheit verfügt über technische Mittel, die dazu geeignet sind, Personen, Sachen und Tiere vor Gefahren, die nicht entsprechend beseitigt werden können oder ausreichend bei der Planung begrenzt werden können, zu schützen.

Für den normalen Betrieb der Einheit ist die Anwesenheit eines Bedieners nicht vorgesehen. Der Wechsel vom Status "OFF" auf "ON" der Einheit und umgekehrt kann per Fernbedienung oder über das Display erfolgen, ohne sich in gefährliche Bereiche begeben zu müssen.

Die Zugangsbegrenzung ist Teil der korrekten Installation zum Beheben von Restrisiken während des normalen Betriebs.



Das Entfernen der Zugangsbegrenzungen ermöglicht den Zugang zu kalten und heißen Bereichen sowie zu scharfen Kanten.



Durch Öffnen der Schaltkästen und des Schaltschranks erhält man Zugang zu den unter Spannung stehenden Teilen.

Es ist verboten:

- Die Schutzvorrichtungen für die Sicherheit der Personen abzunehmen oder unwirksam zu machen.
- die an der Einheit installierten Sicherheitsvorrichtungen zu beschädigen und/oder, wenn auch nur teilweise, zu verändern.

Beim Betrieb in der Betriebsart Wärmepumpe schmilzt während der Enteisungszyklen der Reif auf den Registern und Wasser tropft auf den Boden.

Wenn das Wasser nicht korrekt abgelassen wird, bilden sich bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt gefährliche Eisflächen.

Den Zugang zum Bereich absperren, um Unfälle zu verhindern.

---

## 2.5 Sicherheitsinformationen bezüglich des Kühlmittels.

Dieses Produkt enthält im Kyoto-Protokoll genannte fluorierte Treibhausgase. Diese Gase nicht in der Atmosphäre freisetzen.

Kühlmitteltyp: R410A

GWP-Wert: 2088.

GWP ist das Treibhauspotential.

Die Kühlfülligkeitsmenge ist auf dem Schild mit den Kenndaten der Einheit angezeigt. Periodische Inspektionen sind erforderlich, um eventuelle Kühlmittelverluste zu kontrollieren, wie von den lokalen und/oder europäischen Vorschriften vorgesehen.

### 2.5.1 Gefahren und Auswirkungen auf die Gesundheit

Bei versehentlicher Freisetzung kann die schnell verdampfende Flüssigkeit zu Erfrierungen führen.

Sollte man mit der Kühlfülligkeit in Berührung geraten:

- die betroffenen Bereiche enteisen;
- die Kleidungsstücke vorsichtig ausziehen;
- reichlich mit Wasser abspülen.

Die Kleidungsstücke und Schuhe, die verunreinigt wurden, müssen gewaschen werden, bevor sie erneut getragen werden.

Hohe Konzentrationen von Dampf können Kopfschmerzen, Schwindel, Schläfrigkeit und Übelkeit verursachen und zu Bewusstlosigkeit und Herzrhythmusstörungen führen.

Sollte der Dampf eingeatmet worden sein, muss die betroffene Person an die frische Luft gebracht werden. Unter Umständen muss sie künstlich beatmet bzw. mit Sauerstoff versorgt werden. Sofort einen Arzt rufen.

Bei Kontakt mit den Augen sind Kontaktlinsen zu entfernen. Umgehend mindestens 15 Minuten lang gründlich mit Wasser spülen, auch unter den Augenlidern.



Das vom Hersteller ausgefüllte Sicherheitsdatenblatt ist beim Fabrikant der Einheit erhältlich.

---

## 3 EMPFANG DES PRODUKTS UND LAGERUNG

---

### 3.1 Empfang

Beim Empfang ist zu kontrollieren, dass die Einheit unversehrt ist. Die Einheit verlässt das Werk in einwandfreiem Zustand. Eventuelle Schäden sind sofort dem Spediteur zu melden und vor dem Unterzeichnen auf dem Lieferschein zu vermerken. Die zuständige Verkaufsabteilung oder der Hersteller müssen so bald wie möglich über den Umfang des Schadens unterrichtet werden.

Der Kunde muss einen schriftlichen Bericht mit beigelegten Fotos erstellen, der jeden eventuellen wichtigen Schaden beschreibt.

Die Entsorgung des Verpackungsmaterials ist Aufgabe des Empfängers und muss gemäß den im Nutzerland geltenden Normen erfolgen.

### 3.2 Transport

Der Versand der Einheit aus der Fabrik erfolgt mittels geeigneter Mittel und korrekter Befestigung, um einem Verrutschen der Einheit während des Straßentransports, was zu einer Beschädigung der Einheit und zu Unfällen führen könnte, entgegenzuwirken.

Wenn das Umladen auf andere Transportmittel vorgesehen ist, um die Reise fortzusetzen, müssen alle Maßnahmen getroffen werden, die erforderlich sind, um die korrekten Sicherheitsbedingungen sowohl bezüglich der verwendeten Mittel als der Verankerung zum Vermeiden von Schäden zu gewährleisten.

Wenn der Transport der Einheit über holprige Straßen führt, muss zuvor der Hersteller informiert werden, damit die richtigen Maßnahmen ergriffen werden, um Schäden an der Einheit zu vermeiden.

Wenn der Versand in Container vorgesehen ist, ist sicherstellen, dass die Einheit korrekt verankert ist.

### 3.3 Handling

Vor jedem Handlingsvorgang der Einheit ist sicherzustellen, dass die Tragfähigkeit der verwendeten Hubmittel mit dem Gewicht der Einheit kompatibel ist.

Das Handling muss durch qualifiziertes Personal und angemessen ausgestattetes Personal erfolgen.



Bei allen Hebevorgängen muss sichergestellt werden, dass die Einheit gut befestigt ist, um ein Umkippen oder ein plötzliches Herabfallen zu vermeiden.



Das Heben muss durch autorisiertes, qualifiziertes Personal erfolgen, das die geeigneten Vorsichtsmaßnahmen zu treffen hat. Wenn das Heben nicht vorschriftsmäßig erfolgt, werden Gegenstände und Personen schwerwiegenden Gefahren ausgesetzt.



Auf keinen Fall unter oder in der Nähe der Einheit stehen oder gehen, wenn diese über dem Boden schwebt. Nur das für die Einheit vorgesehene Hebesystem verwenden.

Beim Abladen und Aufstellen der Einheit muss man sorgfältig darauf achten, ruckartige oder heftige Bewegungen zu vermeiden; die Bauteile der Einheit dürfen nicht zum Heben verwendet werden.

Kontrollieren, dass die Maschinen und die Hebeschlingen die geeignete Größe und Tragkraft besitzen und die Gebrauchsanweisungen genau befolgen. Nur Ausrüstungen benutzen, die sich in perfekt leistungsfähigem Zustand befinden.

Für alle Eingriffe an der Einheit, einschließlich Auspacken und Anschlüsse, muss diese am Boden aufstehen.

Auf jeden Fall Bezug auf die der Einheit beigefügten Hebeanleitungen nehmen.

Für den Versand werden die Einheiten an Paletten mit Kipplatten festgeschraubt. Zum Abladen der Paletten vom Transportmittel ist ein Gabelstapler oder ein Kran zu verwenden.

Wenn ein Gabelstapler verwendet wird, sind die Gabeln an der Seite der Einheit anzusetzen, an der die Kippschutzlatten angebracht sind. Die Gabeln sollten so weit wie möglich gespreizt sein und so weit unter das Untergestell geschoben werden, bis sie an dessen Rückseite austreten. Der Schwerpunkt der Einheit muss auf den Gabeln liegen.

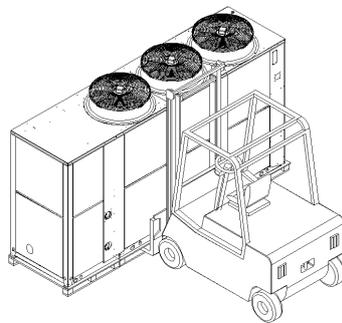


Abb. 4 Anheben mit Gabelstapler

Falls ein Kran verwendet wird, Hebegurte um die Einheit legen und geeignete Hebeschläuche benutzen (nicht im Lieferumfang der Einheit enthalten), die in die Öffnungsschlitze an der Basis der Einheit einzuführen sind.

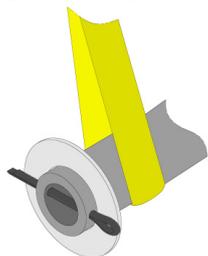


Abb. 5 Detail der Befestigung der Hebegurte an den Hebeschläuchen.

Die Verwendung einer der Breite der Einheit angepassten Traverse ist obligatorisch, um beim Heben Stabilität zu gewährleisten. An den oberen Kanten müssen geeignete Schutzabdeckungen vorgesehen werden, um zu vermeiden, dass die Seile mit der Einheit in Berührung kommen. Diese Vorsichtsmaßnahme ist nicht nötig, wenn die Einheit in einer starren Verpackung geliefert wird.

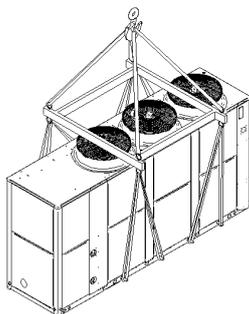


Abb. 6 Anheben mit Kran

Zur eventuellen Anbringung von Schwingungsdämpfern unter dem Sockel der Einheit ist diese nicht mehr als 200 mm vom Boden anzuheben; dabei vermeiden, dass sich Teile des Körpers unter der Einheit befinden.

Vor dem Entnehmen der Palette die diese an der Einheit befestigenden Schrauben lösen. Zum Lösen der Schrauben einen Schlüssel zu 13 mm verwenden.

Die Schrauben, mit denen die Palette an der Einheit befestigt ist, befinden sich in den Löchern, die im Brett am Boden der Palette vorgesehen sind, oder sind über die Öffnungsschlitze der Basis zu sehen.



Abb. 7 Besondere Positionen der Schrauben zur Befestigung an der Palette

---

## 3.4 Lagerung

---

Bei kurzer Lagerung der Einheit vor der Installation sind keine besonderen Anforderungen zu beachten.

Da es sich um für die Installation im Freien bestimmte Einheiten handelt, halten sie normalen Witterungsbedingungen problemlos stand.

Die Einheit muss auf einer ebenen, für das Gewicht derselben geeigneten Ebene aufgestellt werden, um Verformungen der Struktur und eventuellen Bruch derselben zu vermeiden.

---

## 4 PRODUKTBESCHREIBUNG

---

### 4.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

---

Diese Einheiten sind zum Kühlen (Einheit in Ausführung nur Kühlung) oder zum Erhitzen/Kühlen (Ausführung mit Wärmepumpe) eines Wärmeträgerfluids geeignet und werden im Allgemeinen für Anwendungen im Bereich der Klimatisierung und Kühlung eingesetzt.

Ihr Einsatz wird innerhalb der Betriebsgrenzen, siehe Technisches Beiheft, empfohlen.

Der Gebrauch unter die Betriebsgrenzen, die im den im Technischen Beiheft angegebenen sind, überschreitenden Bedingungen, führt zum Anhalten der Einheit.

### 4.2 Nicht vorgesehener Gebrauch

---

Die Einheit darf nicht benutzt werden:

- in explosiver Atmosphäre;
- in entflammbarer Atmosphäre;
- in extrem staubiger Umgebung;
- in einer nicht mit dem erklärten IP-Schutzgrad kompatiblen Umgebung;
- von nicht geschultem Personal;
- unter Nichtbeachtung der geltenden Normen;
- im Falle nicht korrekt durchgeführter Installation;
- bei mangelhafter Energieversorgung;
- unter vollständiger oder teilweiser Nichtbeachtung der Anweisungen;
- im Falle mangelhafter Wartung und/oder der Verwendung nicht originaler Ersatzteile;
- bei unwirksamen Sicherheitsorganen;
- bei Änderungen oder anderen Eingriffen, die ohne die Autorisierung des Herstellers ausgeführt worden sind.

---

### 4.3 Kontroll- und Sicherheitsvorrichtungen

---

Die Einheit wird vollständig von einer elektronischen Mikroprozessorsteuerung überwacht, die mittels verschiedener Temperatur- und Drucksensoren, die in der Einheit installiert sind, den Betrieb innerhalb der Sicherheitsgrenzwerte hält.

Alle Parameter für die Steuerung der Anlage sind im Controller-Handbuch aufgeführt, das ein ergänzendes Teil der Unterlagen der Einheit darstellt.

Im gleichen Handbuch sind Logiken beschrieben, mit denen die Steuerungen der Einheit während der verschiedenen Betriebsphasen erfolgt.

Die Vorrichtungen sind im technischen Heft aufgeführt.

### 4.4 Betriebsprinzipien

---

Das Prinzip dieser Einheit basiert auf der Nutzung der Verdichtungskühlkreiseigenschaften (Verdichtung, Verflüssigung, Ausdehnung und Verdampfung).

Dieser Zyklus führt die Wärmeübertragung von einem Medium mit niedrigerer Temperatur auf ein Medium mit höherer Temperatur aus, das Gegenteil von dem, was auf natürliche Weise erfolgt.

In diesem spezifischen Fall bestehen die Einheiten aus einem oder mehreren Kühlkreisläufen, die das Wasser eines Wasserkreislaufes in einem Austausch "Verdampfer" kühlen und die Wärme mittels Luftaustauschern "Verflüssiger" verzehren. Dies erfolgt bei Einheiten in der Betriebsart Kühlung.

Bei den Einheiten mit Wärmepumpenbetrieb, wo Heißwasser erzeugt wird, ist eine Zyklusumkehrung vorgesehen, die die Funktion der beiden Austauscher umkehrt: Der Wasser-Austauscher wird zum Verflüssiger und der Luft-Austauscher zum Verdampfer.

### 4.5 Struktur

---

Die Struktur ist aus verzinktem Blech, das bei 180°C mit Polyesterpulverlack lackiert wurde und dadurch eine sehr hohe Witterungsbeständigkeit bietet. Alle Schrauben bestehen aus rostfreiem Stahl.

Die Struktur besteht aus einem tragenden Rahmen mit abnehmbaren Verkleidungstafeln, die mit Schallschluckmaterial aus Polyurethanschaum versehen sind.

### 4.6 Technische Eigenschaften

---

Kondenswasser-Luftkühlaggregat mit hermetischen Scrollverdichtern, Axialventilatoren und Rohrbündelverdampfern mit Trockenexpansion.

## 4.7 Steuertafeln

Die Einheiten dieser Serie können mit zwei elektronischen Steuerungen mit Mikroprozessor verwaltet werden: eine parametrische und eine programmierbare Steuerung.

In den folgenden Abschnitten sind für beide Steuerungen die grundlegenden Vorgänge aufgeführt: Start und Stopp der Einheit, Umschaltung vom Kühl- in den Heizbetrieb und umgekehrt (bei Einheiten mit Wärmepumpe), Änderung des Sollwerts. Für die anderen Eingriffe ist Bezug auf das Handbuch des Controllers zu nehmen, das ein ergänzendes Teil der Unterlagen der Einheit darstellt.

### 4.7.1 Parametrische Kontrolle

Die folgenden Anweisungen beziehen sich auf die Hauptbildschirmseite, auf die man von allen anderen Bildschirmseiten Zugriff erhält, indem man mehrmals die Taste "Menü" drückt, bzw. "Set", falls man sich auf den Sollwert-Seiten befindet.

#### 4.7.1.1 Ein/Aus der Einheit

Wenn der digitale Eingang der externen Zustimmung offen ist, erscheint am Display "OFF" und zwischen den beiden "F" von "OFF" blinkt eine LED.



Abb. 8 Display parametrische Kontrolle mit externer Zustimmung offen

Beim Schließen des digitalen Eingangs der externen Zustimmung erscheint am Display "Stby", wenn die Einheit nicht zuvor über das Tastenfeld eingeschaltet wurde, sonst startet die Einheit in dem Betriebsmodus, der vor dem Öffnen des digitalen Eingangs aktiviert war.

Wenn am Display "Stby" angezeigt wird, um die Einheit im Kühlbetrieb einzuschalten, drücken Sie die Taste  oder, bei Einheiten, die auch den Heizbetrieb vorsehen, drücken Sie die Taste .

Zum Ausschalten der Einheit über das Tastenfeld die Taste drücken, die dem am Display gezeigten Symbol entspricht.



Bei Einheiten, an denen die Umschaltung des Kühl-/Heizbetriebs über ein Tastenfeld erfolgt, schaltet die Steuerung den Betrieb der Einheit um, wenn man versehentlich die Taste mit dem Symbol drückt, das auf dem Display nicht zu sehen ist.

#### 4.7.1.2 Umschaltung von Kühlbetrieb auf Heizbetrieb

Die Umschaltung vom Kühlbetrieb zum Heizbetrieb und umgekehrt ist nur an den Einheiten möglich, die dies vorsehen, und kann über das Tastenfeld des Displays oder über die digitale Eingänge stattfinden.

In beiden Fällen kann die Umschaltung der Funktionsweise auch stattfinden, wenn die Einheit in Betrieb ist. Wird die Funktionsweise während des Betriebs der Einheit geändert, verwaltet die Steuerung die Umschaltung, indem sie die Verdichter stoppt und erst nach den eingestellten Verzögerungen wieder startet.

An Einheiten, die die Umschaltung der Betriebsweise über das Tastenfeld vorsehen, wird der gewünschte Betrieb gestartet mithilfe der Tasten  oder  die für die Ein- und Ausschaltung, die zuvor aufgeführt wurden, verwendet werden.

Einheiten, die die Umschaltung der Funktionsweise über den digitalen Eingang vorsehen, können, wenn der Eingang geschlossen ist, nur im Heizbetrieb gestartet werden, bzw. nur im Kühlbetrieb, wenn er offen ist.

Wenn die Umschaltung der Funktionsweise über den digitalen Eingang erfolgt, die zwei Tasten  und  können dennoch verwendet werden, um die Einheit im entsprechenden Betrieb ins Standby zu stellen.

---

#### 4.7.1.3 Anzeige des Sollwerts

Durch Drücken und Loslassen der folgenden Taste  die Symbole, die für die Kreisläufe stehen, schalten sich aus und der Sollwert für den Betrieb wird angezeigt.

Wenn die Einheit im Zustand "OFF" oder im Standby ist, beim ersten Drücken der erwähnten Taste  Das Display zeigt unten "SetC" an, was dem Sollwert beim Kühlen entspricht; oben wird der entsprechende Wert angezeigt.

Bei Einheiten mit Wärmepumpe zeigt das Display beim zweiten Drücken unten "SetH" - Sollwert beim Heizen - an. Oben am Display ist der zugehörige Wert zu sehen.

Wenn der Ausgleich vorgesehen ist, zeigt das Display unten "Setr" (tatsächlicher Sollwert für den Betrieb) und oben den zugehörigen Wert an. Dies geschieht an Einheiten, die nur den Kühlbetrieb vorsehen, beim zweiten Drücken, und an Einheiten mit Wärmepumpe beim dritten Drücken.

Wenn die Einheit in Betrieb ist, wird durch Drücken der erwähnten Taste  Zeigt nur den Sollwert an, der sich auf den Betriebszustand bezieht.

#### 4.7.1.4 Änderung des Sollwerts

An den Einheiten, die ausschließlich den Kühlbetrieb vorsehen, kann die Änderung des Sollwerts nur erfolgen, wenn die Einheit in Betrieb, im Zustand "OFF" oder im Standby ist. Bei den Einheiten, die sowohl den Kühl- als auch den Heizbetrieb vorsehen, kann während des Betriebs ausschließlich der Sollwert der aktiven Funktion geändert werden; wenn sie im Zustand "OFF" oder im Standby sind, können beide geändert werden.

Drücken Sie für mindestens 3 Sekunden die Taste .

Um den Wert zu ändern, verwenden Sie die folgenden Tasten  und .

Der neue Wert wird gespeichert durch Drücken der Taste  oder durch das automatische Einblenden der Seite der Funktion durch die Steuerung.

## 4.7.2 Programmierbare Steuerung

Für einige Konfigurationen und Funktionsweisen ist der Gebrauch einer programmierbaren Steuerung vorgesehen.

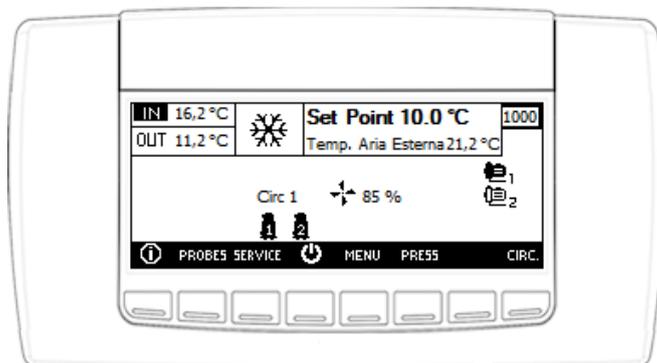


Abb. 9 Display programmierbare Steuerung

Die folgenden Anleitungen beziehen sich auf die Hauptmaske, zu der man über alle anderen Masken durch Drücken der Taste **ESC** Zugang erhält.

### 4.7.2.1 Ein/Aus der Einheit

Zum Ein- und Ausschalten der Einheit über die Tastatur ist sicherzustellen, dass diese Funktion aktiviert ist.

Die Taste mit länger als 2 Sekunden drücken **⏻**.

### 4.7.2.2 Umschaltung von Kühlbetrieb auf Heizbetrieb

Zum Ändern der Betriebsart über die Tastatur ist sicherzustellen, dass diese Funktion aktiviert ist.

Der Betriebsartwechsel kann nur bei ausgeschalteter Maschine erfolgen.

Wenn der Vorgang bei laufender Einheit ausgeführt wird, schaltet sich die Einheit zum Zeitpunkt des Wechsels automatisch aus.

Die Einheit ausschalten, indem die Taste **⏻** 2 Sekunden lang gedrückt wird **⏻**.

Bei ausgeschalteter Einheit die Taste **☀** drücken und **MENU** dann mit **⏻** bestätigen. **ENTER** und dann die Taste **☀** 2 Sekunden lang drücken **☀** wird zu **☀** für den Betrieb in der Betriebsart Erwärmung.

Die Taste erneut drücken **⏻** auf der Hauptseite, um die Einheit wieder einzuschalten.

### 4.7.2.3 Umschaltung von Kühlbetrieb auf Heizbetrieb

Zum Ändern der Betriebsart über die Tastatur ist sicherzustellen, dass diese Funktion aktiviert ist.

Die unter dem vorhergehenden Punkt beschriebenen Vorgänge wiederholen und die Taste länger als 2 Sekunden drücken **☀** das Symbol wird **☀** für den Betrieb beim Kühlen.

### 4.7.2.4 Änderung des Sollwerts im Kühlbetrieb

Mit der Taste **MENU**, 2-mal die Taste **⏻** drücken **ENTER**. Jetzt kann der Sollwert innerhalb der zulässigen Grenzwerte geändert werden, mit den Tasten **▲** und **▼**.

Der Wert muss durch Drücken der Taste bestätigt werden **ENTER**. Durch Doppeldrücken der Taste **ESC** man kehrt auf die Hauptseite zurück

## 4.8 Schaltplan

Der Schaltplan ist ein wesentlicher Bestandteil der Unterlagen und ist in jeder Einheit vorhanden.

Sollten Zweifel oder Fragen irgendeiner Art bestehen, die den Anschluss der Hilfs- oder Leistungskreise bzw. die elektrischen Daten betreffen, muss immer auf dieses Dokument Bezug genommen werden.

Insbesondere ist hinsichtlich der Möglichkeit der Fernverwaltung der dafür geeigneten Betriebsweisen Bezug auf den Schaltplan zu nehmen.

---

# 5 INSTALLATION

---

Bei der Installation oder wenn Eingriffe an der Einheit vorgenommen werden müssen, muss man sich strikt an die in diesem Handbuch angeführten Anweisungen halten, die Kennzeichnungsschilder am Gerät beachten und auf jeden Fall alle notwendigen Vorsichtsmaßnahmen treffen.



Die Druckwerte im Kühlkreislauf und die elektrischen Bauteile können während der Installation und der Wartung zu Gefahrensituationen führen.

## 5.1 Abmessungen und Gewicht

---

Um die Einheit richtig zu positionieren, muss auf die Dimensionszeichnung Bezug genommen werden, um die Abmessungen und das Gewicht zu kennen.

## 5.2 Installationsort

---

Es ist empfehlenswert, auf die folgenden Punkte zu achten, um den richtigen Ort für die Installation der Einheit und der entsprechenden Anschlüsse zu bestimmen:

- Abmessungen und Herkunft der Wasserrohre;
- Standort der elektrischen Versorgung;
- Zugang für die Wartungs- und Reparaturarbeiten;
- Tragfähigkeit der Aufstellfläche;
- Belüftung des luftgekühlten Verflüssigers;
- Ausrichtung und Sonnenstrahlenexposition. Das Verflüssigungsregister sollte möglichst keiner direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt sein;
- Richtung der vorherrschenden Winde: Die Einheit sollte möglichst so positioniert werden, dass keine Gefahr besteht, dass die vorherrschenden Winde einen Luftrückstrom zum Verflüssigungsregister verursachen;
- Bodenbeschaffenheit. Die Einheit sollte nicht auf einem dunklen Boden aufgestellt werden (z.B. geteeter Boden), da dadurch eine Übertemperatur beim Betrieb verursacht werden könnte.
- Mögliche Rückstrahlungen, Nachhall und akustische Interaktionen mit einheitexternen Elementen.

Alle Modelle der Serie wurden zur Aufstellung im Freien (Terrassen, Gärten) konstruiert und gebaut, daher ist unbedingt zu vermeiden, sie zu überdachen oder in der Nähe von Sträuchern oder Bäumen aufzustellen (auch wenn sie die Einheit nur teilweise bedecken sollten), um die Möglichkeit eines Luftrückstroms zu verhindern.



Die in der Dimensionszeichnung der Einheit angegebenen Freiräume müssen unbedingt eingehalten werden.



Wenn die Einheit in besonders windigen Gegenden installiert wird, ist ein Windschutz erforderlich, im Betriebsstörungen der Einheit zu vermeiden.



In der Betriebsart Wärmepumpe geben die Einheiten während der Enteisung Wasser ab, das bei Temperaturen unter Null gefriert. Auch wenn die Einheit perfekt waagrecht installiert wird, ist eine gewisse Neigung der Aufstellfläche erforderlich, um das Abtauwasser in Kanalisierungen oder Gullys oder in Bereiche, in denen keine Unfallgefahr besteht, zu leiten.

---

## 5.3 Montage

Die Einheiten verlassen das Werk im bereits geprüften Zustand und müssen zur Installation nur noch elektrisch und hydraulisch angeschlossen werden, mit Ausnahme der Ausführungen "LE" (mit Verflüssiger) und "LE/HP" (mit reversiblen Verflüssiger), bei denen auch die Kühlkreise an den Remote-Austauscher angeschlossen werden müssen.

### 5.3.1 Positionierung im Freien

Man muss ein solides Fundament schaffen, auf dem die Einheit positioniert wird.

Dieses Fundament muss absolut eben und horizontal sein und die Ausmaße müssen der Einheit entsprechen.

Die Auflageplatte muss wie folgt beschaffen sein:

- Sie muss aus einem geeigneten Fundament gewonnen werden, mit einer Höhe von ca. 15-20 cm im Verhältnis zum umliegenden Boden
- flach, horizontal und in der Lage, mindestens dem 4-Fachen des Betriebsgewichts der Einheit standzuhalten.
- Sie muss 30 cm länger und breiter als die Einheit sein

Die Einheiten übertragen ein niedriges Vibrationsniveau auf den Boden; es ist jedoch trotzdem empfehlenswert, ein Band aus starrem Gummi zwischen Sockelrahmen und Auflagefläche einzufügen.

Sollte eine höhere Isolierung erforderlich sein, ist die Verwendung von Schwingungsdämpfern zweckmäßig, die als Zubehör erhältlich sind.

Erfolgt die Installation auf einem Dach oder in Zwischenstockwerken, müssen die Einheit und die Leitungen von Wänden und Decken isoliert werden. Die Einheiten sollten auf alle Fälle nicht in Nähe von privaten Büros, Schlafzimmern oder Zonen, in denen eine niedrige Schallemission erwünscht ist, aufgestellt werden.

Es ist ferner angebracht, die Einheit nicht in engen Bereichen oder Umgebungen zu installieren, um Nachhall, Rückstrahlung und akustische Interaktionen mit einheitsexternen Elementen zu vermeiden.

Die mit den Standardregistern (Kupfer-Aluminium) ausgerüsteten Einheiten dürfen nicht in Umgebungen mit chemisch aggressiver Atmosphäre installiert werden, um Korrosionserscheinungen zu vermeiden.

Besonders ist auf Natriumchlorid enthaltende Atmosphären zu achten, die die Korrosion aufgrund galvanischer Ströme verstärken, daher ist die Aufstellung des Geräts mit unbehandelten Registern in küstennaher Umgebung unbedingt zu vermeiden.

Bei der Installation in küstennahen Gebieten, in der Nähe von Tierzuchtbetrieben oder in stark verunreinigten Industriegebieten müssen Register mit einer besonderen Korrosionsschutzbehandlung bestellt werden.

Wenden Sie sich bitte in jedem Fall an unsere Verkaufsabteilung, um die am besten geeignete Lösung zu finden.

### 5.3.1.1 Schwingungsdämpfer aus Gummi

Um die auf die Struktur übertragenen Vibrationen möglichst gering zu halten, wird empfohlen, die Einheit auf Schwingungsdämpfern aus Gummi oder mit Feder, die als Zubehör geliefert werden, zu installieren.

Die Dimensionszeichnung mit Abdruck am Boden gibt die Position und die Belastung jedes einzelnen Schwingungsdämpfers an.

Die Befestigung der Schwingungsdämpfer muss vor der Aufstellung der Einheit auf dem Boden erfolgen.



Bei der Befestigung des Schwingungsdämpfers darf die Einheit nicht mehr als 200mm vom Boden angehoben werden und man darf nicht mit dem Körper oder mit Gliedmaßen unter die Einheit geraten.

### 5.3.1.2 Schwingungsdämpfer aus Gummi

Der Schwingungsdämpfer besteht aus einer oberen Metallglocke, in der eine Schraube zur Befestigung am Unterteil der Einheit steckt. Der Schwingungsdämpfer wird über die beiden Bohrungen im Flansch am Boden befestigt. Am Flansch des Schwingungsdämpfers befindet sich eine Nummer (45, 60, 70 ShA) zur Angabe der Härte des Gummiträgers.

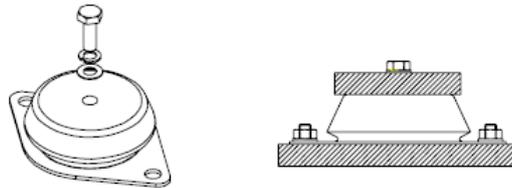


Abb. 10 Schwingungsdämpfer aus Gummi/Metall

### 5.3.1.3 Schwingungsdämpfer mit Feder

Schwingungsdämpfer mit zylindrischen Federn können mechanische Schwingungen aufnehmen. An jedem Schwingungsdämpfer ist ein Code angebracht, der die maximal erlaubte Belastung angibt.

Während der Installation der Schwingungsdämpfer sind die Montagehinweise und -anleitungen strikt einzuhalten.

Schwingungsdämpfer mit Standard-Feder: Der Rahmen der Einheit wird mittels durchgehenden Bolzens und 2 Unterlegscheiben am Schwingungsdämpfer befestigt.

Schwingungsdämpfer mit Feder für schwere Lasten: Das Gewicht der Einheit wird von der gesamten Oberfläche des Schwingungsdämpfers und nicht nur von der Schraube getragen

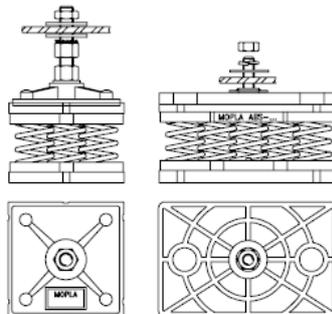


Abb. 11 Schwingungsdämpfer mit Feder

---

### 5.3.2 Lärmdämpfung

Bei der Entwicklung und dem Bau der Einheiten wurde besonders auf eine niedrige Schallemission während des Betriebs geachtet.

Zusätzlich zur Standardausführung gibt es die Ausführungen "LN" (Low Noise) und "SLN" (Super Low Noise), bei denen weitere Maßnahmen zur Schallemissionreduzierung getroffen wurden.

Wenn die Einheit an einem geeigneten Ort mit den richtigen Komponenten installiert wird (siehe entsprechendes Kapitel), können Resonanzen, Rückstrahlungen und Vibrationen vermieden werden, die besonders störend sein können.

Wenn es nach Befolgen der oben stehenden Anleitungen eine weitere Schalldämpfung erforderlich sein sollte, können schallschluckende Isolierungen nützlich sein.

Es ist sehr wichtig darauf zu achten, dass Eingriffe zur Schallisolierung der Einheit nicht die korrekte Installation und den korrekten Betrieb der Einheit beeinflussen.

Daher ist es zu vermeiden, den Betriebsfreiraum einzuschränken und Verkleidungen zu installieren, die eine Zirkulation zwischen Luftauslass und Luftansaugung bilden.

### 5.3.3 Mindestabstände

Die zu einzuhaltenden Betriebsfreiräume sind den Dimensionszeichnungen zu entnehmen, die der Einheitsdokumentation beiliegen.

Es ist von wesentlicher Bedeutung, für ein geeignetes Luftvolumen sowohl beim Ansaugen als auch an der Druckseite des Verflüssigerregisters zu sorgen.

Es ist wichtig, zwischen Ansaugen und Zufuhr Luftrückstromerscheinungen zu vermeiden, die die Leistungen der Einheit verringern würden oder geradezu eine Unterbrechung des normalen Betriebs erzeugen würden.

Die Anwesenheit von besonders hohen Wänden in der Nähe der Einheit beeinträchtigt den Betrieb.

Bei nebeneinander aufgestellten Einheiten muss der Mindestabstand 3 Meter betragen.

Wir raten auf jeden Fall, genügend Abstand zu lassen, um das eventuelle Herausnehmen größerer Bauteile wie Wärmetauscher, Verdichter oder Pumpen zu ermöglichen.

---

## 5.4 Hydraulikanschlüsse

Bei der Realisierung des Hydraulikkreislaufs für den Verdampfer (es ist Bezug auf die dem Handbuch beigefügten Schaltpläne zu nehmen) ist es angebracht, die folgenden Vorschriften und die nationalen oder örtlichen Gesetze zu befolgen.

Die Rohrleitungen mittels biegsamer Verbindungen an die Einheit anschließen, um die Übertragung von Vibrationen zu vermeiden und Wärmeausdehnung zu kompensieren. (Bei der Pumpeneinheit ist gleichermaßen vorzugehen).

An den Rohrleitungen folgende Bauteile installieren:

- Temperatur- und Druckanzeigen für die regelmäßige Wartung und Überprüfung der Gruppe.
- Öffnungen an den Zulauf- und Ablaufrohren zur Messung der Temperatur, wenn keine Temperaturanzeigen vorhanden sind.
- Absperrventile (Schieberkugelventile), um die Einheit vom Wasserkreislauf zu trennen.
- Metallnetzfilter mit Maschenweite nicht über 1 mm an den Zufuhrleitungen des Wärmetauschers, um ihn vor Rückständen und Schmutz, die in den Leitungen vorhanden sind, zu schützen.
- Entlüftungsventile in den oberen Bereichen des Wasserkreislaufs, um nicht kondensierbare Gase auszulassen.
- Ausdehnungsgefäß und automatische Füllventile zur Druckerhaltung im System und zum Kompensieren von Wärmeausdehnung.
- Wasserablasshähne zum Entleeren der Anlage zu Wartungszwecken oder während saisonaler Stilllegung.



Diese Vorschriften sind unbedingt zu befolgen, um den Hydraulikanschluss und die Wartung zu erleichtern.



Die Installation eines Sicherheitsventils innerhalb des Wasserkreislaufs wird dringend empfohlen. Im Falle von schweren Störungen der Anlage oder bei außergewöhnlichen Ereignissen (etwa im Brandfall) ermöglicht es die Entladung des Systems, womit Explosionen vermieden werden.



Falls ein Durchflusswächter im Lieferumfang enthalten ist, ist dessen Installation am Anschluss des Kühlwasserausgangs obligatorisch. Die Garantie verfällt umgehend, wenn der Durchflusswächter fehlt.



Die Montage eines Netzfilters aus Metall an der Wassereingangsleitung ist obligatorisch. Die Garantie verfällt umgehend, wenn dieser Metallfilter fehlt.

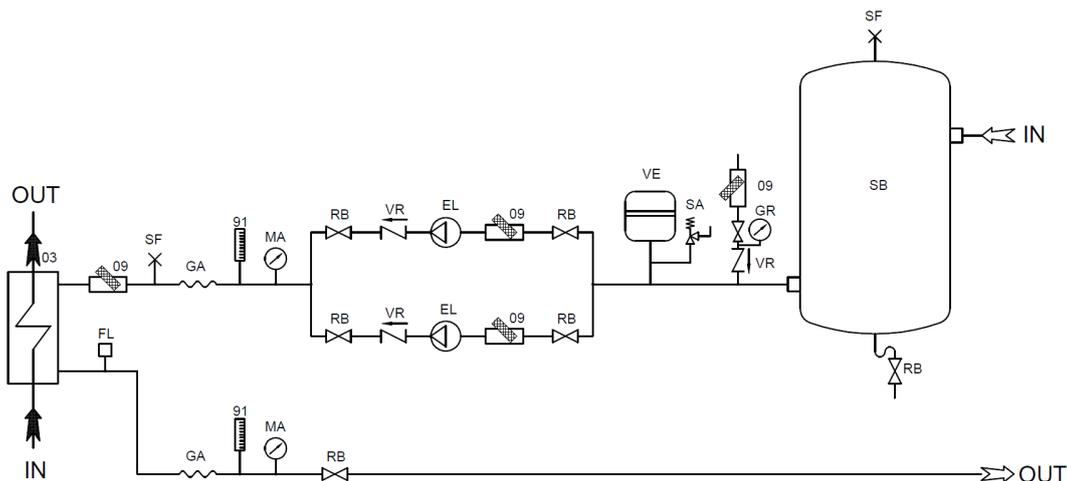


Abb. 12 Empfohlener Wasserkreislauf

<b>03</b>	Verdampfer
<b>09</b>	Wasserfilter
<b>91</b>	Thermometer
<b>EL</b>	Elektropumpe
<b>FL</b>	Flussregler
<b>GA</b>	Elastisches Gelenk
<b>GR</b>	Füllaggregat der Anlage
<b>MA</b>	Wasserdruckmanometer
<b>RB</b>	Sperrhahn
<b>SA</b>	Sicherheitsventil
<b>SB</b>	Sammeltank
<b>SF</b>	Entüftungsventil
<b>VE</b>	Dehnungsgefäß
<b>VR</b>	Rückschlagventil



Es ist äußerst wichtig, dass der Wasserzulauf am mit dem Typenschild gekennzeichneten und auf der Dimensionszeichnung angegebenen Anschluss erfolgt.

Andernfalls besteht die Gefahr des Gefrierens des Verdampfers, da die Überwachung durch den Frostschutzfühler zunichte gemacht würde.

Der Wasserkreislauf muss derart realisiert werden, dass unter allen Betriebsbedingungen ein konstanter Wasserdurchsatz zum Austauscher gewährleistet ist.

Andernfalls bestünde die Gefahr, dass das Kühlmittel sich im Verdichtereingangsbereich wieder verflüssigt und somit den Verdichter beschädigen könnte.

Der Betrieb mit variablem Wasserdurchsatz zum Austauscher Abnehmerseite ist nur zulässig, wenn die Inverterpumpe in die Maschine eingebaut ist (folglich vom Hersteller geliefert) und wenn der Wasserkreislauf gemäß den spezifischen Anweisungen des Herstellers ausgeführt wurde.

## 5.5 Elektrische Anschlüsse

Alle Eingriffe an der Elektrik müssen durch Personal erfolgen, das in Besitz der notwendigen gesetzlichen Requisiten ist und entsprechend ausgebildet und über die mit diesen Eingriffen verbundenen Risiken ist.

Die Dimensionierung und Merkmale der Stromleitungen und der entsprechenden Komponenten müssen von Fachpersonal ausgeführt werden, das mit der Realisierung elektrischer Anlagen vertraut ist und dabei die internationalen und nationalen Vorschriften des Landes, in dem die Einheit installiert wird, sowie die zum Zeitpunkt der Installation geltenden Normen zu beachten hat.

Für die Installation externer Komponenten an der Einheit ist zwingend Bezug auf den mit der Einheit gelieferten Schaltplan zu nehmen.

Der Schaltplan muss zusammen mit den Handbüchern sorgfältig aufbewahrt werden und für zukünftige Eingriffe an der Einheit verfügbar sein.

Allgemeines:

- Die elektrischen Anschlüsse müssen gemäß den im Schaltplan enthaltenen Informationen (liegt dem Gerät bei) und entsprechend den im Installationsland geltenden Vorschriften ausgeführt werden;
- die Erdung ist gesetzlich vorgeschrieben;
- Der Installateur muss dafür sorgen, dass der Anschluss des Erdungskabels mit der entsprechenden PE-Klemme an der Erdungsleiste am Schaltpult vorgenommen wird.
- sicherstellen, dass die Versorgungsspannung den Nennwerten der Einheit entspricht (Spannung, Phasenzahl, Frequenz), die auf dem Kennschild am Gerät angegeben sind;
- Die Standard-Versorgungsspannung (siehe besonderen Schaltplan) darf keine Schwankungen über  $\pm 10\%$  aufweisen und das Ungleichgewicht zwischen den Phasen muss immer unter 2% liegen. Sollte dies nicht der Fall sein, kontaktieren Sie bitte zur Wahl der geeigneten Schutzvorrichtungen unser technisches Büro.
- sicherstellen, dass die Speiseleitung mit korrekter Phasensequenz im Uhrzeigersinn angeschlossen ist;
- Der Steuerkreis wird über eine Abzweigung der Leistungsleitung mittels eines Transformators am Schaltpult versorgt. Der Steuerkreis ist durch entsprechende Sicherungen abgesichert.



Zur Befestigung des Speisekabels sind Befestigungssysteme der Zuleitungskabel verwenden, die reiß- und verdrehfest sind.

Das Gewicht der Kabel darf nicht auf dem Stromanschluss lasten.



Niemals Arbeiten an den elektrischen Teilen vornehmen, ohne dass man sichergestellt hat, dass keine Spannung vorliegt.



Der Kabelquerschnitt und die Leitungsschutzvorrichtungen müssen den Angaben des Schaltplans entsprechen.



Die Verbindungen mit dem Schaltschrank müssen unter Erhaltung des erklärten Schutzgrades ausgeführt werden.



Wenn ein Differentialschalter zum Schutz der Versorgungsleitung verwendet wird, sind bei den Einheiten mit Inverter Schalter Typ „B“ zu verwenden.



Für den Fall, dass die Umwälzpumpe nicht an der Einheit installiert ist, stehen als Zubehör potentialfreie Kontakte zum Steuern der externen Pumpe zur Verfügung.

Wenn diese potentialfreien Kontakte zur Steuerung der Umwälzpumpe zur Verfügung stehen, sind diese wie auf dem Schaltplan dargestellt anzuschließen.

## 5.6 Kühlverbindungen

Für die Versionen "LE" (mit Verflüssiger) und "LE/HP" (mit reversiblen Verflüssiger) müssen die Anschlüsse zwischen der Einheit und dem Remote-Austauscher vorgenommen werden.

An den Einheiten der Ausführungen "LE" und "LE/HP" wird im Werk ein Betriebstest durchgeführt und der Kühlkreis wird mit einer Stickstoff-Helium-Mischung mit einem Druck von etwa 10 Bar geladen.



Wenn man feststellen konnte, dass Druck in der Einheit vorliegt, hat man die Bestätigung, dass der Kühlkreis während des Transports keinen Schaden erlitten hat.



Die folgenden Verfahren sehen die Ausführung von unter Druck stehenden Leitungen und gelöteten Verbindungen vor, die von entsprechend ausgebildetem Fachpersonal gemäß den gesetzlichen Vorschriften vorgenommen werden müssen.

### 5.6.1 Ausführung der Leitungen

Für das Verlegen der Leitungen Kupferrohre mit einem Durchmesser verwenden, der für die Kühlleistung und den zurückzulegenden Abstand geeignet ist. Die Rohre müssen außerdem dick genug sein, um dem maximalen Solldruck und der Art des verwendeten Kühlmittels standzuhalten.

Der Verlauf der Leitung muss so kurz und so linear wie möglich sein; folgende Grundregeln müssen beachtet werden:

- die Leitungen sollten so wenig Kurven wie möglich bilden und die Kurven sollten einen möglichst großen Radius haben;
- an den horizontalen Abschnitten der Ansaugleitung ein leichtes Gefälle (1%) vorsehen, um die Weiterleitung des Öls an den ausschließlich für den Kühlbetrieb bestimmten Einheiten "LE" zu erleichtern. Für die reversiblen Einheiten "LE/HP" müssen die horizontalen Abschnitte der Ansaug-/Druckleitung kein Gefälle haben;
- alle 4 Meter passende Siphone an den vertikal nach oben führenden Abschnitten der Ansaugleitung anbringen (Ansaug-/Druckleitung bei den reversiblen Einheiten "LE/HP").
- die horizontalen und vertikalen Abschnitte mit passenden, schwingungsdämpfenden Trägern abstützen;
- die Ansaugleitung (Ansaug-/Druckleitung bei den reversiblen Einheiten "LE/HP") mit mindestens 9mm dickem Isoliermaterial isolieren;
- die Verbindungsstellen müssen schweißgelötet werden; Stumpfschweißen kann durch den Gebrauch von Muffen oder durch Verbreitern der Schläuche vermieden werden;
- während der Schweißlötung Komponenten wie Ventile oder Hähne, die sich in der Nähe befinden, schützen, indem man sie zum Beispiel mit feuchten Tüchern abdeckt;
- sobald die Verbindungsstellen ausgeführt sind, die Schläuche ausblasen, um den Schmutz zu entfernen;
- die Anlage unter Druck setzen, um eventuelle Verluste zu suchen.

Der maximal zulässige Höhenunterschied zwischen der Einheit und dem Austauscher beträgt 15m und ist bei allen Arten von Installation gleich.

Nachfolgend sind die Durchmesser aufgeführt, die für Längen von 30 m empfohlen werden.

**Empfohlene Durchmesser R410A - Die Dicke des Schlauchs muss mit dem verwendeten Kühlmittel kompatibel sein und den einschlägigen Vorschriften entsprechen.**

Modell	äq. Länge 10 m		äq. Länge 20 m		äq. Länge 30 m	
	Gas	Flüssigkeit	Gas	Flüssigkeit	Gas	Flüssigkeit
3.2	28	18	28	18	28	18
4.2	28	18	28	18	28	18
5.2	28	18	28	18	28	18
6.2	35	22	35	22	35	22
7.2	35	22	35	22	35	22
8.2	35	28	35	28	42	28
9.2	42	28	42	28	42	28
10.2	42	28	42	28	42	28
12.2	42	28	42	28	42	28
13.2	42	28	54	28	54	28
15.2	54	35	54	35	54	35
16.2	54	35	54	35	54	35
14.4	35	22	35	22	35	22
16.4	35	28	35	28	42	28
18.4	42	28	42	28	42	28
20.4	42	28	42	28	42	28
24.4	42	28	42	28	42	28



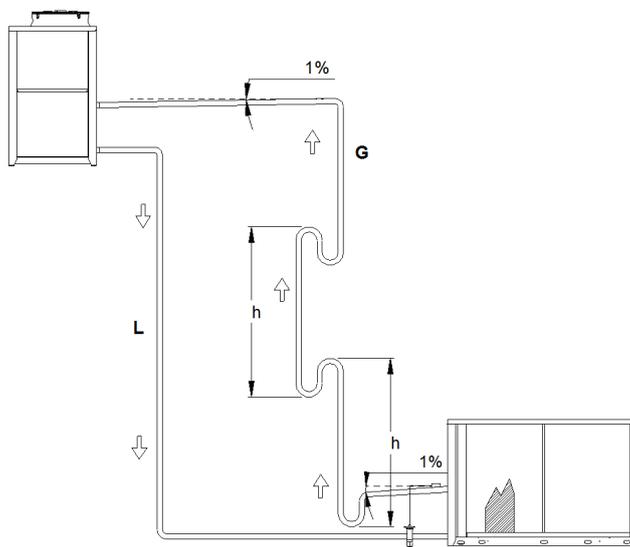
Die oben angegebenen Durchmesser wurden gewählt, um optimale Leistungen der Einheit zu erzielen. Gleichzeitig sollte ein fehlerfreier Betrieb bei den verschiedenen zulässigen Bedingungen gewährleistet und die Kühlmittelladung innerhalb gewisser Grenzen gehalten werden.

### 5.6.2 Ausführung LE: oberhalb des Remote-Austauschers installierte Einheit

Nachfolgend sind die Eingriffe zusammengefasst, die im Fall der Installation der Einheit oberhalb des Verdampfers durchzuführen sind.

An den vertikalen Abschnitten der Ansaugleitung "G" müssen Siphone angebracht werden, um den Rückfluss des Öls zum Verdichter zu erleichtern. Die Höhe "H" muss kleiner als 4 Meter sein.

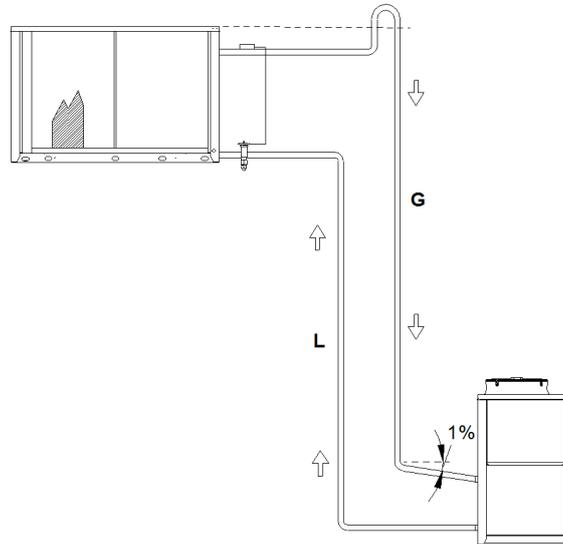
An den horizontalen Strecken der Ansaugleitung "G" muss ein Gefälle von mindestens 1% vorgesehen werden, um das Rückfließen des Öls zum Verdichter zu erleichtern.



### 5.6.3 Ausführung LE: unterhalb des Remote-Austauschers installierte Einheit

Einen Siphon an der Ansaugleitung "G" stromauf des Verdampfers installieren, um bei stillstehender Einheit ein Rückfließen des Kühlmittels in den Verdichter zu vermeiden.

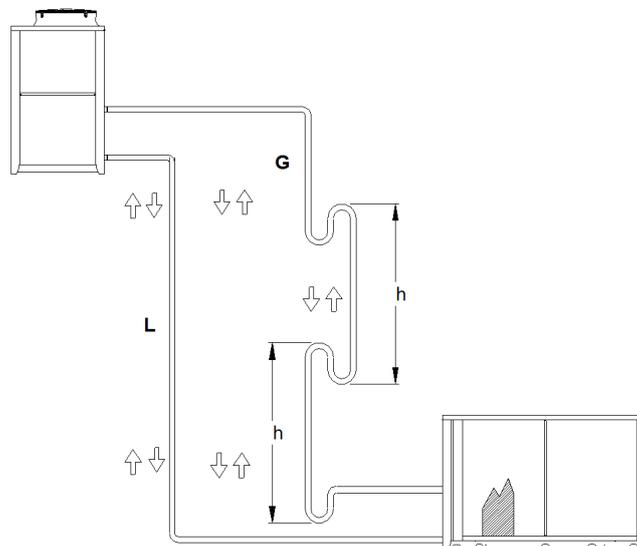
An den horizontalen Strecken der Ansaugleitung "G" ist ein Gefälle von mindestens 1% einzuhalten, um das Rückfließen des Öls zum Verdichter zu erleichtern.



### 5.6.4 Ausführung LE/HP: oberhalb des Remote-Austauschers installierte Einheit

An den vertikalen Abschnitten der Ansaug-/Druckleitung "G" müssen Siphone angebracht werden, um den Rückfluss des Öls zum Verdichter zu erleichtern. Die Höhe "h" muss kleiner als 4 Meter sein.

Die horizontalen Abschnitte der Ansaug-/Druckleitung "G" dürfen keine Gefälle aufweisen.

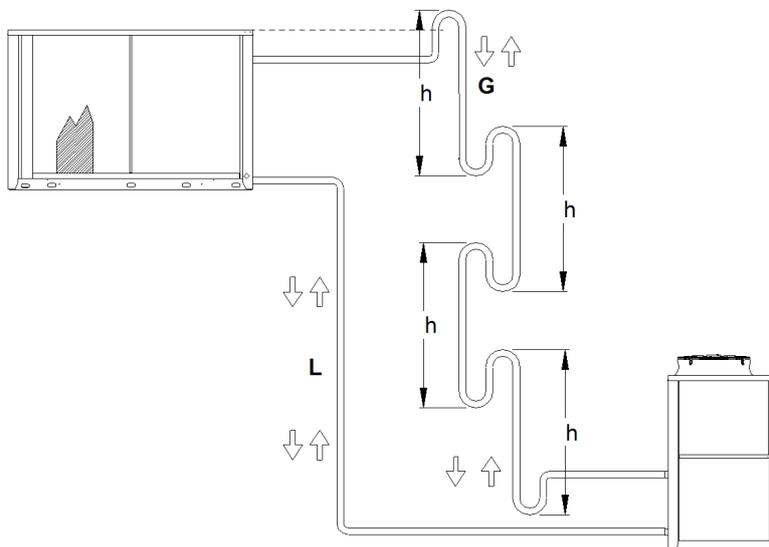


### 5.6.5 Ausführung LE/HP: unterhalb des Remote-Austauschers installierte Einheit

Einen Siphon an der Ansaug-/Druckleitung "G" stromauf des Verdampfers installieren, um bei stillstehender Einheit ein Rückfließen des Kühlmittels in den Verdichter zu vermeiden.

An den vertikalen Abschnitten der Ansaug-/Druckleitung "G" müssen Siphone angebracht werden, um den Rückfluss des Öls zum Verdichter zu erleichtern. Die Höhe "H" muss kleiner als 4 Meter sein.

Die horizontalen Abschnitte der Ansaug-/Druckleitung "G" dürfen keine Gefälle aufweisen.



## 5.7 Expansionsventil

Die Einheiten "LE" und "LE/HP" können zusätzlich mit einem Expansionsventil für jeden Kühlkreis ausgestattet sein, das der Installateur sorgfältig auf dem Remote-Austauscher installieren muss.

Das gelieferte Expansionsventil wurde bezüglich der Größe so gewählt, dass es den Betriebsbedingungen entspricht, für die die Einheit bestimmt ist.

Bei der Installation muss die Dokumentation, die dem Ventil beigelegt ist, beachtet werden.

## 5.8 Entleeren der Anlage und Füllen des Kühlkreises

Die Hähne der internen Einheit öffnen und die Stickstoff-Helium-Vorladung leeren, bevor man die Anschlüsse der Kühlkreise zu Ende führt. Den Kühlkreis nicht länger als 15-30 Minuten offen lassen, da die hohe Hygroskopizität des Öls dazu führen kann, dass Feuchtigkeit absorbiert wird, was für den Kühlkreis schädlich wäre.

Die ganze Anlage mittels einer Pumpe mit hohem Vakuumgrad, die 0,1 mbar Restdruck erreichen kann, entleeren. Die Vakuumpumpe an mehreren Punkten des Kühlkreises anschließen, um eine bessere Entleerung zu gewährleisten.



Auf keinen Fall den Verdichter als Vakuumpumpe verwenden! Nichtbeachtung führt zum Verfall der Garantie.

Sobald das Verfahren zum Entleeren abgeschlossen ist, die Anlage über die Befüllöffnung 5/16", die an der Flüssigkeitsleitung vorgesehen ist, füllen. Flüssiges Kühlmittel laden. In den Tabellen unten sind die geschätzten Kühlmittel-Ladungen für die Einheiten und für die Anschlussleitungen aufgeführt, denen dann noch die Ladung hinzugefügt werden muss, die im Remote-Austauscher enthalten ist.

Die Ladung für den Remote-Austauscher entspricht mengenmäßig ungefähr dem 0,15-Fachen des Volumens des Austauschers.

Die endgültige Ladung kann je nach erforderlichen Einstellungen leicht abweichen (siehe folgende Kapitel).

### Kühlmittelladungen Einheiten ohne Remote-Austauscher, Leitungen nicht inbegriffen

Modell	Art der Batterie	
	MCHX - [kg]	Cu/Al - [kg]
3.2	3,6	11
4.2	3,7	11,2
5.2	3,8	11,9
6.2	4,9	16,9
7.2	5	16,9
8.2	8,2	22,8
9.2	8,4	25,5
10.2	8,4	25,5
12.2	8,6	25,5
13.2	8,6	25,5
15.2	14,4	38,3
16.2	14,4	38,3
14.4	13,2	39,8
16.4	13,2	41,6
18.4	21,2	52,2
20.4	21,2	52,2
24.4	21,6	52,8

\* In der Tabelle sind die Ladungen für Einheiten mit Microchannel-Verflüssiger (MCHX) aufgeführt, die ausschließlich für den Kühlbetrieb bestimmt sind (LE), mit Verdampfung bei 7,5°C und Luft bei 35°C, oder Kupfer/Aluminium (Cu/Al) für den reversiblen Betrieb (LE/HP); bei den gleichen Bedingungen bezüglich des Kühlbetriebs und mit Kondensation bei 40°C und Luft bei 7°C für den Betrieb mit Wärmepumpe.

## Zusätzliche Ladungen des Kühlmittels R410A pro Meter linearer Schlauch

Durchmesser (mm)	Gas (kg/m)	Flüssigkeit (kg/m)
16	0,014	0,139
18	0,019	0,182
22	0,029	0,285
28	0,045	0,445
35	0,074	0,729
42	0,111	1,082
54	0,182	1,779
67	0,289	2,825

## 5.9 Nachfüllen von Öl

Je nach Länge und Durchmesser der Leitungen, die für den Anschluss des Remote-Austauschers verlegt wurden, muss unter Umständen Öl hinzugefügt werden. Der Öfüllstand muss bei normalen Betriebsbedingungen mindestens zwei Stunden lang über das Schauglas am Ölsammler überprüft werden, wenn die minimale Kapazität der Einheit vorliegt.

Damit die Ölmenge ausreicht, muss der Füllstand unter diesen Bedingungen mindestens  $\frac{1}{4}$  des Schauglases erreichen, andernfalls muss Öl nachgefüllt werden.

Es können maximal 10% der Gesamtmenge an Öl, die sich im Kühlkreis der Einheit befindet, nachgeladen werden.

Die Ölmenge, die im Werk in den Kühlkreis gefüllt wird, ist im technischen Beiheft der Einheit aufgeführt. Sie kann sonst auch berechnet werden, indem man die in die einzelnen Verdichter geladenen Ölmenge, die auf den zugehörigen Kennzeichenschildern angegeben sind, summiert. Auf dem jeweiligen Kennschild ist auch der Öl-Typ angegeben.



Zum Nachfüllen Öl von derselben Marke bzw. perfekt gleichwertiges Öl verwenden.



Wenn nach dem Nachfüllen von Öl und während des Betriebs mit minimaler Kapazität das Öl nicht den Mindestfüllstand erreicht, muss überprüft werden, ob Ölleckagen entlang der Remote-Leitungen vorliegen, ob Siphone an den aufwärts führenden Abschnitten angebracht und Rohre mit den richtigen Durchmessern verwendet wurden.

Diese Eingriffe dürfen ausschließlich von Fachpersonal durchgeführt werden, das gemäß den einschlägigen Vorschriften ausgebildet ist. Der Hersteller steht gegebenenfalls für Ratschläge zur Verfügung; die Haftung für die Installation der Anlage und die Durchführung der oben aufgeführten Eingriffe liegt jedoch ausschließlich beim Installateur.

# 6 INBETRIEBNAHME

## 6.1 Vorbereitende Eingriffe

Sicherstellen, dass der Haupttrennschalter auf OFF steht.

Vor dem Laden der Hydraulikanlage ist zu prüfen, dass der Ablasshahn geschlossen ist und dass alle Entlüftungsventile geöffnet sind.

Die Absperrvorrichtungen der Anlage öffnen und beginnen, die Anlage zu füllen, indem der Wasserladehahn langsam geöffnet werden.

Sobald Wasser aus den Entlüftungsventilen austritt, sind diese zu schließen und es ist mit dem Laden fortzufahren, bis der vorgesehene Anlagendruck erreicht ist.



Die Inbetriebsetzung der Einheit darf nur von Fachpersonal vorgenommen werden, das vom Hersteller dazu ermächtigt wurde.



Achtung: Alle Einheiten sind mit Kühlgas befüllt. Folglich steht der Kühlkreislauf unter Druck.

Überprüfen:

- Sicherstellen, dass der elektrische Anschluss korrekt ausgeführt und dass alle Klemmen entsprechend festgezogen wurden;
- **\*\*non tradotto\*\***
- Sicherstellen, dass auf den Manometern (falls vorhanden) oder auf dem Controller-Display der Gasdruck in den Kühlkreisläufen angezeigt wird.
- dass keine Kühlmittelleckagen vorhanden sind, eventuell mittels eines Lecksuchers (Ölflecken können auf eine Kühlmittelleckage hinweisen).



Bei der Prüfung der elektrischen Verbindungen vorsichtig vorgehen und geeignete Instrumente verwenden.

Den Hauptschalter der Einheit auf ON stellen und auf dem Display prüfen, dass der Controller und die Einheit auf OFF stehen, um ein Anlaufen zu verhindern.

Sicherstellen, dass die Gehäusewiderstände korrekt versorgt werden.



Das Einschalten der Gehäusewiderstände erfolgt durch Schließen des Haupttrennschalters und muss mindestens 12 Stunden vor dem Einschalten der Einheit erfolgen.

Um die korrekte Funktionsweise der Widerstände zu prüfen, muss sichergestellt werden, dass die untere Seite des Verdichters warm ist und dass die Temperatur auf jeden Fall die Umgebungstemperatur um 10-15 °C überschreitet.

Überprüfen:

- dass die hydraulischen Anschlüsse korrekt und unter Beachtung der Angaben auf Schildern am Ein- und Ausgang ausgeführt wurden und dass am Eingang der Einheit ein mechanischer Filter installiert wurde (obligatorische Komponente - bei Nichtbeachtung verfällt die Garantie);
- dass die hydraulische Anlage entlüftet wurde, indem eventuelle Restluft abgelassen, die Anlage schrittweise geladen und die Abzugsvorrichtungen auf dem oberen Teil geöffnet wurden;
- dass der Installateur einen Druckausgleichsbehälter angebracht hat, dessen Kapazität der Wassermenge in der Anlage entspricht.



Vor der Inbetriebnahme muss sichergestellt werden, dass alle Schließplatten der Einheit korrekt positioniert und mit den entsprechenden Spannschrauben befestigt sind.



Die Umwälzpumpe nicht einschalten, bevor die Anlage vollständig mit Wasser gefüllt wurde, um eine Beschädigung der mechanischen Dichtungen zu vermeiden.



Beim Ersetzen einer Pumpe ist nach dem Einbau der neuen Pumpe sicherzustellen, dass die Sperrhähne geöffnet sind und dass die Pumpe mit Wasser gefüllt ist, bevor sie eingeschaltet wird.

### 6.1.1 Kontrolle der Dehnungsgefäßvorlast

Der Vorlastdruckwert und der Höchstdruck, mit dem die Einheit funktionieren kann, sind auf dem Aufkleber am Dehnungsgefäß angegeben.

Der Vorlastdruck des Dehnungsgefäßes muss für den Hydraulikdruck am Installationspunkt geeignet sein. Bei der Installation der Einheit ist zu prüfen, dass der Vorlastwert dem Wert des hydrostatischen Drucks am Installationspunkt, erhöht um einen Sicherheits-Druckwert (mindestens 0,3 bar), entspricht, um zu gewährleisten, dass keine Druckgefälle in der Anlage vorhanden sind.

$$pVE = 0,3 + \frac{Hmax}{9.81}$$

wo:

- pVE: neuer Vorladungsdruck des Druckausgleichsbehälters [barg]
- Hmax: Höhenunterschied zwischen höchstem Verbraucher und Installationsfläche der Einheit [m]

Wenn der berechnete Eichungswert unter dem auf dem Schild angegebenen Vorlastwert liegt, ist der aktuelle Vorlastwert beizubehalten.

Der Höchstwert des Vorlastdrucks entspricht dem Eichungsdruck des Sicherheitsventils.



Die Prüfung des Vorlastdrucks muss für jedes installierte Gefäß ausgeführt werden.

### 6.1.2 Kontrolle des Dehnungsgefäßvolumens

Bei Anstieg des Vorlastdrucks wird das Höchstvolumen der Anlage mit Unterstützung des serienmäßig gelieferten Dehnungsgefäßes reduziert.

$$VI = VVE / Ce \cdot \left[ 1 - \frac{1 + pVE}{1 + pVS} \right]$$

wo:

- VI: Vom Dehnungsgefäß [l] unterstütztes Anlagenvolumen
- VVE: Dehnungsgefäßvolumen [l]
- Ce: Wasserdehnungskoeffizient
- pVE: Vorladungsdruck des Druckausgleichsbehälters [barg]
- pVS: Eichungsdruck des Sicherheitsventils [barg]

Wenn das effektive Volumen der Anlage über diesem Höchstwert liegt, muss ein zusätzliches Dehnungsgefäß geeigneten Volumens installiert werden.

Nach dem Befüllen des Wasserkreislaufs muss der Druck am Dehnungsgefäß leicht über dem Vorlastdruck liegen.

Wenn Verbraucher vorhanden sind, die sich auf einer unter der Installationsfläche der Einheit liegenden Höhe befinden, ist zu prüfen, dass der Verbraucher in der Lage ist, dem sich bildenden Höchstdruck standzuhalten.

---

### 6.1.3 Vorbereitende Maßnahmen für Einheit mit Remote-Austauscher

Neben den vorherigen allgemeinen Überprüfungen sind für die Einheiten mit Remote-Austauscher weitere Kontrollen erforderlich:

- sicherstellen, dass die Steuerung ordnungsgemäß an die im Schaltplan gezeigten Klemmen angeschlossen ist;
- sicherstellen, dass am Remote-Austauscher eine Steuerung des Luftstroms vorgesehen ist (an Einheiten mit mehreren Remote-Austauschern muss für jeden Austauscher eine Steuerung angebracht sein);
- sicherstellen, dass die Ventilatoren sich richtig drehen;
- Die Anweisungen in der Dokumentation des Fern-Wärmetauschers befolgen.

## 6.2 Inbetriebnahme

Bei der ersten Inbetriebsetzung der Einheit müssen einige wichtige Prüfungen und Kontrollen vorgenommen werden.

### 6.2.1 Wasserprüfungen

Für den Betrieb der Einheit muss der externe Freigabekontakt geöffnet sein (im mitgelieferten Schaltplan nachsehen)

Die externe Zustimmung muss kurzgeschlossen werden, wenn sie wegen Anlagenanforderungen notwendig ist.

Die Wasserumwälzung kann durch den Controller der Einheit oder durch einen einheitsexternen Controller verwaltet werden.



Wenn die Wasserzirkulation durch eine externe Kontrolle gesteuert wird, muss die Pumpe eingeschaltet werden, bevor die Einheit gestartet wird, und muss ausgeschaltet werden, bevor die Einheit angehalten wird.



Es wird ein vorgezogenes Anlaufen und ein verzögertes Anhalten um mindestens 5 Minuten empfohlen.

Die Einheit durch Einwirken auf die Anwenderschnittstelle des Controllers einschalten.

Sicherstellen, dass der Differential-Flusswächter/-Druckwächter des Wassers einwandfrei funktioniert, indem das Sperrventil an Ausgang der Einheit geschlossen wird. An der Anwenderschnittstelle der Einheit muss ein Alarm angezeigt werden.

Andernfalls den korrekten Betrieb wieder herstellen.

Das Ventil öffnen, den Alarm rücksetzen und die Einheit einschalten.

Bei mit Pumpenaggregat ausgestatteten Einheiten ist im Fall lauter Pumpengeräusche der Sperrhahn an der Druckleitung zu schließen, bis der normale Betrieb wiederhergestellt ist. Dies kann geschehen, wenn der Druckverlust der Anlage merklich von der Förderhöhe der Pumpe abweicht.



Wenn es beim ersten Einschalten zu Wasserleckagen kommt, könnte es sich um Setzungsprobleme der mechanischen Dichtung handeln. Es wird daher empfohlen, den Pumpenkörper 2- oder 3-mal unter Druck zu setzen, indem der Sperrhahn an der Druckleitung geschlossen und geöffnet wird, um das korrekte Setzen der Dichtung zu fördern.

Wenn das Problem dadurch nicht behoben wird, ist der Kundendienst zu kontaktieren.

### 6.2.2 Betriebsprüfung

Bei Einschalten der Einheit und einige Sekunden nach Starten der Pumpe schalten sich bei der durch den Controller verwalteten Anlage die Verdichter in Abhängigkeit von den Anforderungen der Wärmeregulierung ein.

Nach einigen Betriebsstunden der Verdichter prüfen, dass die Flüssigkeitskontrollleuchte einen grünen Kranz hat: Ein gelber Kranz weist auf Feuchtigkeit im Kreislauf hin. In diesem Fall ist der Kreislauf durch qualifiziertes, befugtes Personal zu entwässern.

Sicherstellen, dass keine Bläschen im Flüssigkeitsschauglas erkennbar sind. Das ständige Vorhandensein kleiner Blasen kann Anzeichen einer geringen Kühlmittelmenge sein und kann darauf hinweisen, dass Kühlmittel nachgefüllt werden muss. In diesem Fall ist zu prüfen, dass der Unterkühlungswert mindestens 5°C beträgt. Vorübergehend sind jedoch einige Blasen zulässig.

Es ist obligatorisch, ein Einheitsregister zu führen (nicht mitgeliefert), das eine Rückverfolgung der an der Einheit ausgeführten Eingriffe erlaubt. Auf diese Weise ist es leichter, die Eingriffe angemessen zu planen, was die Kontrollen und die Vorbeugung gegen Störungen erleichtert.

Im Register den Kältemitteltyp, das Datum und den ausgeführten Eingriff (ordentliche Wartung oder Reparatur) mit Beschreibung des Eingriffs unter Angabe der ersetzten Teile, der ausgeführten Messungen und des Bedieners, der den Eingriff ausgeführt hat, sowie dessen Qualifikation vermerken.

### 6.2.3 Einstellung des Inverters der Pumpe Verbraucherseite

Der Inverter regelt den Pumpenbetrieb, um einen konstanten Durchsatz oder Druck zu gewährleisten. Die beiden Regelungen schließen sich gegenseitig aus.

Der in der Einheit installierte Inverter ist werksseitig bereits auf den vorgesehenen Regelungstyp vorbereitet.

Es ist auf jeden Fall notwendig, die Eichung gemäß den spezifischen Ansprüchen der Anlage zu vervollständigen. Dabei sind die folgenden Anleitungen zu beachten.

Das Ändern der Parameter erfolgt mittels der am Inverter vorhandenen Tastatur.



Abb. 13 Tastatur des Inverters

### 6.2.4 Regelung des gleichbleibenden Wasserdurchsatzes "Flowzer VP"

Wenn die Regelung des Wasserdurchsatzes zur Anlage durch die Regelung der Geschwindigkeit der in der Einheit vorhandenen Pumpe vorgesehen ist, muss der diese steuernde Inverter entsprechend eingestellt werden.

Der in der Einheit installierte Inverter ist werksseitig bereits auf den Betrieb mit gleichbleibendem Durchsatz vorbereitet.

Die werksseitig eingestellte Frequenz ist 50 Hz und muss reduziert werden, bis der gewünschte Durchsatz erhalten wird.



Bei manueller Ausführung der Vorgänge mit Inverter ist aufzupassen, dass der Wasserdurchsatz nicht unter den zulässigen Mindestwert der Einheit gesenkt wird.



Bei den Freecooling-Einheiten ist die Einstellung der Frequenz mit und ohne aktiviertem Freecooling und folglich mit und ohne Druckverlust des Freecooling-Registers auszuführen.

Bei den Freecooling-Einheiten mit Entkopplungswärmetauscher (FC/NG), bei denen der Druckverlust sich nicht ändert, ist nur ein Wert einzustellen.



Keinen außerhalb der im technischen Beiheft angegebenen zulässigen Betriebsgrenzwerte liegenden Wasserdurchsatz einstellen.

#### 6.2.4.1 Einstellen der Werte

Zum Einstellen der Werte ist folgendermaßen vorzugehen:

1. Mit den Pfeiltasten "Menü" drücken, bis "Parameter" angezeigt wird. Mit "Auswählen" bestätigen.
2. Im Menü "Parameter" mit den Pfeiltasten "Komplette Liste" anwählen und mit "Auswählen" bestätigen.
3. Mit den Pfeiltasten die Gruppe "28" anwählen und mit „Auswählen“ bestätigen.
4. Mit den Pfeiltasten den Parameter "28.26" anwählen und mit „Bearbeiten“ bestätigen.
5. Mit den Pfeiltasten die gewünschte Frequenz "1" einstellen und mit "Speichern" bestätigen.
6. Zum Verlassen der Einstellungen 3-mal die Tasten "Zurück" und "Beenden" drücken.

#### 6.2.4.2 Eingabe der Werte für die Freecooling-Einheit

Die folgenden Einstellungen bei nicht aktivem Freecooling ausführen:

7. Mit den Pfeiltasten "Menü" drücken, bis "Parameter" angezeigt wird. Mit "Auswählen" bestätigen.
8. Im Menü "Parameter" mit den Pfeiltasten "Komplette Liste" anwählen und mit "Auswählen" bestätigen.
9. Mit den Pfeiltasten die Gruppe "28" anwählen und mit „Auswählen“ bestätigen.
10. Mit den Pfeiltasten den Parameter "28.26" anwählen und mit „Bearbeiten“ bestätigen.
11. Mit den Pfeiltasten die gewünschte Frequenz "1" einstellen und mit "Speichern" bestätigen.



Jetzt das Freecooling aktivieren, indem manuell sowohl auf das 3-Wege-Ventil als auf das Freecooling-Relais a, Schaltschrank eingewirkt wird.

Die Einstellungen nun bei aktivem Freecooling fortsetzen:

12. Mit den Pfeiltasten den Parameter "28.27" anwählen und mit „Bearbeiten“ bestätigen.
13. Mit den Pfeiltasten die gewünschte Frequenz "2" einstellen und mit "Speichern" bestätigen.
14. Zum Verlassen der Einstellungen 3-mal die Tasten "Zurück" und "Beenden" drücken.

Nach Abschluss der Einstellungen regelt der Inverter automatisch den Durchsatz unter Bezugnahme auf die eingestellten Geschwindigkeiten durch Aktivieren und Deaktivieren des Freecooling-Betriebs.

---

## 6.2.5 Regelung des gleichbleibenden Wasserdrucks "Flowzer VD"

Wenn die Regelung des konstanten Wasserdrucks zur Anlage durch die Regelung der Geschwindigkeit der in der Einheit vorhandenen Pumpe vorgesehen ist, muss der diese steuernde Inverter entsprechend eingestellt werden.

Der in der Einheit installierte Inverter ist werksseitig bereits auf den Betrieb mit gleichbleibendem Druck vorbereitet.

Der werksseitig eingestellte Default-Druckwert muss auf den gewünschten Druckwert geändert werden.



Bei Einstellen des gewünschten Druckwerts der Anlage ist sicherzustellen, dass der Wasserdurchsatz bei maximaler Anzahl geschlossener Verbraucher trotzdem über dem zulässigen Mindestwert der Einheit liegt.



Keinen außerhalb der im technischen Beiheft angegebenen zulässigen Betriebsgrenzwerte liegenden Wasserdurchsatz einstellen.

### 6.2.5.1 Einstellung des gewünschten Drucks

Zum Einstellen des Gewünschten Drucks ist folgendermaßen vorzugehen:

1. Mit den Pfeiltasten "Menü" drücken, bis "Parameter" angezeigt wird. Mit "Auswählen" bestätigen.
2. Im Menü "Parameter" mit den Pfeiltasten "Komplette Liste" anwählen und mit "Auswählen" bestätigen.
3. Mit den Pfeiltasten die Gruppe "40" anwählen und mit "Auswählen" bestätigen.
4. Mit den Pfeiltasten den Parameter "40.21" anwählen und mit "Bearbeiten" bestätigen.
5. Mit den Pfeiltasten den gewünschten Druck anwählen und mit "Speichern" bestätigen.
6. Zum Verlassen der Einstellungen 3-mal die Tasten "Zurück" und "Beenden" drücken.

## 6.3 Einstellung der Sicherheitsorgane



Jeder Eingriff an der Einheit muss von qualifiziertem und befugtem Personal durchgeführt werden. Falsche Einstellungen können der Einheit und auch Personen ernsthafte Schäden zufügen.

Alle Kontroll- und Sicherheitsvorrichtungen sind vor Versendung des Geräts werksseitig eingestellt und geprüft worden. Dennoch müssen nach der Inbetriebnahme der Einheit die Sicherheitsvorrichtungen überprüft werden (nur die Hoch- und Niederdruckwächter).

Die Prüfung muss gemäß den in Kapitel "Regelmäßige Kontrollen" enthaltenen Anleitungen erfolgen.

Die Einstellungswerte sind in der Tabelle aufgelistet.

Steuerung der Einheit	Parametrisch		Programmierbar		-
	Sollwert Aktivierung	Differential	Sollwert Aktivierung	Differential	Rückstellung
Kontroll- und Sicherheitsorgane	40,5 bar (g)	7,5 barg	40,5 bar (g)	7,5 barg	Manuell
Einstellung Hochdruckwächter	4,5 barg	1,5 barg	-	-	Automatisch
Niederdruckwächter	2,5 barg	1,0 barg	-	-	Automatisch
Niederdruckwächter (für Brine-Kit / LE)	45 barg	-	45 barg	-	-
Hochdrucksicherheitsventil (falls vorgesehen)	-	-	-	-	-

---

## 6.4 Prüfungen während des Betriebs

Bei mit 100% der Leistung funktionierenden Kreisläufen und stabilen, in der Nähe der Nennbedingungen liegenden Betriebsbedingungen, ist zu kontrollieren:

- der Stromverbrauch etwa den Daten entspricht, die im Schaltplan angegeben sind. Werte, die stark von den Sollwerten abweichen, können verschiedene Ursachen haben: partieller Betrieb der Einheit, stark von den Sollbedingungen abweichende Betriebsbedingungen oder Betriebsstörungen an einer oder mehreren Komponenten;
- dass der Unterschied zwischen der Wassertemperatur, die am Eingang und am Ausgang der Einheit abgelesen wurde, innerhalb der im technischen Beiheft aufgeführten Grenzwerte liegt;
- Höhere Werte sind ein Zeichen dafür, dass der Wasserdurchsatz in der Einheit reduziert ist. In diesem Fall muss überprüft werden, ob geschlossene bzw. partiell geschlossene Sperrvorrichtungen im Hydraulikkreis vorliegen, und die Eigenschaften und der fehlerfreie Betrieb der Pumpen müssen kontrolliert werden.
- Niedrigere Werte sind ein Zeichen dafür, dass der Wasserdurchsatz in der Einheit zu hoch ist. In diesem Fall muss der Wasserdurchsatz reduziert werden, indem man die Pumpen entsprechend regelt, bzw. indem man das Sperrelement am Auslauf der Einheit partiell schließt;
- dass die Differenz zwischen der Verflüssigungstemperatur der einzelnen Kreisläufe und der Lufttemperatur kleiner als 25°C ist;
- Sollte er größer sein, sicherstellen, dass alle betroffenen Ventilatoren sich richtig drehen und keine Teile vorliegen, die das Verflüssigungsregister verstopfen;
- den Wert der Überhitzung des angesaugten Gases überprüfen. Der optimale Wert muss zwischen 4 und 7 °C liegen;
- der Unterkühlungswert der aus der dem Verflüssiger auslaufenden Flüssigkeit. Der optimale Wert muss zwischen 5 und 10 °C liegen.

## 6.5 Alarme und Betriebsstörungen

Eventuelle Betriebsstörungen verursachen die Auslösung der Schutzeinrichtungen und der Sicherheiten der Einheit, bevor es zu schweren Schäden kommt.

Alle "Hinweise" und "Alarme" werden im Speicher des Controllers aufgezeichnet und auf dem Display der Einheit angezeigt.



Vor dem Rücksetzen eines Alarms ist dessen Ursache zu suchen und zu beheben.

Das wiederholte Auftreten eines Alarms führt in kurzer Zeit zu schweren Schäden an der Einheit.

Für die auf dem Display der Einheit angezeigten Alarme und Hinweise ist Bezug auf das Handbuch des Controllers zu nehmen.

Im Falle von Störungen, die nicht von der Steuerung verwaltet werden, auf die nachfolgende Fehlersuche Bezug nehmen.

In dieser Störungssuche sind die auf absichtliche Eingriffe oder unerlaubte Eingriffe zurückführbaren Störungen sowie besonders schwere Störungen, für die eine gründliche Untersuchung erforderlich ist, nicht enthalten.

SYMPTOM	WAHRSCHEINLICHE URSACHE	MÖGLICH ABHILFE
Die Einheit läuft nicht an, das Display ist ausgeschaltet.	Keine Netzspannung.	Sicherstellen, dass der Haupttrennschalter auf "ON" steht. Prüfen, dass an der Speiseleitung Spannung vorhanden ist.
	Keine Spannung am Hilfskreis	Prüfen, dass die Schutzvorrichtungen oberhalb und unterhalb des Hilfskreistransformators unversehrt sind. Die angesprochene Schutzvorrichtung rücksetzen, nachdem die Ursache für die Auslösung behoben worden ist.
Die Einheit läuft nicht an, das Display ist ausgeschaltet, der Controller ist korrekt stromversorgt.	Die Einheit wird über das Display ausgeschaltet und das Display ist abgetrennt oder defekt.	Die Verbindung mit dem Display wiederherstellen oder es ersetzen.
Die Einheit läuft nicht an, das Display ist ausgeschaltet, der Controller ist korrekt stromversorgt, doch blinken die Led nicht.	Der Controller ist defekt.	Den Controller ersetzen.
Die Einheit funktioniert einwandfrei, das Display ist ausgeschaltet.	Die Verbindung zwischen Display und Controller ist unterbrochen.	Die Verbindung zwischen Display und Controller wieder herstellen.
	Das Display ist defekt.	Das Display ersetzen.
Anormale Geräusche der Einheit infolge von Vibrationen.	Das Gewicht der Einheit ist nicht gleichmäßig auf dem Untergestell verteilt.	Die Gewichtsverteilung der Einheit korrigieren, indem die Höhe der schwingungsdämpfenden Halterungen eingestellt wird.
Anormale Geräusche an den Wasserleitungen.	Betrieb der Anlagenpumpe außerhalb der Kurve mit zu hohem Wasserdurchsatz.	Wenn es nicht möglich ist, auf die Einstellung der Pumpe einzuwirken, ist das Sperrorgan an der Druckseite der Einheit teilweise zu schließen, bis der Nenndurchsatz wieder erreicht ist.
	Luft in der Anlage.	Prüfen, dass die Entlüftungsventile nicht durch Hähne abgesperrt sind. Die Anlage entlüften.
Öl am Auslass des Sicherheitsventils vorhanden.	Öffnen des Ventils wegen Nichtansprechens der Schutzvorrichtungen.	Prüfen, dass die Hochdruck-Druckwächter ansprechen und diese eventuell ersetzen. Das Ventil muss ersetzt werden.
	Ventilöffnung infolge Übertemperatur.	Das Ventil ersetzen und die Last wiederherstellen.
Wasserleckagen an der Pumpe beim ersten Einschalten	Setzen der mechanischen Dichtung	Den Pumpenkörper 2- oder 3-mal unter Druck setzen, indem der Sperrhahn an der Druckleitung geschlossen und geöffnet wird, um das korrekte Setzen der Dichtung zu fördern.

---

## 6.6 Vorübergehender Stillstand

Der Stillstand der Einheit für einige Stunden am Tag während der Arbeitspause oder für einige Tage am Wochenende wird als vorübergehend betrachtet.

Das Anhalten der Einheit erfolgt über das Display des Controllers, externe Zustimmung oder seriell, falls vorgesehen.

Während des vorübergehenden Stillstands muss die Einheit korrekt stromversorgt werden.

Wenn die Umwälzpumpe durch den Controller der Einheit verwaltet wird, ist bei vorübergehendem Anhalten bei negativer Lufttemperatur und bei nicht mit Glykol angereicherter Anlage sicherzustellen, dass die Wasserzirkulation gewährleistet ist und dass keine Hähne oder Ventile die Zirkulation verhindern.

Wenn die Umwälzpumpe unter den vorhergehenden Bedingungen nicht durch den Controller verwaltet wird, muss sie immer in Betrieb bleiben.

Wenn der vorübergehende Stillstand auf diese Weise erhalten wird, ist zum Wiedereinschalten der Einheit nichts weiter zu tun, als den Controller auf "ON" zu stellen.

## 6.7 Stillstand für einen längeren Zeitraum

Falls die Einheit jahreszeitbedingt oder über einen längeren Zeitraum ausgeschaltet werden muss, ist Folgendes erforderlich:

- die Einheit über die Steuerung ausschalten;
- die Spannung über den Hauptschalter/Trennschalter des Gerätes abschalten;
- Die Hydraulikanlage entleeren (wenn sie kein Glykolwasser enthält).

Diese Kasuistik ist auf die Lagerbedingungen zurückzuführen; daher ist auf die vorgesehenen Einsatzgrenzen Bezug zu nehmen.

Beim nächsten Start den Startvorgang wiederholen.



Wenn die Hydraulikanlage während des Stillstands einer Einheit entleert wird, ist die Stromversorgung zu unterbrechen, um das Anlassen der Pumpe in Betriebsart Frostschutz ohne Wasser zu vermeiden.

## 7 WARTUNG

---



Alle in diesem Kapitel beschriebenen Verfahren dürfen nur von befugtem Fachpersonal ausgeführt werden.



Bevor man Eingriffe an der Anlage vornimmt oder auf innere Teile zugreift, muss sichergestellt werden, dass die Stromversorgung abgetrennt ist.



Die Verdichter und die Druckleitung weisen hohe Temperaturen auf. Bei Arbeiten in deren Nähe ist besondere Vorsicht geboten.



Besondere Vorsicht ist bei der Arbeit in der Nähe der gerippten Register geboten, da die Aluminiumrippen besonders scharfkantig sind.



Die sich bewegenden Teile nicht ohne Schutzvorrichtungen einschalten.



An einigen Komponenten der Einheiten, an denen Verflüssiger und/oder Inverter vorgesehen sind, liegt noch ein paar Minuten lang Spannung an, nachdem der Hauptschalter geöffnet wurde.

Vor dem Einschalten der elektrischen Bauteile der Einheit ist 10 Minuten zu warten.



Die durch externe Energiequellen versorgten Kreisläufe (mit orangefarbenem Kabel angeschlossen) können auch nach Unterbrechung der Stromversorgung der Einheit unter Strom stehen.



Jegliche Arbeiten an der Einheit dürfen nur ausgeführt werden, wenn eine angemessene Beleuchtung gewährleistet ist.

### 7.1 Einstellungen

---

Alle den Betrieb der Einheit regelnden Parameter können über die Anwenderschnittstelle des Controllers eingestellt werden.

Auf das Handbuch der Steuerung Bezug nehmen, falls Änderungen erforderlich sind; zuvor mit dem Hersteller Kontakt aufnehmen.

Die die Sicherheit der Einheit betreffenden Einstellungen können nicht geändert werden (Sicherheitsventile, Druckwächter für hohen Druck, Sicherungen, ...) oder sind gegen unerlaubte Eingriffe geschützt (Einstellung der Überlastungsschutzvorrichtungen, Timer usw.).

Falls die Notwendigkeit besteht, Komponenten auszuwechseln, müssen auf alle Fälle vom Hersteller gelieferte Komponenten verwendet werden (im Fall von einstellbaren Organen), bzw. Komponenten mit der gleichen Größe und den gleichen Eigenschaften (im Fall von Sicherungen).

## 7.2 Außenreinigung

Die Anlagenkomponente, die am meisten Pflege benötigt, ist der Rippenpaketaustauscher.

Es ist unbedingt erforderlich, ihn sauber und frei von Schmutz und/oder Ablagerungen zu halten, die den Luftfluss behindern oder verhindern können.

Die regelmäßige Oberflächenreinigung des Registers ist für den ordnungsgemäßen Betrieb der Einheit äußerst wichtig und erhöht die Lebensdauer des Wärmetauschers und der gesamten Einheit.

Durch die häufige und richtige Reinigung der Register lassen sich Korrosionsprobleme signifikant verringern.



Bei der Reinigung des Austauschers mit Rippenpaket muss der Schaltschrank geschlossen sein und der Haupttrennschalter muss auf "OFF" stehen und in dieser Position blockiert sein.



Die Verwendung eines Wasserstrahls auf dem noch schmutzigen Register führt zur Stauung der Ablagerungen und des Schmutzes im inneren Teil des Wärmetauschers und gestaltet die Reinigung daher noch schwieriger. Der gesamte Schmutz und die Ablagerungen müssen vor dem Abspülen von der Oberfläche entfernt werden.



Bei in Küsten- oder Industriegebieten oder jedenfalls in Gebieten, deren Luft aggressive chemische Stoffe enthält, installierten Einheiten ist die regelmäßige Reinigung mit sauberem Wasser sehr vorteilhaft und hilft, der Korrosion entgegenzuwirken.



Zur Reinigung der Register dürfen niemals chemische Mittel, Wasser mit Chlorbleiche, saure oder basische Reinigungsmittel verwendet werden. Solche Reinigungsmittel können schwer abzuspülen sein und könnten die Korrosion an der Verbindung zwischen Rohr und Rippe und an den Berührungspunkten unterschiedlicher Materialien (Cu und Al) beschleunigen.

### 7.2.1 Reinigung der herkömmlichen Rippenpakete aus Cu/Al

Die herkömmlichen Rohr-Rippen-Register können mit einem Staubsauger oder einem Pinsel mit weichen Borsten, nicht aus Metall, gereinigt werden.

Die Reinigung muss immer in Richtung der Rippen und niemals senkrecht zu ihnen erfolgen. Diese können sich leicht verbiegen und beschädigt werden.

In der dem normalen Luftstrom entgegengesetzten Richtung reinigen.

Das Register kann anschließend ausschließlich unter Verwendung von Trinkwasser mit geringer Geschwindigkeit (3-5 barg) abgespült werden.



Es ist äußerst wichtig, dass zum Spülen ein Wasserstrahl mit geringem Druck verwendet wird, um die Rippen nicht zu beschädigen.

Wasserstrahle oder Druckluftstrahle mit hoher Geschwindigkeit dürfen nie zur Reinigung des Registers verwendet werden. Die Kraft des Wasser- oder Druckluftstrahls könnte die Rippen verbiegen und folglich eine Erhöhung der lufttechnischen Druckverluste am Wärmetauscher und einen Leistungsabfall der Einheit bewirken.

## 7.2.2 Reinigung Microchannel-Register

Die Microchannel-Register müssen regelmäßig gereinigt werden (siehe Abschnitt Regelmäßige Kontrollen).



Zusätzlich zur vorgesehenen regelmäßigen Reinigung wird bei saisonaler Stilllegung der Einheit empfohlen, eine Reinigung der Microchannel-Register vor dem Einschalten und am Ende des saisonalen Gebrauchs vorzunehmen.

Die Register können mit einem Hochdruckwasserstrahl gereinigt werden, wobei die folgenden Hinweise strikt zu beachten sind:

- Vor der Reinigung mit Wasserstrahl von der Oberfläche des Registers alle Fremdkörper und Ablagerungen entfernen, die daran haften oder die zwischen Rahmen und Halterungen eingeklemmt sind. Es wird empfohlen, weiche Bürsten (nicht aus Metall) oder einen Staubsauger zu verwenden.
- Zur Reinigung der Oberfläche des Register gleichmäßig von unten nach oben mit einem Wasserstrahlreiner besprühen und den Wasserstrahl in einem Winkel von maximal 45 ° zur Oberfläche halten.
- Niemals einen Druck des Wasserstrahls von 50 bar überschreiten und die Verteilerdüse muss immer groß genug (25/30 °) sein.
- Die Verteilerdüse muss in einem Abstand von mindestens 300 mm zur Registeroberfläche gehalten werden. Die Kontrolle des Drucks ist äußerst wichtig - darauf achten, die Rippen nicht zu beschädigen.
- Zur Reinigung der Register nur Leitungswasser verwenden (falls Zweifel über die Wasserqualität bestehen, mit der Tabelle vergleichen, die sich im Kapitel "Zusammensetzung des Wassers" im Teil "Hydraulischer Anschluss" befindet).

Der Gebrauch neutraler Reinigungsmittel ist zulässig. Prüfen, dass diese keine aggressiven oder korrodierenden Eigenschaften besitzen, da sonst die Register angegriffen werden können.

Prüfen, dass nach der Reinigung keine Produktrückstände am Register vorhanden sind.



Ein zu hoher Wasserdruck kann die Rippen verbiegen und eine Erhöhung der lufttechnischen Druckverluste am Wärmetauscher und einen Leistungsabfall der Einheit bewirken oder sogar zum Brechen der Schweißungen zwischen den Rippen und den Microchannel-Röhren führen.

Konzentrierte und/oder rotierende Wasserstrahle sind strikt verboten.

## 7.2.3 Reinigung Register und Microchannels mit e-coated-Behandlung

In der Folge wird das Reinigungsverfahren beschrieben, das bei Microchannel-Registern mit e-coated-Behandlung anzuwenden ist. Eine ordentliche und belegte Wartung ist Voraussetzung für die Gültigkeit der Garantie für die e-coated-Behandlung.

### 7.2.3.2 Oberflächliche Schmutzablagerungen entfernen

Schmutzablagerungen auf der Oberfläche müssen vor dem Abspülen mit Wasser entfernt werden, um eine weitere Abnahme des Luftstroms und folglich eine Abnahme der Registerleistung zu vermeiden.

Es wird der Gebrauch eines Staubsaugers oder einer weichen Bürste (nicht aus Metall) empfohlen. Darauf achten, dass die Rippenrichtung eingehalten wird. Die Rippen können leicht beschädigt werden, wenn versucht wird, das Werkzeug zwischen den Rippen zu positionieren.



Das Richten eines Wasserstrahls, zum Beispiel mit einem Gartenschlauch, auf das Register befördert Fasern und Schmutz in das Register und erschwert die Reinigung. Der oberflächliche Schmutz muss vor dem Abspritzen mit sauberem Wasser mit niedriger Geschwindigkeit vollständig entfernt werden.

### 7.2.3.3 Regelmäßige Reinigung mit Wasser

Das monatliche Spülen mit sauberem Wasser wird für Register empfohlen, die an der Küste, in Industriegebieten oder in der Nähe von Viehzuchtbetrieben installiert werden, um das Entfernen von Chloriden, Schmutz und Rückständen zu erleichtern.

Es ist sehr wichtig, dass die Temperatur des zum Spülen verwendeten Wassers unter 55°C liegt und der Wasserdruck unter 50 barg, um eine Beschädigung der Registerrippen zu vermeiden. Eine hohe Wassertemperatur (jedoch nicht über 55°C) verringert die Oberflächenspannung und erhöht die Reinigungskraft beim Entfernen von Schmutz und Chloriden.

#### 7.2.3.4 Vierteljährliche Reinigung der Register

Die vierteljährliche Reinigung ist von wesentlicher Bedeutung für eine lange Lebensdauer eines e-coated-Registers und ist notwendig, damit die Garantie nicht verfällt.

Wenn die Reinigung unterlassen wird, verfällt die Garantie und die Leistung und Lebensdauer der Einheit unter den vorgesehenen Umgebungsbedingungen könnte eingeschränkt sein.

Wenn ein eventueller Fett- oder Ölfilm vorhanden ist, muss dieser vor der vierteljährlichen ordentlichen Reinigung mit den zugelassenen Registerreinigungsmittel entfernt werden (siehe Liste der zugelassenen Produkte)

Nach dem Reinigen der Register mit einem zugelassenen Reinigungsmittel wird das zum Entfernen eventuell vorhandener Chloride zugelassene Produkt aufgetragen

Unter der Voraussetzung, dass es in Konformität mit den Anleitungen des Herstellers für das korrekte Vermischen und Reinigen angewendet wird, ist das folgende Reinigungsmittel für den Gebrauch auf e-coated-Registern zum Entfernen von Schimmel, Staub, Ruß, Fettrückständen, Fasern und anderen Partikeln zugelassen.

Produkt	Vertragshändler	Produktcode
Enviro-Coil Concentrate	HYDRO-BALANCE CORPORATION	H-EC01
	TELEPHONE: 800 527-5166 FAX: 972 394-6755	
	P.O. Box 730 Prosper, Texas 75078	
Enviro-Coil Concentrate	Home Depot Supply	H-EC01

Das folgende Produkt wird für die Ausscheidung von Chloriden empfohlen.

Produkt	Vertragshändler
CHLOR*RID DTS™	CHLOR*RID International, Inc PO
	Box 908 Chandler, Arizona 85244
	Bus:(800) 422-3217
	Bus Fax: (480) 821-0364



Dieses Produkt ist nicht für den Einsatz als Fettlöser bestimmt.

Verfahren zum Entfernen von löslichen Chloridsalzen:

- Entfernen oberflächlicher Schmutzablagerungen - Zur Gewährleistung einer wirksamen Reinigung muss das Produkt geeignet sein, mit Salzen in Kontakt zu geraten. Diese Salze könnten sich unter einer Schicht aus Schmutz, fett oder Ablagerungen befinden; daher müssen diese Schichten vor der Anwendung des Produkts entfernt werden.
- Tragen Sie das Produkt - CHLOR \* RID DTS direkt auf das Register auftragen. Das Produkt muss gleichmäßig aufgetragen werden, um die gesamte Oberfläche des Registers zu benetzen, ohne Bereiche auszulassen. Das kann mittels eines Pumpensprühgeräts oder einer Spritzpistole erfolgen. Jetzt ist das Register abzuspülen, um die durch das Produkt gelösten Salze zu entfernen.
- Spülen- Die obenstehenden Anleitungen hinsichtlich max. Temperatur und max. Druck für die regelmäßige Reinigung mit Wasser befolgen.



Trinkwasser guter Qualität verwenden. Mit CHLOR \* RID International, Inc. hinsichtlich Empfehlungen für Spülwasser niedrigerer Qualität sprechen.



Aggressive und korrosive chemische Produkte oder saure Reinigungsmittel dürfen nicht für die Reinigung von e-coated Registern verwendet werden.

Diese Reinigungsmittel lassen sich nur schwer vom Register abspülen und können somit die Korrosion beschleunigen und die Schutzverkleidung der Oberfläche angreifen.

---

## 7.3 Innenreinigung

Für eine korrekte Wartung und die Erhaltung der Leistung der Einheit ist es von wesentlicher Bedeutung, dass der Installationsort sauber gehalten wird.

### 7.3.1 Reinigung der Einheit

Das Innere des Schaltschranks und wo vorhanden das Verdichterschrank sauber halten.

Nach jedem Eingriff an der Einheit ist der Schaltschrank von eventuellen Bearbeitungsrückständen und Fremdkörpern zu befreien.

Die Sicherheitsvorrichtungen und Schutzvorrichtungen wieder anbringen, die zur Ausführung des Eingriffs entfernt wurden.

Mit einem Staubsauger kleine Gegenstände, Bearbeitungsrückstände und/oder eventuell vorhandenen Staub entfernen.



Keine Druckluft verwenden.

Wenn an den im Fach untergebrachten Verdichtern eingegriffen werden muss, muss vor dem Schließen des Faches kontrolliert werden, dass der Schaltkasten des Verdichters korrekt verschlossen ist, dass die eventuellen Sperrhähne des Kühlkreislaufs in korrektem Zustand sind und sicherstellen, dass keine Gegenstände im Fach zurückgelassen werden.

### 7.3.2 Reinigung Plattentaucher

Dank der in allgemeinen sehr hohen Turbulenz kommt es in den Plattenwärmetauschern zu einer Selbstreinigung der Kanäle.

Bei einigen Anwendungen kann bei Neigung zur Bildung von Ablagerungen und/oder Verkrustungen im Wärmetauscher besonders ausgeprägt sein (wie zum Beispiel wenn sehr hartes Wasser bei hohen Temperaturen verwendet wird).

Ein Anstieg des Druckverlustes im Wasserkreislauf und eine Abnahme der Temperaturdifferenz zwischen Wassereingang und Wasserausgang sind Anzeichen dafür, dass der Wärmetauscher verschmutzt ist.

In diesem Fällen kann der Wärmetauscher immer durch Umwälzen einer Reinigungslösung (CIP) gereinigt werden.



Bei der Ausführung der oben beschriebenen Vorgänge sind alle von den in Sachen Sicherheit am Arbeitsplatz geltenden Gesetzen und Vorschriften vorgeschriebenen technischen und organisatorischen Maßnahmen zu treffen; die in den Sicherheitsblättern der verwendeten chemischen Produkte vorgeschriebenen PSA verwenden.

Es müssen ferner alle technischen und organisatorischen Maßnahmen zur Abwasserbehandlung gemäß den geltenden Umweltschutzgesetzen und -vorschriften angewandt werden.

Zum Reduzieren der Verkrustungen und Ablagerungen ist eine 5%ige Oxalsäurelösung ( $(\text{COOH})^2$ ) bei  $20^\circ\text{C}$  als Waschlösung zu verwenden: Die Reinigung mit saurer Lösung darf maximal 15 Minuten dauern.

Am Ende der Reinigung mit sauren Reinigungslösungen ist eine 2%ige Natriumbikarbonatlösung ( $\text{NaHCO}_3$ ) bei  $20^\circ\text{C}$  zum Neutralisieren der sauren Lösung zu verwenden.

Der Durchsatz der sauren oder alkalischen Lösung muss mindestens 1,5-mal dem Betriebsdurchsatz im Modus umgekehrte Zirkulation entsprechen. Dann gründlich mit sauberem Süßwasser spülen, bis alle Rückstände der sauren und alkalischen Lösung aus den Wärmetauscher entfernt sind. Eventuelle Reste saurer oder alkalischer Flüssigkeiten im Wärmetauscher können zu schweren Sach- und Personenschäden führen.



Wenn es für notwendig gehalten wird, die Wärmetauscher regelmäßig zu reinigen, erleichtert die Installation von CIP-Ventilen an den Wasserkreisläufen diesen Vorgang.

## 7.4 Regelmässige Kontrollen

Es ist ratsam, periodisch Kontrollen durchzuführen, um die korrekte Funktionsweise der Einheit sicherzustellen:

EINGRIFF	EMPFOHLENES INTERVALL
Funktionsfähigkeit aller Kontroll- und Sicherheitsgeräte wie oben beschrieben überprüfen	Monatlich
Den festen Sitz der elektrischen Klemmen sowohl im Innern des Schaltschranks als auch an den Klemmleisten der Verdichter überprüfen. Die beweglichen und festen Kontakte der Fernschalter müssen regelmäßig gereinigt und im Falle von Beschädigungen ausgewechselt werden.	Monatlich
Die Kühlmittelmenge am Flüssigkeitsschauglas überprüfen.	Monatlich
Sicherstellen, dass keine Ölleckagen am Verdichter vorliegen.	Monatlich
Sicherstellen, dass keine Leckagen von Wasser oder Wasser-Glykol-Gemisch im Wasserkreislauf vorliegen.	Monatlich
Ist die Einheit längere Zeit außer Betrieb, ist das Wasser aus den Rohrleitungen und aus dem Wärmetauscher abzulassen. Dies ist unbedingt notwendig, wenn während der Stillstandsperiode der Einheit Umgebungstemperaturen vorauszusehen sind, die unter dem Gefrierpunkt der verwendeten Flüssigkeit liegen.	Jahreszeitlich
Den Füllstand des Wasserkreislaufs prüfen	Monatlich
Die Funktionsfähigkeit des Wasserdifferentialdruckwächters oder des Flussreglers (wenn vorhanden) kontrollieren	Monatlich
Die Gehäusewiderstände der Verdichter kontrollieren	Monatlich
Die Reinigung der metallischen Filter in den hydraulischen Leitungen durchführen	Monatlich
Zur Reinigung des gerippten Registers den Abschnitt "Empfehlungen zur Wartung und Reinigung der gerippten Register" je nach Art des montierten Registers befolgen.	Monatlich
Falls die Einheit auch mit Metallfiltern ausgestattet ist, zu deren Reinigung Druckluft in der dem Betriebsluftstrom entgegengesetzten Richtung verwenden. Im Falle einer vollständigen Verstopfung verwendet man einen Wasserstrahl.	Monatlich
Die Luftfilter reinigen.	Monatlich
Die Filterreinigung der Gebläse am Schaltschrank durchführen.	Monatlich
Einen Enteisungstest ausführen (nur bei Einheiten mit Wärmepumpe)	Monatlich
An der Flüssigkeitskontrolle die Feuchtigkeitsanzeige prüfen (grün = trocken, gelb = feucht); wenn die Anzeige nicht grün ist (wie auf dem Aufkleber an der Flüssigkeitskontrolle dargestellt), ist der Filter zu wechseln.	4 Monate
Den Zustand, die Befestigung und die Auswuchtung der Gebläse prüfen.	4 Monate
Bei Einheiten mit Ventilatoren, die mit einem Antrieb mit Riemen und Riemenscheiben angetrieben werden, müssen die Straffung und der Verschleiß der Antriebsriemen überprüft werden. Um die Straffung der Riemen zu kontrollieren, eine Kraft von etwa 5 kg senkrecht zum Riemen am zentralen Punkt ausüben. Der Ausschlag des Riemens im Vergleich zur Anfangsposition darf etwa 10÷12 mm groß sein; im Falle von Abnutzungserscheinungen wie gerissene, ausgefrante oder abgeriebene Stellen bzw. irgendeine andere, sichtbare Beschädigung müssen die Riemen ersetzt werden.	4 Monate
Sicherstellen, dass die von der Einheit erzeugten Geräusche regelmäßig sind.	4 Monate



Diese Planung bezieht sich auf eine durchschnittliche Installation; es gibt Installationen, an denen bestimmte Kontrollen häufiger durchgeführt werden müssen.



Die anwendbaren Gesetze können eventuell eine häufigere Ausführung der regelmäßigen Kontrollen vorschreiben, als empfohlen, und zwar auch in Bezug auf die installierten Sicherheitsvorrichtungen und auf die vorhandene Kühlmittelladung, ohne dass dies zum Verfall der auf die Einheit gewährten Garantie führt.

---

## 7.5 Außerordentliche Wartung

Wenn die Einheit ordnungsgemäß in Betrieb genommen und die entsprechenden Kontrollen durchgeführt wurden, ist normalerweise kein Eingriff seitens des Kundendienstes nötig, um die Kühlgasladung zu überprüfen.

### 7.5.1 Besondere Arbeiten

Beim Gebrauch der Einheit kann es zu besonderen Umständen kommen, die ein schnelles Eingreifen erfordern.



Auch in einem Notfall müssen die Eingriffe an der Einheit durch kompetentes Fachpersonal unter sicheren Bedingungen ausgeführt werden.

Die Anwesenheit von Öl an der Einheit, den Leitungen oder an Teilen der Einheit kann auf ein Gasleck hinweisen.

Das Leck reparieren und Kühlgas nachfüllen.

Bei kleinen Öllecks sind die schmutzigen Teile mit saugfähigen Tüchern oder Sauggewebe aufzunehmen. Auf jeden Fall muss das verwendete Material gemäß den geltenden Gesetzen entsorgt werden.

Den Ölstand prüfen und gegebenenfalls Öl nachfüllen.

Wenn das Wasser-Glykol-Gemisch der Anlage ausgelaufen ist, ist die Einheit anzuhalten und sofort dafür zu sorgen, dass nicht noch mehr Flüssigkeit austritt, indem die Sperrhähne des von dem Leck betroffenen Bereichs zugedreht werden.

Geeignete Mittel verwenden, um zu vermeiden, dass die ausgelaufene Flüssigkeit sich ausbreitet (Schläuche, Tücher, saugfähige Planen).

Falls möglich, die ausgelaufene Flüssigkeit mit einem Flüssigkeitssauger aufsaugen.

Im Fall von Umweltschäden, die eine Sanierung erfordern, sind die zuständigen Behörden zu informieren.

Die aufgesaugte Flüssigkeit und das verwendete Material müssen gemäß den geltenden Gesetzen entsorgt werden.

---

## 8 AUSSERBETRIEBSETZUNG

---

Diese Einheit enthält Kühlgas mit Treibhauseffekt.

Das Ablassen in die Luft ist verboten. Die Rückgewinnung und Aushändigung an den Vertragshändler oder spezielle Entsorgungsstellen ist vorgeschrieben.

Die Gesetzesverordnung hinsichtlich der Verwendung von Stoffen, die die Ozonschicht beschädigen, verbietet, dass Kühlgas in die Umwelt freigesetzt wird, und verpflichtet die Besitzer, dieses zurückzugewinnen und am Ende der Betriebsdauer dem Hersteller auszuhändigen oder es in ein zuständiges Sammelzentrum zu bringen.

Das im Kühlkreislauf der Einheit enthaltene Kühlmittel ist einer der Stoffe, die besonders strengen, gesetzlich vorgeschriebenen Kontrollen unterliegen, und muss daher wie oben beschrieben behandelt werden.

In den Verdichtern und im Kühlkreislauf ist Schmieröl vorhanden, das gesammelt werden muss und speziellen Entsorgungsstellen zu übergeben ist.

Die Entsorgung der Einheit erfolgt durch Übergabe derselben an gemäß den im jeweiligen Anwendungsland geltenden Gesetzen zugelassene Entsorgungszentren.

---

**Absichtlich frei gelassene Seite**

---

**Absichtlich frei gelassene Seite**

---

**Absichtlich frei gelassene Seite**

---

---

**Blue Box Group S.r.l.**

Via Valletta, 5 - 30010

Cantarana di Cona, (VE) Italy - T. +39 0426 921111 - F. +39 0426 302222

[www.blueboxcooling.com](http://www.blueboxcooling.com) - [info@swegon.it](mailto:info@swegon.it)

Blue Box Group S.r.l. a socio unico - P.IVA 02481290282

Den Leitung und Koordinierung seitens dem Unternehmen Investment Latour Schweden unterstehende Gesellschaft

