

Systemp

TECHNISCHES HANDBUCH
INSTALLATION UND ORDENTLICHE UND AUSSERORDENTLICHE WARTUNG





SYMBOLE



HINWEIS!

Dieses Symbol wird verwendet, um den Bediener auf nützliche Ratschläge hinzuweisen.



ACHTUNG! GEFAHR!

Dieses Symbol weist auf potentiell gefährliche Situationen oder Tätigkeiten hin, bzw. auf solche, die besondere Aufmerksamkeit des Bedieners erfordern.



STROMSCHLAGGEFAHR!

Dieses Symbol weist auf Situationen oder Tätigkeiten hin, die für den Bediener mit Stromschlaggefahr verbunden sind.



GEFAHR BEIM HANDLING!

Dieses Symbol weist auf Situationen oder Tätigkeiten hin, die für den Bediener mit Quetschgefahr verbunden sind.



SCHWERE LASTEN!

Dieses Symbol weist auf Situationen oder Tätigkeiten hin, in denen das Handling schwerer Lasten durch den Bediener vorgesehen ist.



VERBRENNUNGSGEFAHR!

Dieses Symbol weist auf Situationen oder Tätigkeiten hin, die für den Bediener mit Verbrennungsgefahr verbunden sind.



SCHNITTGEFAHR!

Dieses Symbol weist auf Situationen oder Tätigkeiten hin, die für den Bediener mit Schnittgefahr verbunden sind.

Der Hersteller setzt auf eine Politik der kontinuierlichen Entwicklung und behält sich somit das Recht vor, an jedem in dem vorliegenden Dokument beschriebenen Produkt Änderungen und Verbesserungen vorzunehmen, ohne dies vorher ankündigen zu müssen. Die technischen Daten und Abmessungen sind unverbindlich.

CLOSE CONTROL AIR CONDITIONERS

TECHNISCHES HANDBUCH

INSTALLATION UND ORDENTLICHE UND AUSSERORDENTLICHE WARTUNG

Liste der Revisionen				
Revision	Datum	Verfasser	Kapitel	Beschreibungen
A	04/2011	AF	Alle	Erste Version
B	12/2011	AF	Alle	Revision der Inhalte
C	12/2012	AF	Alle	Revision der Inhalte
D	03/2014	AF	Alle	Revision der Inhalte und Einfügen der Serie R
E	05/2015	AF	Alle	Revision der Inhalte auf Grund der Funktion SySmart
F	05/2016	AF	Alle	Revision der Inhalte
G	10/2017	AF	Alle	Revision der Inhalte
H	04/2018	AF	Alle	Revision der Inhalte und Einführung Free Cooling Plenum
I	10/2018	AF	Alle	Revision der Inhalte
J	03/2020	AF	Alle	Revision des Inhalts für Funktionalitäten SySmart ³

INHALT

GEWÄHRLEISTUNGSBEDINGUNGEN	6
GEWÄHRLEISTUNGSEINSCHRÄNKUNGEN.....	7
SICHERHEITSHINWEISE	8
RESTRISIKEN	9
1 BESCHREIBUNG DER EINHEITEN UND BETRIEBSGRENZEN	10
1.1 EINHEITEN SERIE P, SERIE G UND SERIE R.....	10
1.2 EINHEITEN SERIE TMC.....	10
1.3 BETRIEBSGRENZEN	11
1.4 KONFIGURATIONSBEISPIELE	12
2 TRANSPORT, AUFSTELLUNG UND INSTALLATION.....	16
2.1 TRANSPORT UND EMPFANG DER GERÄTE AM EINBAUORT.....	16
2.2 GESAMTGEWICHT UND FREIRÄUME ZUR ORDENTLICHEN WARTUNG.....	18
2.3 POSITIONIERUNG DER EINHEIT	22
3 PLENUM, BELÜFTETE PLENEN UND KANALABSCHNITTE (ZUBEHÖR).....	23
3.1 ABMESSUNGEN DER PLENEN UND UNTERGESTELLE	23
3.2 INSTALLATION VON PLENEN UND KANALABSCHNITTEN ÜBER DER EINHEIT.....	24
3.3 INSTALLATION VON PLENEN UND BELÜFTETEN PLENEN (EINHEITEN SERIE G) UNTER DER EINHEIT	25
4 PLENUM FREE COOLING (ZUBEHÖR).....	26
4.1 ABMESSUNGEN DER FREE COOLING PLENEN	26
4.2 MONTAGE DER FREE COOLING PLENEN	27
5 VERSTELLBARE BELÜFTETE UNTERGESTELLE (ZUBEHÖR)	30
5.1 ABMESSUNGEN DER UNTERGESTELLE.....	30
5.2 MONTAGE DER VERSTELLBAREN UNTERGESTELLE.....	32
5.3 FESTLEGUNG UND EINSTELLUNG DER HÖHE DER VERSTELLBAREN UNTERGESTELLE	34
5.4 INSTALLATION VERSTELLBARER UND BELÜFTETER UNTERGESTELLE IM DOPPELBODEN.....	35
6 AUFSTELLUNG UND INSTALLATION DER LUFTGEKÜHLTEN VERFLÜSSIGER TMC	36
6.1 INSTALLATIONSMASSE UND FREIRÄUME	36
6.2 INSTALLATION DER LUFTGEKÜHLTEN VERFLÜSSIGER TMC.....	37
7 ANSCHLUSS VON KONDENSWASSER- UND BEFEUCHTERABFLUSS.....	38
7.1 ANSCHLUSS VON KONDENSWASSER- UND BEFEUCHTERABFLUSS.....	38
7.2 ANSCHLUSS DER PUMPE FÜR KONDENSATRÜCKFÜHRUNG (ZUBEHÖR)	39
8 ANSCHLÜSSE DER WASSERKREISLÄUFE	40
8.1 ANSCHLUSS DER WASSERKREISLÄUFE MIT KALTWASSER.....	40
8.2 ANSCHLUSS DER KALTWASSERREGISTER - AUSFÜHRUNG TWO SOURCES	42
8.3 ANSCHLUSS DER WASSERKREISLÄUFE MIT KALTWASSER - AUSFÜHRUNG FREE COOLING.....	43
8.4 ANSCHLUSS DER WASSERKREISLÄUFE DER WASSERGEKÜHLTEN VERFLÜSSIGER (ZUBEHÖR)	44
8.5 ANSCHLUSS DES INTERNEN BEFEUCHTERS MIT TAUCHELEKTRODEN (ZUBEHÖR).....	46
9 ANSCHLÜSSE DES KÄLTEKREISLAUFS.....	48
9.1 VERLAUF DER KÄLTEMITTELEITUNGEN	48
9.2 BEMESSUNG DER KÜHLEITUNGEN	51
9.3 HERSTELLUNG DES KÄLTEKREISLAUFS.....	53
9.4 ANSCHLUSS DER KÜHLEITUNGEN DER EINHEIT	53
9.5 ANSCHLUSS DER LUFTGEKÜHLTEN VERFLÜSSIGER	54
9.6 VAKUUMTROCKNUNG DES KÄLTEKREISLAUFS	56
9.7 LADEN DES KÄLTEKREISLAUFS.....	57
9.8 VORSICHTSMASSNAHMEN.....	57
9.9 LADEN VON SCHMIERÖL IN DEN KREISLAUF	59
9.10 DRUCKREGLER DER VERFLÜSSIGER TMC (ZUBEHÖR).....	62

9.11	PRÜFUNG DES KÜHLMITTELFÜLLSTANDES UND DER FUNKTIONSTÜCHTIGKEIT DES KÜHLKREISLAUFS	63
9.12	VORSICHTMASSNAHMEN GEGEN KÄLTEMITTELVERLUSTE	64
9.13	ÜBERPRÜFUNG DER MAXIMALEN KÄLTEMITTELKONZENTRATION	64
10	BEISPIELE FÜR WASSER- UND KÄLTEKREISLÄUFE	65
10.1	BEISPIEL FÜR WASSERKREISLAUF MIT KALTWASSER	65
10.2	KÄLTEKREISLAUF MIT LUFTGEKÜHLTEM VERFLÜSSIGER TMC	65
10.3	KÜHLKREISLAUF MIT EINZELNEM VERDICHTER UND EXTERNEM VERFLÜSSIGER	66
10.4	KÜHLKREISLAUF MIT EINZELNEM VERDICHTER UND WASSERGEKÜHLTEM VERFLÜSSIGER	67
10.5	KÜHLKREISLAUF MIT DOPPELTEM VERDICHTER UND EXTERNEM VERFLÜSSIGER	68
10.6	KÜHLKREISLAUF MIT DOPPELTEM VERDICHTER UND WASSERGEKÜHLTEM VERFLÜSSIGER	69
10.7	BEISPIEL FÜR WASSERKREISLAUF TWO SOURCES MIT KALTWASSER-KREISLÄUFEN	70
10.8	KÜHLKREISLAUF TWO SOURCES MIT EINZELNEM VERDICHTER UND EXTERNEM VERFLÜSSIGER	71
10.9	KÜHLKREISLAUF TWO SOURCES MIT EINZELNEM VERDICHTER UND WASSERGEKÜHLTEM VERFLÜSSIGER	72
10.10	KÜHLKREISLAUF TWO SOURCES MIT DOPPELTEM VERDICHTER UND EXTERNEM VERFLÜSSIGER	73
10.11	KÜHLKREISLAUF TWO SOURCES MIT DOPPELTEM VERDICHTER UND WASSERGEKÜHLTEM VERFLÜSSIGER	74
10.12	KÜHLKREISLAUF FREE COOLING MIT EINZELNEM VERDICHTER	75
10.13	KÜHLKREISLAUF FREE COOLING MIT DOPPELTEM VERDICHTER	76
11	ELEKTRISCHE ANSCHLÜSSE	77
11.1	ANSCHLUSS DER SERIELLEN KOMMUNIKATIONSKARTE RS485 (Modbus RTU - BACnet MS/TP)	78
11.2	VERBINDUNG DES RJ45-ANSCHLUSSES ETHERNET (Modbus TCP - BACnet IP - Web Server)	79
11.3	VERBINDUNG DES LOKALEN CANbus-NETZWERKS (ZUBEHÖR)	80
11.4	TERMINAL-ANSCHLUSS FÜR DIE FERNSTEUERUNG (ZUBEHÖR)	81
11.5	VERBINDUNG DER TEMPERATUR- UND FEUCHTIGKEITSSONDE FÜR WANDINSTALLATION (ZUBEHÖR)	82
11.6	VERBINDUNG DER TEMPERATUR- UND FEUCHTIGKEITSSONDE FÜR KANALINSTALLATION (ZUBEHÖR)	83
11.7	ANSCHLUSS DER MITGELIEFERTEN RAUCH- UND FEUERDETEKTOREN (ZUBEHÖR)	84
11.8	VERBINDUNG DER SONDE ZUR ERFASSUNG PRÄSENZ WASSER (ZUBEHÖR)	85
11.9	ANSCHLUSS DER STELLANTRIEBE DER MOTORKLAPPEN DES FREE COOLING PLENUMS (ZUBEHÖR)	86
11.10	ANSCHLUSS DER STROMVERSORGUNG UND EINSTELLUNG DER LUFTGEKÜHLTEN VERFLÜSSIGER (ZUBEHÖR)	87
12	ORDENTLICHE UND AUSSERORDENTLICHE WARTUNG	88
12.1	ORDENTLICHE WARTUNG	89
12.2	AUSSERORDENTLICHE WARTUNG	92
12.3	WARTUNG DER LUFTGEKÜHLTEN VERFLÜSSIGER TMC	98
13	DEAKTIVIERUNG, DEMONTAGE UND ENTSORGUNG	100
13.1	ENTSORGUNG DER IN DEN EINHEITEN ENTHALTENEN MATERIALIEN	100
14	ANHANG 1: EMPFOHLENE AUSRÜSTUNG	102
15	ANHANG 2: VORBEREITENDE KONTROLLEN UND ERSTE INBETRIEBNAHME	103
15.1	VORBEREITENDE KONTROLLEN	103
15.2	ERSTE INBETRIEBNAHME	107
16	ANHANG 3: STÖRUNGSDIAGNOSE	110
16.1	PROBLEME MIT DER VENTILATION GERINGER	111
16.2	PROBLEME AM KÄLTEKREISLAUF MIT DIREKTVERDAMPFUNG	112
16.3	PROBLEME AM WASSERKREISLAUF MIT KALTWASSER	115
16.4	PROBLEME DES HEIZABSCHNITTES	116
16.5	PROBLEME BEI DER BEFEUCHTUNG	117
17	ANMERKUNGEN	120
	EG-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG	123
	ENDPRÜFBESCHEINIGUNG	123



GEWÄHRLEISTUNGSBEDINGUNGEN



Alle Produkte des Herstellers oder mit dem Warenzeichen des Herstellers werden nach dem Stand der Technik unter Beachtung der geltenden Referenzstandards hergestellt, wie in der mitgelieferten Konformitätsbescheinigung angegeben.

Alle Produkte des Herstellers oder mit dem Warenzeichen des Herstellers sind geplant, um in einer Anlage installiert zu werden und von ihr abhängig zu laufen. Der Planer oder der Installateur des Produktes übernimmt die gesamte Verantwortung und alle Risiken in Bezug auf dessen Installation in der Zielanlage.

Der Hersteller und seine Tochtergesellschaften/Partner garantieren nicht, dass alle Aspekte des Produkts und der eventuell inbegriffenen Software den Anforderungen der Zielanlage entsprechen. In diesem Fall kann der Hersteller nach vorherigen spezifischen Vereinbarungen als Berater für das Gelingen der Inbetriebnahme des Produktes tätig werden, er kann aber in keinem Fall für den einwandfreien Betrieb der Zielanlage verantwortlich gemacht werden.

Alle Produkte des Herstellers oder mit dem Warenzeichen des Herstellers unterliegen der folgenden Gewährleistungsform, die zum Zeitpunkt der Auftragserteilung als vollständig vom Kunden akzeptiert und unterschrieben gilt.

Die Gewährleistungsdauer der Produkte des Herstellers oder mit dem Warenzeichen des Herstellers beträgt VIERUNDZWANZIG MONATE (2 Jahre) ab dem Datum des Versands des Materials.

Wird die Inbetriebnahme nicht durch das vom Hersteller autorisierte technische Fachpersonal durchgeführt, muss, um die Gültigkeit der Gewährleistung zu erhalten, eine Kopie des ausgefüllten technischen Berichts der Inbetriebnahme des Produktes an den Hersteller gesendet werden.

Der Hersteller verpflichtet sich, während der Gewährleistungszeit nach seinem unanfechtbaren Ermessen und in möglichst kurzer Zeit die Teile, die anerkannte Material-, Fabrikations- oder Verarbeitungsfehler aufweisen und daher für den vorbestimmten Gebrauch ungeeignet sind, zu reparieren oder neu zu liefern.

Die Gewährleistungsanforderung muss schriftlich erfolgen, mit einer detaillierten Beschreibung des Schadens, mit Angabe der Seriennummer oder des Codes des Produktes, an dem der Schaden aufgetreten ist, und mit Angabe der Komponente, die zum Schaden geführt hat, falls diese leicht bestimmt werden kann. Der Hersteller akzeptiert keine telefonischen Gewährleistungsanforderungen.

Aus betrieblichen Gründen kann die Annahme der Gewährleistungsanforderungen ausschließlich während der Bürozeiten von Montag bis Freitag stattfinden. Wird die Anforderung während eines Sonn- oder Feiertages gesendet, wird der Erhalt vonseiten des Herstellers als während der ersten Stunde des ersten Arbeitstages im Anschluss an die Versendung angenommen.

Der Ersatz fehlerhafter Bauteile erfolgt frei Werk (EXW). Die Transportkosten gehen auch bei Anerkennung der Gewährleistung zu Lasten des Kunden, falls von Hersteller nicht anders angegeben.

Die Kosten für den Ersatz fehlerhafter Bauteile (Personal, Materialien, Kältemittel, etc.) sind auch bei Anerkennung der Gewährleistung vom Kunden zu tragen, falls vom Hersteller nicht anders angegeben.

Die während der Gewährleistungszeit ersetzten Materialien bleiben Eigentum des Kunden, der diese gemäß den geltenden Gesetzen entsorgen muss. Eventuell entstehende Entsorgungskosten sind vom Kunden zu tragen.

Falls eine Zurücksendung der durch die Garantie gedeckten Teile verlangt wird, müssen diese Teile innerhalb von maximal drei (3) Monaten ab dem Lieferdatum des Ersatzteils vom Kunden und auf dessen Kosten zurückgesendet werden. Andernfalls werden alle Ersatzteile zu den zum Zeitpunkt ihres Versands geltenden Preise der Preisliste angerechnet.

Der Hersteller ist nicht zum Schadensersatz für direkte oder indirekte Schäden irgendwelcher Art und aus beliebigem Grund verpflichtet. Der Hersteller haftet des Weiteren nicht für eventuelle Verzögerungen bei der Lieferung von Teilen in der Gewährleistungszeit oder bei der verzögerten Ausführung von zur Gewährleistung gehörenden Arbeiten.



GEWÄHRLEISTUNGSEINSCHRÄNKUNGEN



Die oben genannten Gewährleistungsbedingungen gelten unter der Voraussetzung, dass der Auftraggeber allen aus dem Vertrag hervorgehenden Verpflichtungen und insbesondere der Zahlungsverpflichtung nachgekommen ist. Eine auch nur teilweise verzögerte oder unterlassene Zahlung der Lieferung schließt jeden Gewährleistungsanspruch aus. Die Gewährleistung verleiht dem Auftraggeber keinerlei Recht auf Einstellung oder Änderung der Zahlungen, die in jedem Fall gemäß den bei der Bestellung festgelegten Formen und Arten stattfinden müssen (und in unserer schriftlichen Auftragsbestätigung angegeben sind).

Ohne dass dies die pflichtgemäße Beachtung von anderen Hinweisen in diesen dem Produkt beigelegten technischen Unterlagen ausschließt, gilt in jedem Fall für die Erhaltung der Gültigkeit der Gewährleistung Folgendes:

Transport und Aufstellung

- Das Produkt darf nicht aus seiner Originalverpackung genommen werden, solange es nicht den Aufstellungsort erreicht hat.
- Das Produkt nicht fallen lassen, anstoßen oder schütteln, weil die internen Kreisläufe und die Mechanismen irreparabel beschädigt werden könnten.
- Das Produkt ist in Räumen zu lagern, deren Temperatur- und Feuchtigkeitswerte innerhalb der in der technischen Dokumentation angegebenen Bereiche liegen.

Installation

- 1) Das Produkt muss von qualifiziertem Personal installiert werden, das im Besitz der im Land der Aufstellung und Installation festgelegten Anforderungen für die Eignung zur Aufgabe ist.
- 2) Die Anlage für das Produkt muss nach dem Stand der Technik unter Beachtung der Anweisungen in den technischen Unterlagen und Vorschriften des Nutzerlandes hergestellt werden, mit besonderem Augenmerk auf die Realisierung von:
 - Wasser- oder Kühlleitungen für das Produkt und die zugehörigen Bauteile.
 - Elektrische Versorgungs- und Anschlussleitungen des Produktes und der zugehörigen Bauteile.
 - Luftleitungen des Produktes und der zugehörigen Bauteile.
- 3) Das Produkt nicht im Freien installieren oder an Orten, wo es Witterungseinflüssen ausgesetzt ist.
- 4) Das Produkt darf nicht in Räumen installiert werden, in denen Erdöl, Öldämpfe, Aerosol unterschiedlicher Natur oder entflammbare Dämpfe vorhanden sind.
- 5) Das Produkt darf nicht in Räumen installiert werden, in denen sich Geräte befinden, die elektromagnetische Wellen erzeugen und bei denen die Netzspannung großen Schwankungen unterworfen ist.
- 6) Das Produkt darf nicht in Umgebungen installiert werden, in denen die Luft korrosive Schadstoffe, Staub in großen Mengen enthält oder stark salzhaltig ist.
- 7) Das Produkt darf nicht auf Fahrzeugen oder Booten installiert werden.

Inbetriebnahme

- 1) Das Produkt muss von qualifiziertem Personal in Betrieb genommen werden, das im Besitz der im Land der Aufstellung und Installation festgelegten Anforderungen für die Eignung zur Aufgabe ist.
- 2) Die Anlage, der die Einheiten untergeordnet sind, muss nach dem Stand der Technik unter Beachtung der Anweisungen in den technischen Unterlagen und Vorschriften des Nutzerlandes in Betrieb genommen werden.
- 3) Eine Kopie des technischen Berichts der Inbetriebnahme muss an den Hersteller ausgeliefert werden.

Gebrauch und Wartung

- 1) Das Produkt nicht für andere Zwecke verwenden, als für die, die in der technischen Dokumentation angegeben sind.
- 2) Das Produkt ist nur in Räumen zu verwenden, deren Temperatur- und Feuchtigkeitswerte innerhalb der in der technischen Dokumentation angegebenen Bereiche liegen.
- 3) Die Wartungszyklen gemäß den in der technischen Dokumentation angegebenen Fristen durchführen.
- 4) Das Produkt mit neutralen Reinigungsmitteln reinigen. Keine korrosiven chemischen Produkte, Lösungsmittel oder aggressive Reinigungsmittel verwenden.

Außerdem behält sich der Hersteller das Recht auf Annullierung der Gewährleistung der verkauften Produkte vor, wenn:

- A) Die Aufkleber oder Schilder mit der Marke des Herstellers und der Seriennummer gelöscht und/oder entfernt wurden.
- B) Das Produkt Änderungen oder mechanische Bearbeitungen erfahren hat, die nicht ausdrücklich vom Hersteller genehmigt wurden.
- C) Das Produkt in einer Weise verwendet wurde, die nicht den Anweisungen in den technischen Unterlagen und den Vorschriften des Landes der Aufstellung und Installation entsprechen bzw. für andere Zwecke als die, für die es hergestellt wurde.
- D) Sowie bei Schäden aufgrund von Nachlässigkeit, Ungenauigkeit, schlechter Wartung, Vernachlässigung und Unvermögen des Benutzers, Beschädigungen durch Dritte, zufälligen Ursachen oder höherer Gewalt oder aufgrund anderer beliebiger Ursachen, die nicht mangelnder Herstellungsqualität zuzuschreiben sind.

Von vornherein von der Gewährleistung ausgeschlossen sind:

- A) Alle Bauteile, die nebensächliche Mängel aufweisen, die einen vernachlässigbaren Einfluss auf den Wert oder die Funktionstüchtigkeit des Produkts haben.
- B) Alle Teile, die typischerweise einem Schiebewiderstand oder einer Rollreibung ausgesetzt sind (Lager, Bürsten, usw.);
- C) Alle Verbrauchsteile (Filter, Befeuchterzylinder, usw.);
- D) Alle Teile, die typischerweise der Oxidation oder Korrosion ausgesetzt sind, wenn sie nicht korrekt verwendet oder gewartet werden (Sammelleitungen, Leiter und Kontakte aus Kupfer oder Metalllegierungen, interne oder externe Teile der Einheiten, usw.);
- E) Alle Teile, die nicht vom Hersteller geliefert wurden, auch wenn sie integrierender Bestandteil der Anlage sind, der das Produkt untergeordnet ist.



SICHERHEITSHINWEISE



Alle Produkte des Herstellers oder mit dem Warenzeichen des Herstellers sind für den professionellen Gebrauch in Übereinstimmung mit den anwendbaren Verordnungen entwickelt und hergestellt worden. Bitte überprüfen Sie die vollständige Liste der anwendbaren Verordnungen in der EG-Konformitätserklärung, die sich auf der Umschlagrückseite dieses Handbuchs befindet und dem Produkt beiliegt.

Die Vorschriften des Landes, in dem das Produkt installiert wird, müssen eingehalten werden.

Alle Produkte des Herstellers oder mit dem Warenzeichen des Herstellers umfassen elektrische und Kühlanlagen, die eine Gefahrenquelle für Personen oder umliegende Gegenstände darstellen können.

Um die Sicherheit des Betriebspersonals zu gewährleisten, ist daher Folgendes erforderlich:

- Das Produkt muss von qualifiziertem Personal installiert, in Betrieb genommen, gewartet und abgebaut werden, das die Anforderungen an die Eignung für die Arbeit erfüllt, die durch die Vorschriften des Landes der Aufstellung und Installation des Produkts definiert sind.
- Bei der Installation, Inbetriebnahme, ordentlichen und außerordentlichen Wartung und Demontage muss das Betriebspersonal die Unfallverhütungsvorschriften des Sicherheitsverantwortlichen sowie die Vorschriften des Landes, in dem das Produkt installiert und eingebaut wird, beachten.
- Während der Installation, der Inbetriebnahme, der ordentlichen und außerordentlichen Wartung und der Demontage muss das Betriebspersonal die persönliche Schutzausrüstung (z.B. Handschuhe, Schutzbrille, Helm, Schuhe) tragen, die vom Sicherheitsverantwortlichen und den Vorschriften des Landes, in dem das Produkt installiert und eingebaut werden soll, festgelegt werden.
- Die Einheiten mit Direktverdampfung arbeiten mit dem Kältemittel R410A, einem fluorierten Treibhausgas, das dem Kyoto-Protokoll unterliegt. Daher müssen während der Installation, der Inbetriebnahme, der ordentlichen und außerordentlichen Wartung und der Demontage die Hinweise zur Unfallverhütung und zur fachgerechten Entsorgung des Kältemittelgases die Vorschriften des Landes, in dem das Produkt installiert und eingebaut werden soll, eingehalten werden.
- Während der Installation, der Inbetriebnahme, der ordentlichen und außerordentlichen Wartung und der Demontage muss das Betriebspersonal die in diesem Handbuch angeführten Anleitungen befolgen.
- Während des normalen Betriebs des Produkts ist es verboten, die Schutzplatten und Sicherheitsvorrichtungen zu entfernen oder zu umgehen.
- Den Hauptschalter auf die Position 0 (Abgeschaltet) bringen und die Abwesenheit von elektrischer Spannung vor jedem Wartungseingriff prüfen.
- Nicht auf das Produkt klettern oder dessen Inneres betreten.
- Jedes spezielle Öffnungswerkzeug muss an einer sichtbaren Stelle in der Nähe der Einheit positioniert werden.

Der Hersteller haftet nicht für Sach- oder Personenschäden, die durch unsachgemäßen Gebrauch oder unbefugte Änderungen am Produkt entstehen.

ACHTUNG! GEFAHR!

Gefahr des umgehenden Neustarts nach dem Zurücksetzen des Hauptschalters, wenn dieser als Not-Halt verwendet wird!



Der Hauptschalter kann für den Not-Halt verwendet werden, wenn sich der Bediener in der Nähe der Maschine befindet (Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung).



In diesem Fall ermöglicht das Zurücksetzen des Hauptschalters den sofortigen Neustart der Maschine ohne weitere Maßnahmen des Bedieners.



RESTRISIKEN



Transport, Aufstellung und Installation				
Bereich	Gefährdung	Risiko	Vorbeugungsmaßnahmen	PSA
In der Nähe des Produkts	Defektes Hubsystem, das dessen Sturz verursacht	Prellungen, Traumata	Halten Sie sich beim Umgang mit dem Gerät vom Gefahrenbereich fern	Schuhe S1P Schnittfeste Handschuhe Schutzhelm
	Instabile oder ungeeignete Abstützung, die zu dessen Umkippen führt	Prellungen, Traumata	Sicherstellen, dass das Produkt eine dem Gewicht angemessene Abstützung hat, dass es stabil und nivelliert ist	Schuhe S1P Schnittfeste Handschuhe Schutzhelm
	Unbeabsichtigte Kollision mit Beschädigung und Kühlmittelverlust	Verbrennungen, Dampfbildung	Halten Sie sich beim Umgang mit dem Gerät vom Gefahrenbereich fern	Schuhe S1P Schnittfeste Handschuhe Schutzbrille Atemschutzmaske

Inbetriebnahme, Verwendung, ordentliche und außerordentliche Wartung und Demontage				
Bereich	Gefährdung	Risiko	Vorbeugungsmaßnahmen	PSA
In der Nähe des Produkts	Ansaugung und anschließender Ausstoß aus dem Ventilator von Gegenständen, Stäuben und Substanzen, die sich am Installationsort befinden	Prellungen, Traumata, Einatmen von Stäuben	Reinigen Sie den Installationsbereich des Produkts und prüfen Sie vor dem Start des Produkts auf die Anwesenheit von Fremdkörpern im Ventilator	Schuhe S1P Schnittfeste Handschuhe Schutzhelm Schutzbrille Atemschutzmaske
	Brand infolge von Schweißarbeiten am Wasserkreislauf/	Verbrennungen, Dampfbildung	Reinigen Sie den Installationsbereich des Produkts und prüfen Sie vor der Ausführung von Schweißarbeiten auf die Anwesenheit von Fremdkörpern	Schuhe S1P Schweißerhandschuhe Schutzbrille Atemschutzmaske
	Ausstoß von Kältemittel aus dem Sicherheitsventil	Verbrennungen, Dampfbildung, Haut- und Augenkontakt mit Öl	Halten Sie sich nicht in der Nähe des Sicherheitsventils auf (falls vorhanden)	Schuhe S1P Schutzhandschuhe Schutzbrille Atemschutzmaske
In Kontakt mit dem Produkt	Kurzschluss; falsche Dimensionierung der Versorgungskabel oder des Hauptschalters	Stromschlag, Brand, Dampfbildung	Überprüfen Sie die Befestigungskabel an den Klemmen, wählen Sie die Versorgungskabel und den Hauptschalter entsprechend aus	Schuhe S1P Isolierende Handschuhe Schutzbrille Atemschutzmaske
	Mangelnder Erdungsanschluss	Stromschlag	Bleiben Sie elektrisch von der Erde isoliert	Schuhe S1P Isolierende Handschuhe
	Kontakt mit heißen Oberflächen	Verbrennungen	Vermeiden Sie den Kontakt und isolieren Sie die Leitungen	Schuhe S1P Schutzhandschuhe
	Kondensation an Kältemittelleitungen, falls sie nicht isoliert sind	Stromschlag, Schlittern	Isolieren Sie die Leitungen	Schuhe S1P Isolierende Handschuhe
	Kontakt mit scharfen oder sich bewegenden Oberflächen	Schnitte, Abschürfungen, Prellungen	Unterbrechen Sie die Versorgung des Produkts und warten Sie den Stillstand der sich bewegenden Teile ab	Schuhe S1P Schnittfeste Handschuhe Schutzhelm Schutzbrille
	Ölverlust	Kontakt der Haut oder der Augen mit Öl.	Vermeiden Sie den Kontakt	Schuhe S1P Schutzhandschuhe Schutzbrille

1 BESCHREIBUNG DER EINHEITEN UND BETRIEBSGRENZEN

1.1 EINHEITEN SERIE P, SERIE G UND SERIE R

Die betreffenden Maschinen sind Close Control Klimageräte mit Direktverdampfung oder Kaltwasserregister für technologische Räume. Die betreffenden Maschinen bestehen aus den folgenden Abschnitten:

- Aufbau aus feuerverzinktem Stahlblech, mit RAL 7024 lackiert, oder Rahmen aus Profialuminium. Die Abdeckplatten sind aus feuerverzinktem Stahlblech, mit RAL 7024 lackiert und mit schnellgängigen Schrauben oder Griffen verschlossen, die mit Sicherheitsschlüsseln zu betätigen sind. Der Aufbau sieht eine Wärme- und Schalldämmung mit selbstlöschendem Material, das durch eine Kunststoffolie (Polyurethanschwamm) geschützt ist, vor.
- Leistungsschalttafel mit Hauptschalter zur Türverriegelung und Mikroprozessor-Terminal
- Ventilationsteil Zuluft: bestehend aus einem oder mehreren elektrischen, bürstenlosen Plug-Fan-EC-Ventilatoren (mit elektronischer Regelung), die am Gehäuse des Geräts montiert sind.
- Filterteil: bestehend aus nicht regenerierbaren, selbstlöschenden Filtern. Die Maschine sieht die Verwendung eines Differenzdruckschalters vor, der die Anzeige auf dem Display ermöglicht, wenn der Filter verschmutzt ist.
- Kältekreislauf (Versionen mit Direktverdampfung): bestehend aus einem Direktverdampfungsregister mit Expansionsrohren aus Kupfer in Alu-Berippung und feuerverzinktem Stahlblechaufbau, einem Kältekreislauf aus Kupfer mit wärmeisolierender, kondensatverhindernder Verkleidung, einem mit einem mit Schwingungsdämpfern aus Gummi am Gehäuse des Geräts befestigten Scroll-Verdichter, Expansionsventilen mit elektronischer Regelung (EEV), einem Entfeuchterfilter, Druckfühlern für Niederdruck und Hochdruck, Temperaturfühlern für die Steuerung der Ansaug-, Flüssigkeits- und Ablasstemperatur des Verdichters, Sicherheits-Hochdrucksensor mit manueller Rücksetzung (PS HP 41 BarG).
- Wasserkreislauf (Versionen mit Kaltwasser): bestehend aus einem Kaltwasserkreislauf mit erweiterten Kupferrohren in Aluminiumlamellen, einem Kupferwasserkreislauf mit wärmeisolierender Kondensatschutzbeschichtung, einem motorisierten Zwei- oder Dreiwegeventil mit manueller Öffnungssteuerung im Notfall.
- Elektrisches Nachheizregister mit differenzierten Stufen (Zubehör): bestehend aus einer oder mehreren Heizstufen mit Draht mit geringer thermischer Trägheit, einem Aufbau aus feuerverzinktem Stahlblech, einem Thermoschutzsystem mit Thermostat mit manueller Rückstellung.
- Befeuchter mit Tauchelektroden (Zubehör): bestehend aus einem Zylinder zur Dampferzeugung, einem Füllventil, einem Ablassventil, einer Halterung und einem Wasserkreislauf aus Kunststoff.

1.2 EINHEITEN SERIE TMC

Das betreffende Gerät ist ein luftgekühlter Verflüssiger mit elektrischen Axialventilatoren. Die betreffenden Maschinen bestehen aus den folgenden Abschnitten:

- Aufbau aus feuerverzinktem Stahlblech, mit RAL 9003 lackiert.
- Hauptschalter.
- Ventilationsteil bestehend aus einem oder mehreren elektrischen Axialventilatoren, die am Gehäuse des Geräts befestigt sind.
- Kältekreislauf: bestehend aus einem Verflüssigerregister mit Expansionsrohren aus Kupfer in Alu-Berippung.

1.3 BETRIEBSGRENZEN

HINWEIS!



Der Hersteller führt die Abnahme der Hydraulikkomponenten mit getrockneter Druckluft aus. Die Wasserkreisläufe sind daher absolut frei von Wasserrückständen, wodurch eine eventuelle Frostgefahr während der Lagerung vor der Installation ausgeschlossen werden kann.



Bei der Lagerung, Aufstellung und Installation ist jedoch unbedingt höchste Vorsicht erforderlich, um ein auch unbeabsichtigtes Füllen der Wasserkreisläufe der Anlage zu vermeiden, bevor die notwendigen, im Projekt und im vorliegenden Handbuch angegebenen Frostschutzmaßnahmen (z.B. Wärmeisolierung, Hinzufügen von Glykol, etc.) getroffen wurden.

Klimageräte		
Eintrittslufttemperatur		
	Direktverdampfung	Kaltwasser
Höchsttemperatur	40°C	40°C
Mindesttemperatur	20°C	18°C
Maximale Luftfeuchtigkeit	60%Rh	60%Rh
Minimale Luftfeuchtigkeit	25%Rh	25%Rh
Mindeste thermische Belastung	40% der nominalen Kühlleistung der Einheit	20% der nominalen Kühlleistung der Einheit
Lagerbedingungen		
Temperaturen von -20°C bis + 45°C Luftfeuchtigkeit 10% RF bis 90% RF nicht kondensierend. In einem geschlossenen und vor Witterungseinflüssen geschützten Raum lagern.		

HINWEIS!



Die thermische Belastung der Umgebung darf nicht unter 40% der nominalen Kühlleistung der Einheit im Falle einer Einheit mit Direktverdampfung betragen



Eine geringere thermische Belastung führt zu einer ungenauen Temperatur- und Feuchtigkeitsregelung und häufigem Ein- und Ausschalten des Verdichters.

Luftgekühlte Verflüssiger TMC	
Eintrittslufttemperatur	
Höchsttemperatur	55 °C
Mindesttemperatur	- 40 °C
Lagerbedingungen	
In Räumen mit Temperaturen innerhalb der Betriebsgrenzen lagern.	

Wasserkreisläufe				
	Kaltwasser	Warmwasser	Plattenverflüssiger	Interner Befeuchter
Höchstdruck	16 bar (1,6 MPa)	16 bar (1,6 MPa)	16 bar (1,6 MPa)	8 bar (0,8 MPa)
Mindestdruck	-	-	1 bar (0,1 MPa)	1 bar (0,1 MPa)
ΔP Max. Regelventil	2,5 bar (250 kPa)	2,5 bar (250 kPa)	2,5 bar (250 kPa)	-
Höchsttemperatur	40 °C	85 °C	45 °C	40 °C
Mindesttemperatur	5°C	5°C	-10 °C	5°C
Maximale Glykolkonzentration	60%	60%	60%	-
Glykoltyp	Ethylenglykol	Ethylenglykol	Ethylenglykol	-

Für andere Betriebsbedingungen wenden Sie sich bitte an den Hersteller

1.4 KONFIGURATIONSBEISPIELE

1.4.1 SERIE P - OVER (ZULUFT OBEN)



Standardversion

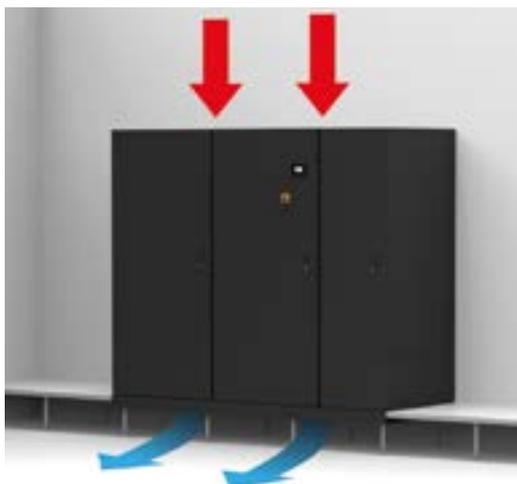


Versionen mit Zuluftplenum



Version mit Luftansaugung von unten und geschlossenem Front-Panel

1.4.2 SERIE P - UNDER (ZULUFT UNTEN)



Standardversion



Versionen mit Zuluftplenum



Version mit frontaler Zuluft

1.4.3 SERIE G - UNDER (ZULUFT UNTEN)



Standardversion

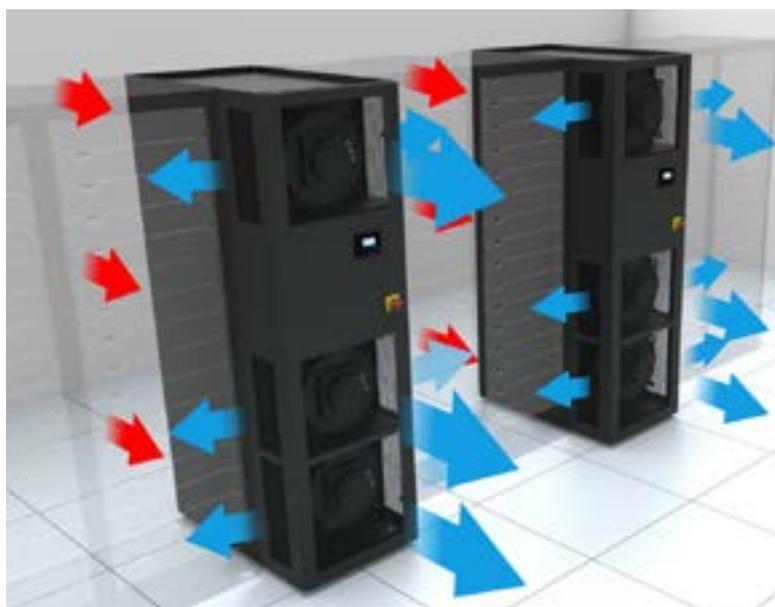


Version mit geschlossenem Zuluftplenium zur Installation über dem Installationsboden



Version mit rückseitiger Zuluft und rückseitigem Ansaugplenium

1.4.4 SERIE R - HORIZONTAL (LUFTAUSLASS WAAGRECHT/FRONTAL)



Standardversion mit rückseitiger Ansaugung und Auslass frontal und seitlich

1.4.5 SERIE TMC - HORIZONTAL (WAAGRECHTE INSTALLATION) UND VERTICAL (SENKRECHTE INSTALLATION)



Waagrechte Installation



Senkrechte Installation

2 TRANSPORT, AUFSTELLUNG UND INSTALLATION



GEFAHR BEIM HANDLING! SCHWERE LASTEN!

Für das Handling der Einheiten müssen geeignete Ausrüstungen verwendet werden!

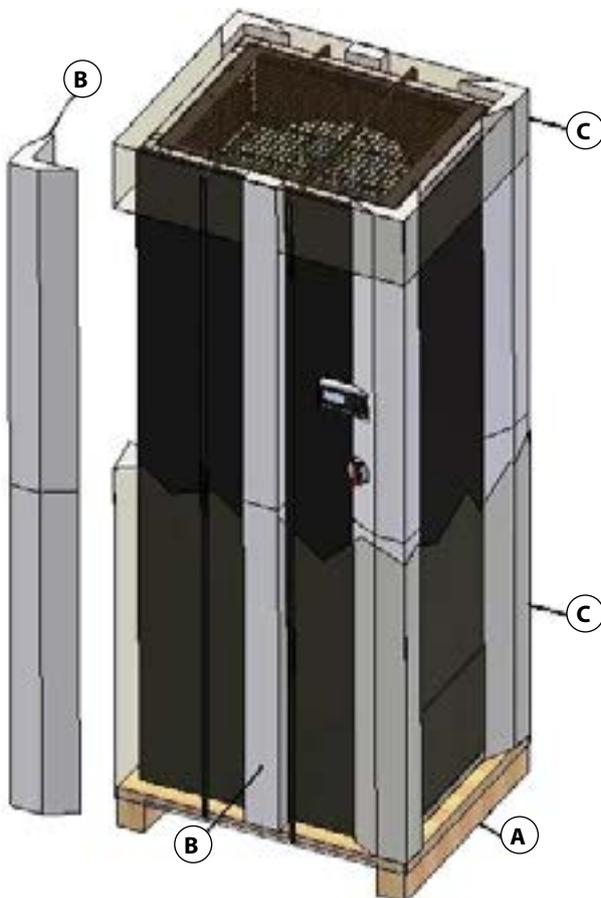


2.1 TRANSPORT UND EMPFANG DER GERÄTE AM EINBAUORT

Während des Transports dürfen die Geräte nicht hingelegt oder gekippt werden, sondern müssen immer in aufrechter Position bleiben. Andernfalls könnten die inneren Bauteile der Einheit beschädigt werden.

Sofern mit dem Kunden nicht ausdrücklich anders vereinbart, liefert der Hersteller seine Maschinen ab Werk (EXW) mit einer Standardverpackung bestehend aus: Ladepalette, stoßfester Polystyrol-Verkleidung und Polyethylen-Schutzfolie.

Da der Frachtführer immer für die Transportschäden der ihm anvertrauten Ware haftet, muss vor der Unterzeichnung des Lieferscheins zur Annahme kontrolliert werden, ob die Verpackung unversehrt ist und keine sichtbaren Schäden am Gerät oder Spuren eines Öl- oder Kühlflüssigkeitsaustritts vorhanden sind. Bei offensichtlichen Schäden an der Einheit, oder falls auch nur der geringste Zweifel besteht, dass das Klimagerät verborgene Schäden beim Transport erlitten hat, ist es erforderlich, die eigenen Vorbehalte dem Transporteur schriftlich mitzuteilen und in der Zwischenzeit auch den Hersteller davon zu unterrichten.



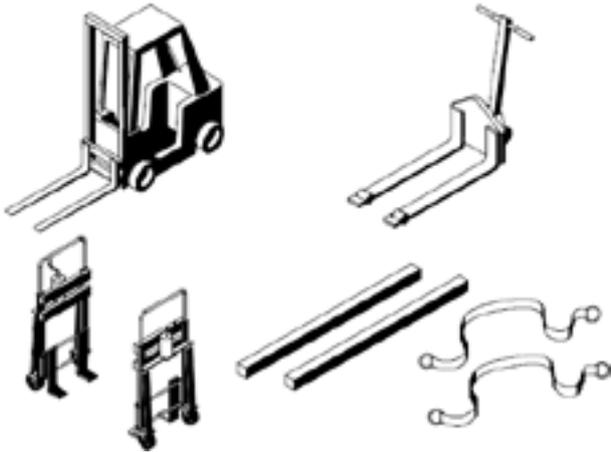
- A** Ladepalette
- B** Stoßfeste Polystyrol-Verkleidung
- C** Polyethylen-Schutzfolie

2.1.1 HANDLING DER EINHEITEN

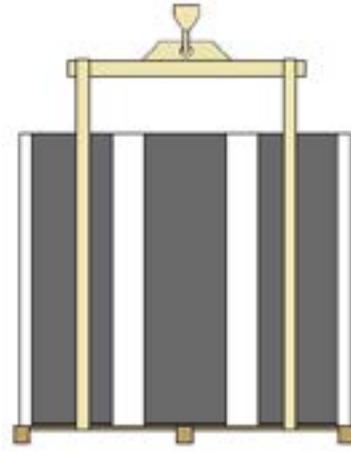
Beim Handling am Einbauort ist die Maschine in ihrer Originalverpackung zu belassen, bis sie ihren endgültigen Aufstellungsort erreicht hat.

Sie ist mit einem Gabelstapler, einem Palettenhubwagen, einer Hubvorrichtung mit Seilwinde oder einem Hubsystem mit Seilen anzuheben und zu transportieren. Beim Anheben mit Seilen, müssen diese unter der Palette, mit der die Einheit versehen ist, durchgeführt werden, wobei während des Hubs darauf zu achten ist, dass diese Seile unter Verwendung von starren Distanzstücken nicht die Struktur der Einheit quetschen.

Um jegliche Art von Beschädigungen zu vermeiden, ist außerdem darauf zu achten, dass die Maschine bei Tätigkeiten wie Lagerung, Handling und Installation nicht in waagrechte Stellung gebracht wird.



Ausrüstung für das Handling



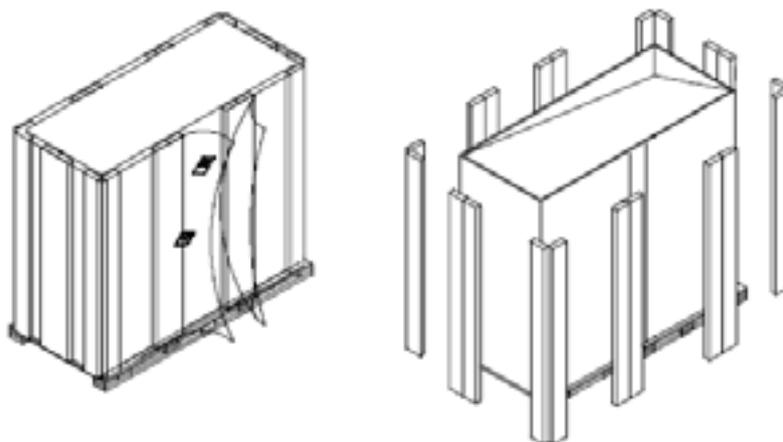
Positionierung der Hubseile

2.1.2 ENTFERNEN DER VERPACKUNG

Falls das Gerät nicht unmittelbar nach seiner Anlieferung am Einbauort installiert wird, muss es in seiner Originalverpackung in einem trockenen und geschlossenen Raum gelagert werden, der im Winter möglichst beheizt wird.

Für die endgültige Positionierung der Einheit muss die Versandverpackung entfernt werden. Zum Entfernen der Verpackung wie folgt vorgehen:

- 1) Die Polyethylen-Schutzfolie, mit der die Einheit umwickelt ist, aufschneiden, dabei darauf achten, dass der Lack nicht beschädigt wird.
- 2) Die stoßfeste Polystyrol-Verkleidung entfernen.



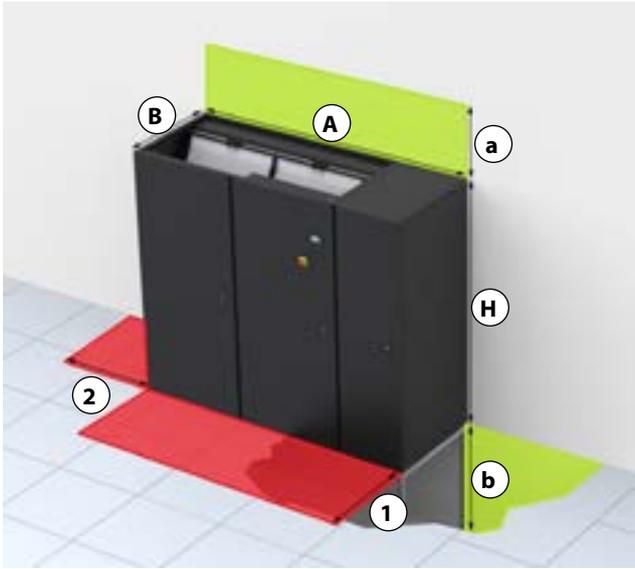
Entfernen der Verpackung

2.2.2 INSTALLATIONSMASSE UND FREIRÄUME

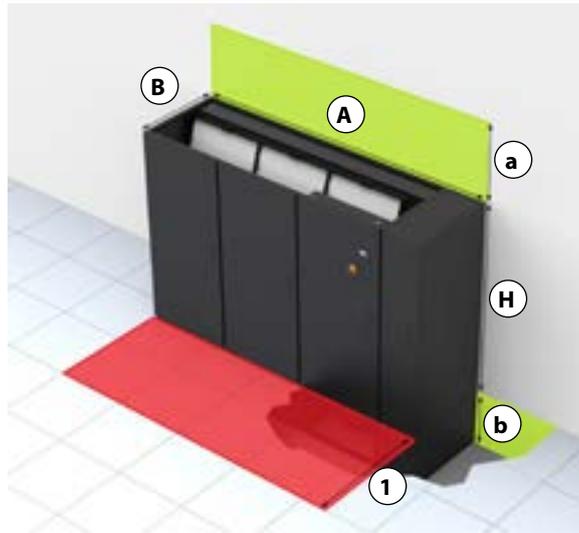
In der Abbildung sind die Maße angegeben, die bei der Installation zu beachten sind. Für die einzelnen Positioniermaße ist auf die folgende Tabelle und in jedem Fall auf die Zeichnungen, die der Auftragsbestätigung der Einheit beiliegen, Bezug zu nehmen.

Die Positionierung der Einheiten hat je nach deren Typ unterschiedlich zu erfolgen, wobei stets die Projekt- und Konstruktionsanforderungen der Einheiten zu berücksichtigen sind.

Bei der Installation muss der Platzbedarf für die ordentliche (und evtl. außerordentliche) Wartung berücksichtigt werden, dies kann der Auftragsbestätigung, oder für Standardmodelle (gekennzeichnet durch die numerische Reihenfolge der Codierung) nachfolgender Tabelle entnommen werden.

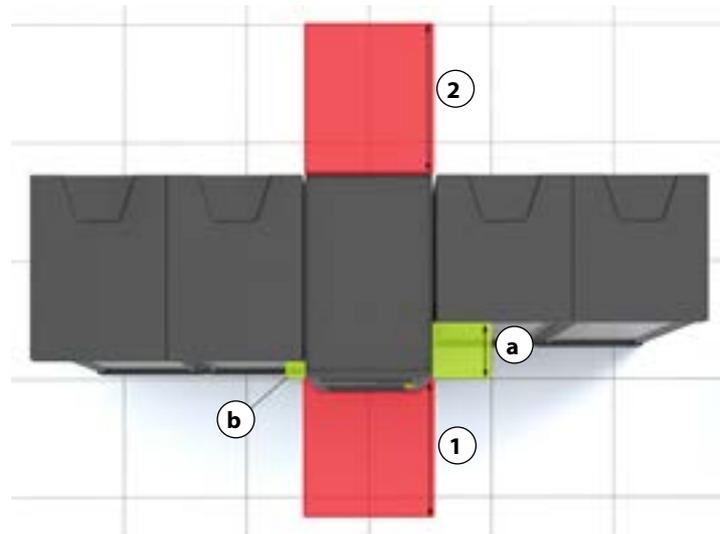
Freiräume Serie P																																				
																																				
Over				Under																																
Standardmodelle	Flächenbedarf																																			
	Abmessungen (mm)			Freiräume (mm)		Ordentliche Wartung (mm)																														
	Länge	Tiefe	Höhe	Oben	Unten	Frontal	Links																													
	A	B	H	a	b	1	2																													
Serie P																																				
071 – 141	Over	750	600	1990	300	300	750	-																												
10 – 20	Under																																			
211 – 251	Over	860	880				860	-																												
30 – 50	Under									600																										
301 – 302	Over	1410								880	1990	300	300	-																						
	Under																																			
361 – 461	Over	1750														880	1990	300	300	-																
422 – 512	Under																																			
80 – 110	Over	2300																				880	1990	300	300	-										
662 – 852	Under																																			
932	Over	2640																										880	1990	300	300	-				
160	Under																																			
220	Over	3495		880	1990	300																												300	-	
	Under																																			

Freiräume Serie G



Standardmodel- le	Flächenbedarf					
	Abmessungen (mm)			Freiräume (mm)		Ordentliche Wartung (mm)
	Länge	Tiefe	Höhe	Oben	Unten	Frontal
	A	B	H	a	b	1
Serie P						
70	1320	921	1990	300	550*	860
461 - 612	1490					
150	1840					
932	2390					
230	2740					
300	4020					
* Mindesthöhe Untergestell Ventilation. Prüfung der endgültigen Höhe bei der Bestellung.						

Freiräume Serie R



Vorderansicht

Draufsicht

Standardmodelle	Flächenbedarf						
	Abmessungen (mm)			Freiräume (mm)		Ordentliche Wartung (mm)	
	Länge	Tiefe	Höhe	Frontale und seitliche Einführung	Nur frontale Einführung	Frontal	Hinten
	A	B	H	a	b	1	2
Serie P							
121	300	1200	1975 + 70*	200	-	800	800
20							
231 - 361	600	1222	1985 + 30*	315	45	800	800
40							

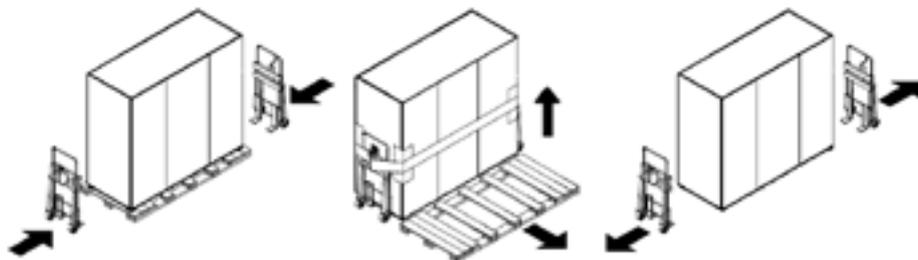
* Höhe des Zubehörs "Bausatz Räder"

2.3 POSITIONIERUNG DER EINHEIT

2.3.1 POSITIONIERUNG DER EINHEIT MIT HILFE DER HUBVORRICHTUNG MIT SEILWINDE

Um die Einheit für die endgültige Positionierung von der Palette zu heben, sind eine oder mehrere Hubvorrichtungen mit geeigneter Tragkraft zu verwenden (siehe vorherige Kapitel). Für das Handling in folgender Weise vorgehen:

- 1) Die Umreifungsbänder und die hölzernen Befestigungsteile der Verpackung entfernen.
- 2) Die Hubvorrichtung gegen den Rand der Palette schieben und diese dabei festhalten.
- 3) Dabei so vorgehen, dass die Hubelemente der Hubvorrichtungen im unteren Bereich der Einheit positioniert sind.
- 4) Die Einheit mit Hilfe von Sicherungsseilen an den Hubvorrichtungen befestigen, um ein unbeabsichtigtes Herabfallen der Einheit zu verhindern.
- 5) Die Einheit anheben und die Holzpalette entfernen.
- 6) Die Einheit in die endgültige Installationsposition bringen, sie dabei zur Vermeidung von Beschädigungen oder Stürzen nicht neigen!
- 7) Wenn die Einheiten auf einem Untergestell oder einem Plenum installiert werden, muss sichergestellt werden, dass sich diese bereits in der endgültigen Installationsposition befinden (siehe nachfolgende Kapitel).
- 8) Nach Abschluss der Positionierung die Sicherheitsseile entfernen und die Hubvorrichtung herausziehen.



Handling mit Hubvorrichtung mit Seilwinde

2.3.2 RÄDER FÜR DIE POSITIONIERUNG DER SERIE R (ZUBEHÖR)

Die Einheiten der Serie R können mit 4 Rädern, an den Ecken der Einheit, ausgestattet werden, um das Handling während der Installation zu erleichtern. Diese Räder sind, sofern bestellt, bereits vormontiert, somit muss nur die Palette entfernt werden.



Räder für die Positionierung

2.3.3 VERSCHLÜSSE DER FRONTPLATTEN

Die Frontplatten weisen Sicherheitsverriegelungen mit Vierteldrehung auf. Die Art des Einsatzes, der in der folgenden Abbildung dargestellt ist, erfordert einen speziellen Schlüssel zur Öffnung. Diese Schlüssel sind in zweifacher Ausführung der Ausstattung der Einheit beigelegt, wobei ein Schlüssel an der Außenseite befestigt und einer als Ersatzschlüssel in der elektrischen Schalttafel eingesetzt ist.

Der Einsatz ist vom quadratischen Typ von 8 mm, Standardgröße, und daher ist es immer möglich, ein Duplikat der Schlüssel in einem Baumarkt zu kaufen, wobei die Art der gewünschten Verbindung angegeben werden muss.



Verschlüsse Frontplatten



Schlüssel zur Öffnung der Platten



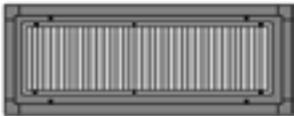
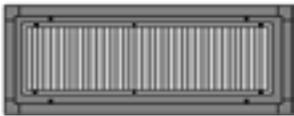
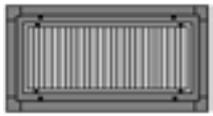
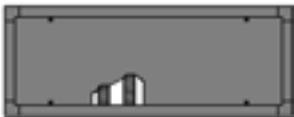
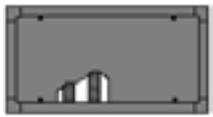
Art von Einsatz

3 PLENUM, BELÜFTETE PLENNEN UND KANALABSCHNITTE (ZUBEHÖR)

Als Zubehör der Einheit, sowohl in der Ausführung Under als auch Over, können verschiedene Arten von Ausblasplenen geliefert werden.

Während der Installation der Plenen und Kanalabschnitte wird empfohlen, zwischen sie und die Einheit eine Dichtung (Gummi oder äquivalentes Material mit Mindestdicke von 5 mm) einzulegen, um die Luftdichtheit des Trägers zu gewährleisten.

Im Folgenden werden die verschiedenen Arten von Plenen vorgestellt:

Plenum und Kanalabschnitte		
Typologie	Vorderansicht	Seitenansicht rechts/links
Plenum mit allen Blendpaneelen (Die Bohrung obliegt dem Kunden)		
Belüftete Plenen mit Blendpaneelen Serie G		
Plenum mit vorderen Gittern		
Belüftete Plenen mit Frontgittern Serie G		
Plenum mit vorderen und seitlichen Gittern		
Schalldichter Kanalabschnitt		

3.1 ABMESSUNGEN DER PLENNEN UND UNTERGESTELLE

Die Abmessungen von Plenen und Untergestellen können der Auftragsbestätigung, oder für Standardmodelle (gekennzeichnet durch die numerische Reihenfolge der Codierung) den folgenden Tabellen entnommen werden:

Abmessungen Plenum und Kanalabschnitte			
Standardmodelle	Flächenbedarf (mm)		
	Länge	Tiefe	Höhe
Serie P			
071 – 141 – 10 – 20	750	580	450 / 550 (Plenum unten)
211 – 251 – 30 – 50	860	850	550
301 – 302	1410		
361 – 461 – 422 – 512 – 80 – 110	1750		
662 – 852	2300		
932 – 160	2640		
220	3495		
Serie G			
70	1320	900	550
461 - 612	1490		
150	1840		
932	2390		
230	2740		
300	4020		

3.2 INSTALLATION VON PLENEN UND KANALABSCHNITTEN ÜBER DER EINHEIT

Je nach Art des Plenums kann die Befestigung auf zwei Arten ausgeführt werden:

- Einheit mit Aufbau aus Blech: Mit Bolzen, die in die entsprechenden Ösen eingeführt werden müssen.
- Einheit mit Aufbau aus Aluminiumprofilen: Mit Befestigungsbügeln.

Bei den Modellen mit Befestigungsbügeln müssen diese mit selbstbohrenden Schrauben an den Aluminiumträgern der Einheit befestigt werden. Die Bügel müssen auf allen Seiten der Einheit in zentraler Position befestigt werden.



Befestigung der Bügel

Für die Installation des Plenums und der Kanalabschnitte ist wie folgt vorzugehen.

- 1) Eine Dichtung auf die Profile des Plenums (Gummi oder äquivalentes Material mit Mindestdicke von 5 mm) geben und es auf der Einheit positionieren, dabei darauf achten, dass es mit den Profilen übereinstimmt.
- 2) Die Einheit mit selbstbohrenden Schrauben oder Bolzen geeigneter Größe am Plenum fixieren (Modelle ohne Befestigungsbügel).



A Plenum



Installationsbeispiel mit Plenum im oberen Teil

3.3 INSTALLATION VON PLENEN UND BELÜFTETEN PLENEN (EINHEITEN SERIE G) UNTER DER EINHEIT

Während der Installation der Plenen unter der Einheit, wird empfohlen zwischen sie und dem Boden eine Schicht schwingungsdämpfendes Material (Gummi oder gleichwertiges Material mit Mindestdicke von 10 mm) einzufügen, um zu verhindern, dass die Schwingungen auf die Gebäudekonstruktion übertragen werden.

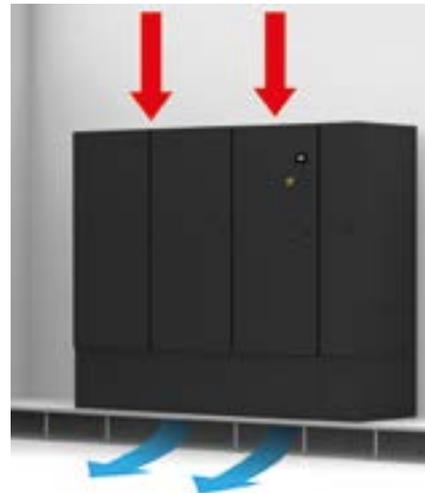
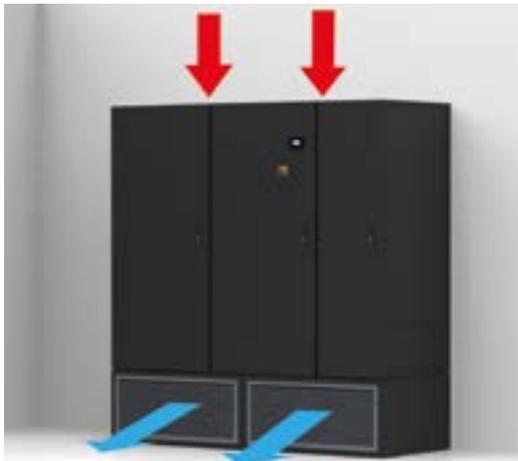
Das Einfügen des schwingungsdämpfenden Materials ermöglicht außerdem, leichte Unebenheiten des Fußbodens auszugleichen und den Geräuschpegel der Installation gering zu halten.

Die Montage der Plenen unter der Einheit erfolgt folgendermaßen:

- 1) Das Plenum auf den Boden stellen und eine Dichtung (Gummi oder gleichwertiges Material mit Mindestdicke von 5 mm) auf die Profile des Plenums geben.
- 2) Die Einheit auf dem Plenum positionieren und darauf achten, dass die Profile übereinstimmen.
- 3) Die Einheit mit selbstbohrenden Schrauben oder Bolzen geeigneter Größe am Plenum fixieren (Optional).



A Plenum



Installationsbeispiel mit Plenum im unteren Teil

4 PLENUM FREE COOLING (ZUBEHÖR)



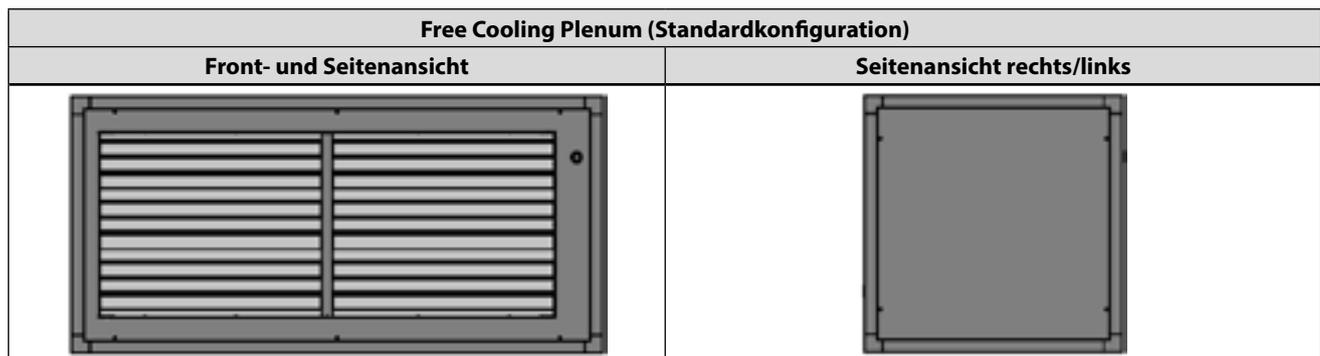
HINWEIS!



Bei Verwendung des Free Cooling Plenums mit Kaltwassereinheit ist die Verwendung von Glycol notwendig, wenn Außentemperaturen unter 5°C zu erwarten sind!

Als Zubehör der Einheiten in der Version Under können Free Cooling Plenen geliefert werden. Diese Plenen ermöglichen die Verwendung der Außenluft, um die Räume zu kühlen, und bestehen aus:

- Einem Aufbau aus verzinktem Blech oder aus Aluminiumprofilen (je nach Modell).
- Zwei Paneelen mit Motorklappen.
- Drei Blendpaneelen.



4.1 ABMESSUNGEN DER FREE COOLING PLENEN

Die Abmessungen der Plenen Free Cooling können der Auftragsbestätigung, oder für Standardmodelle (gekennzeichnet durch die numerische Reihenfolge der Codierung) den folgenden Tabellen entnommen werden:

Abmessungen Free Cooling Plene				
Standardmodelle	Flächenbedarf (mm)			
	Länge	Tiefe	Höhe	Klappentiefe
Serie P				
071 – 141 – 10 – 20	750	580	580	130
211 – 251 – 30 – 50	860	850	850	
301 – 302	1410			
361 – 461 – 422 – 512 – 80 – 110	1750			
662 – 852	2300			
932 – 160	2640			
220	3495			
Serie G				
70	1320	900	900	130
461 – 612	1490			
150	1840			
932	2390			
230	2740			
300	4020			

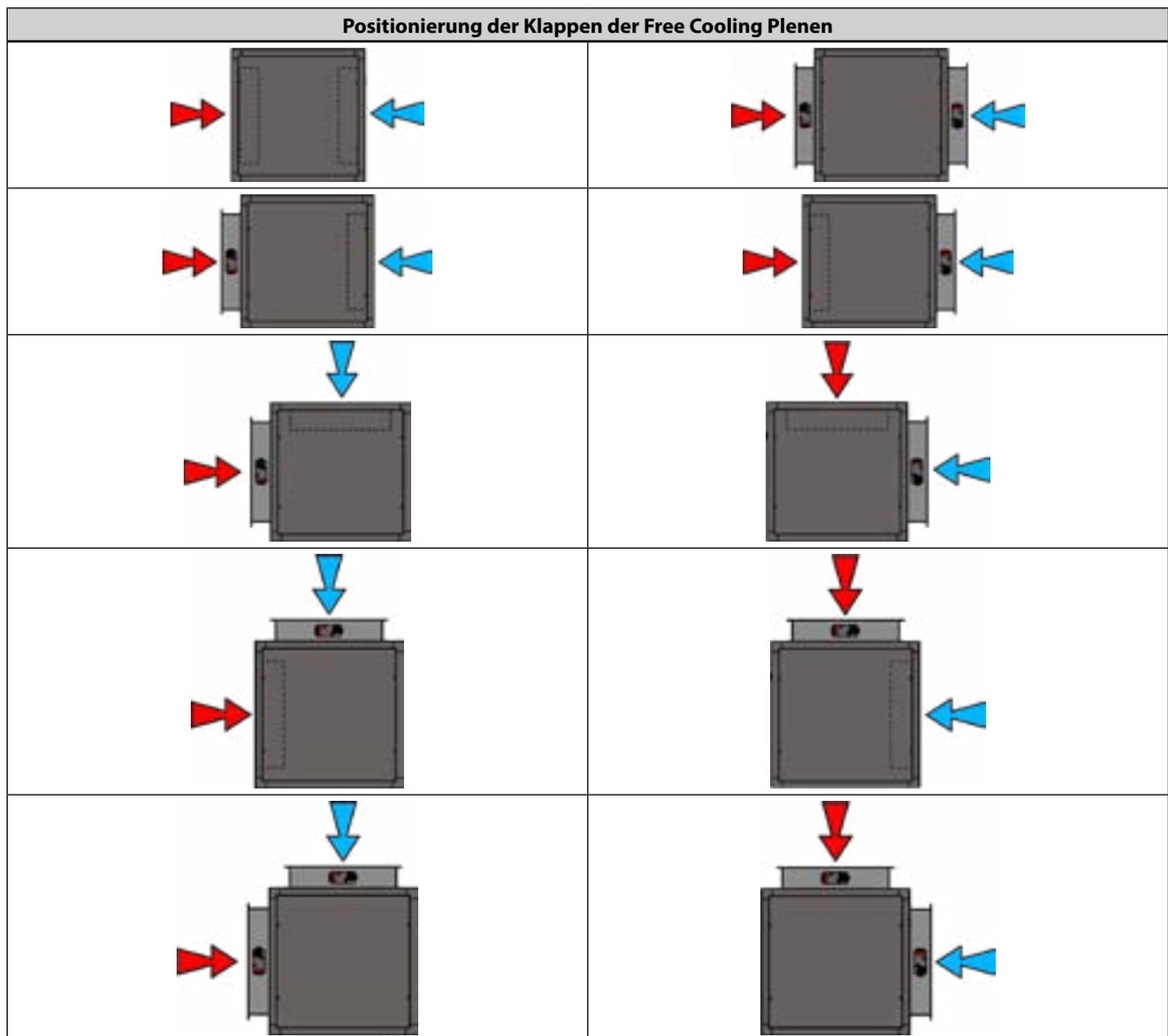
4.2 MONTAGE DER FREE COOLING PLENEN

4.2.1 POSITIONIERUNG DER KLAPPEN

Die Free Cooling Plenen werden mit einer Standardkonfiguration geliefert, die die Positionierung der Klappen innerhalb des Plenums, in stirnseitiger und hinterer Position, vorsieht.

Während der Montage und der Installation des Plenums kann die Positionierung der Klappen geändert werden, um diese den Anlagenanforderungen anzupassen. Für die Positionierung wie folgt verfahren:

- 1) Die Position der Klappen bestimmen (siehe folgende Tabelle).
- 2) Die Paneele durch Lösen der entsprechenden Schrauben entfernen.
- 3) Die Paneele in die Endposition bringen.
- 4) Die Paneele mit den entsprechenden Schrauben befestigen.



4.2.2 EINSTELLUNG DER ÖFFNUNGSWEITE DER KLAPPEN

Sollte es notwendig sein, immer einen Prozentsatz von Außenluftzufuhr oder von Raumluftumlauf zu gewährleisten, kann die Öffnungsweite der Klappen mit den an ihnen installierten Servomotoren einzustellen:

Die Einstellung erfolgt über die Kalibrierung der am Servomotor installierten Endschalterschrauben. Für die Einstellung in folgender Weise vorgehen:

- 1) Den Motor mit dem Funktionswahlschalter in die Position "Service OFF" bringen.
- 2) Die Position der Endschaltersperren einstellen.
- 3) Die Bewegung der Klappen durch Drücken der Taste für die manuelle Entriegelung prüfen.



- A** Taste für die manuelle Entriegelung
- B** Funktionswahlschalter
- C** Endschaltersperren

4.2.3 INSTALLATION DES FREE COOLING PLENUMS ÜBER DER EINHEIT

Je nach Art des Plenums kann die Befestigung auf zwei Arten ausgeführt werden:

- Einheit mit Aufbau aus Blech: Mit Bolzen, die in die entsprechenden Ösen eingeführt werden müssen.
- Einheit mit Aufbau aus Aluminiumprofilen: Mit Befestigungsbügeln.

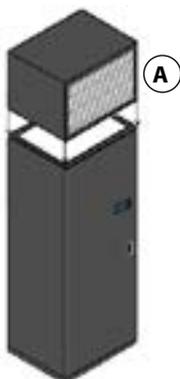
Bei den Modellen mit Befestigungsbügeln müssen diese mit selbstbohrenden Schrauben an den Aluminiumträgern der Einheit befestigt werden. Die Bügel müssen auf allen Seiten der Einheit in zentraler Position befestigt werden.



Befestigung der Bügel

Für die Installation des Plenums Free Cooling wie folgt verfahren:

- 1) Eine Dichtung auf die Profile des Plenums (Gummi oder äquivalentes Material mit Mindestdicke von 5 mm) geben und es auf der Einheit positionieren, dabei darauf achten, dass es mit den Profilen übereinstimmt.
- 2) Die Einheit mit selbstbohrenden Schrauben oder Bolzen geeigneter Größe am Plenum fixieren (Modelle ohne Befestigungsbügel).



A Free Cooling Plenum

4.2.4 INSTALLATION DER KANÄLE FÜR DIE AUSSENLUFTZUFUHR

Für einen optimalen Betrieb des Plenums Free Cooling ist es erforderlich, die Außenluftklappe an den Außenbereich des Gebäudes anzuschließen, damit es die Außenluft ansaugen kann.

Der Kanalanschluss und die Installation der Außenluftzufuhrkanäle geht zu Lasten des Monteurs. Es empfiehlt sich, Folgendes einzuplanen:

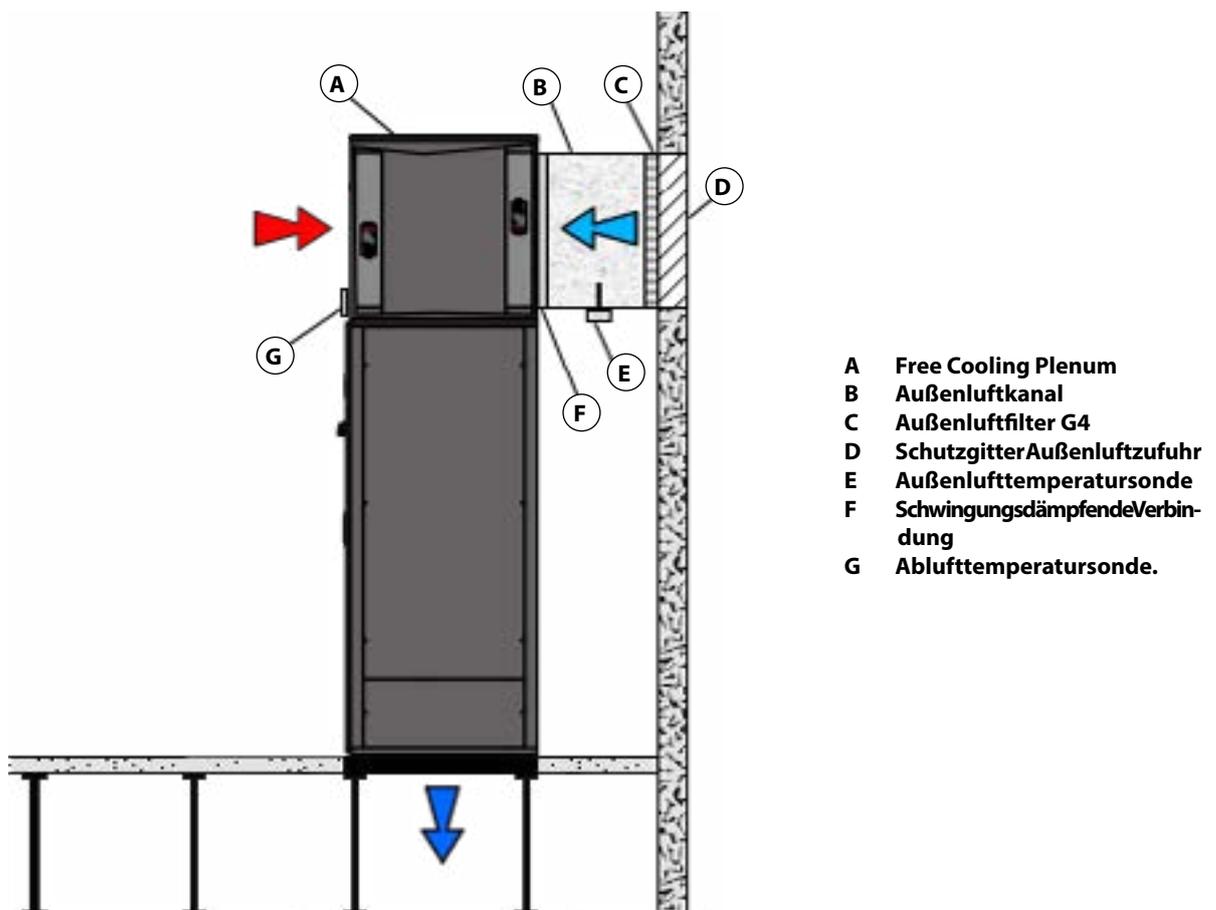
- Eine Außenöffnung mit Schlitzfenstern oder Gittern für den Schutz vor Niederschlägen, schädlichen Tieren und menschlichem Eindringen.
- Ein Außenluftfiltersystem mit Wirkungsgrad G4.
- Eine schwingungsdämpfende Verbindung für den Anschluss an das Plenum, um die durch den Betrieb der Einheit bedingte Verbreitung von Vibrationen zu vermeiden.

4.2.5 INSTALLATION TEMPERATURSONDE FREE COOLING PLENUM

Für einen optimalen Betrieb des Free Cooling Plenums ist es notwendig, Sonden für die Außenlufttemperatur und die Ablufttemperatur, beide Bestandteil der Lieferung, zu positionieren.

Die Außenluftsonde für Kanalinstallationen muss in das Kanal der Außenluftzufuhr so installiert werden, dass die Außenlufttemperatur erfasst werden kann.

Die Ablufttemperatursonde für Wandinstallation muss so positioniert werden, dass die Temperatur des kontrollierten Raums erfasst werden kann.



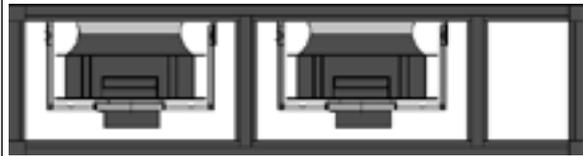
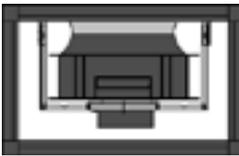
5 VERSTELLBARE BELÜFTETE UNTERGESTELLE (ZUBEHÖR)

Während der Installation der Untergestelle wird empfohlen zwischen sie und dem Boden eine Schicht schwingungsdämpfendes Material (Gummi oder gleichwertiges Material mit Mindestdicke von 10 mm) einzufügen, um zu verhindern, dass die Schwingungen auf die Gebäudekonstruktion übertragen werden.

Das Einfügen des schwingungsdämpfenden Materials ermöglicht außerdem, leichte Unebenheiten des Fußbodens auszugleichen und den Geräuschpegel der Installation gering zu halten.

Außerdem wird empfohlen, zwischen sie und die Einheit eine Dichtung (Gummi oder äquivalentes Material mit Mindestdicke von 5 mm) einzulegen, um die Luftdichtheit des Trägers zu gewährleisten.

Im Folgenden werden die verschiedenen Arten von Plenen und Untergestellen vorgestellt:

Verstellbare und belüftete Untergestelle		
Typologie	Vorderansicht	Seitenansicht rechts/links
Verstellbare Untergestelle		
Belüftete Untergestelle (Serie G)		

5.1 ABMESSUNGEN DER UNTERGESTELLE

Die Abmessungen der Untergestelle können der Auftragsbestätigung, oder für Standardmodelle (gekennzeichnet durch die numerische Reihenfolge der Codierung) den folgenden Tabellen entnommen werden:

Abmessungen der verstellbaren und belüfteten Untergestelle			
Standardmodelle	Flächenbedarf - Dimensionen Standardmodelle (mm)		
	Länge	Tiefe	Min./Max. Höhe
Serie P			
071 - 141 - 10 - 20	750	580	300/600
211 - 251 - 30 - 50	860	850	
301 - 302	1410		
361 - 461 - 422 - 512 - 80 - 110	1750		
662 - 852	2300		
932 - 160	2640		
220	3495		
Serie G			
70	1320	900	550 (feste Höhe)
461 - 612	1490		
150	1840		
932	2390		
230	2740		
300	4020		

5.1.1 BEMESSUNG DER ÖFFNUNG FÜR DIE INSTALLATION DER UNTERGESTELLE IM DOPPELBODEN

Für eine korrekte Installation der Untergestelle muss eine Bohrung in den Bodenfliesen vorgenommen werden. Die Abmessungen der Untergestelle können der Auftragsbestätigung, oder für Standardmodelle (gekennzeichnet durch die numerische Reihenfolge der Codierung) den folgenden Tabellen entnommen werden:

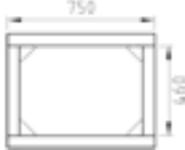
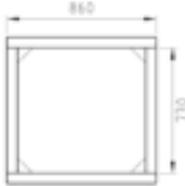
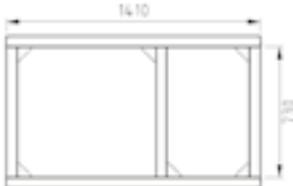
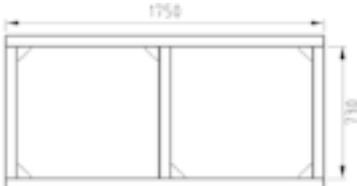
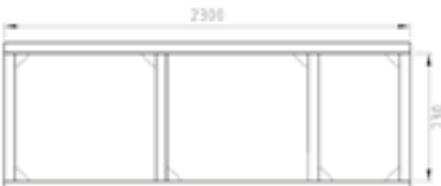
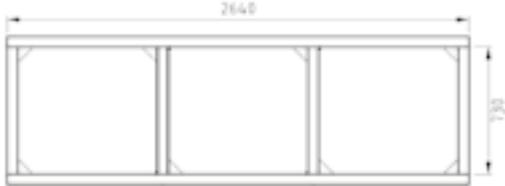
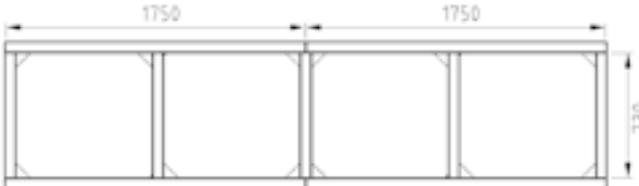
Bemessung der Öffnung des Doppelbodens			
Standardmodelle	Abmessungen (mm)		
	Länge	Tiefe	Toleranz
	A	B	C
Serie P			
071 - 141 - 10 - 20	750	580	10
211 - 251 - 30 - 50	860	850	
301 - 302	1410		
361 - 461 - 422 - 512 - 80 - 110	1750		
662 - 852	2300		
932 - 160	2640		
220	3495		
Serie G			
70	1320	900	10
461 - 612	1490		
150	1840		
932	2390		
230	2740		
300	4020		

5.2 MONTAGE DER VERSTELLBAREN UNTERGESTELLE

Die verstellbaren Untergestelle werden demontiert in einem Bausatz geliefert und müssen daher gemäß den Angaben in den folgenden Kapiteln montiert werden.

5.2.1 POSITIONIERUNG DER HALTERUNGSPROFILE

Die Halterungsprofile aus Metall, die im Montagebausatz mitgeliefert werden, auf einer ebenen Fläche positionieren, dabei das nachstehende Schema befolgen.

Stützrohre positionieren	
Modelle	Position
071 – 141 10 – 20	
211 – 251 30 – 50	
301 – 302	
361 – 461 – 422 – 512 80 – 110	
662 – 852	
932 160	
220	

5.2.2 BEFESTIGUNG WINKELBÜGEL UND GEWINDESTÜTZROHRE



HINWEIS!

Die beiden Rohre derart verbinden, dass zwischen ihnen ein perfekter rechter Winkel gegeben ist.



Für die Befestigung der Winkelbügel, der Halterungsprofile und der Gewindestützhöhre wie folgt vorgehen:

- 1) Die Winkelbügel nehmen.



- 2) Die Winkelbügel an den Halterungsprofilen in Übereinstimmung mit den entsprechenden Befestigungsbohrungen positionieren.



- 3) Die Winkelbügel mit den im Bausatz enthaltenen selbstbohrenden Schrauben fixieren, dazu einen batteriebetriebenen Schraubendreher verwenden.



- 4) Die Gewindestützhöhre nehmen.

- 5) Die Gewindestützhöhre derart zwischen zwei Halterungsprofilen positionieren, dass der Außenrand der Halterung bündig mit der Außenfläche der Halterungsprofile ist.



- 6) Die Gewindestützhöhre zwischen zwei Halterungsprofilen mit den im Bausatz enthaltenen selbstbohrenden Schrauben fixieren (die Bohrungen und die Ösen an den Gewindestützhöhren verwenden), dazu einen batteriebetriebenen Schraubendreher verwenden.



5.3 FESTLEGUNG UND EINSTELLUNG DER HÖHE DER VERSTELLBAREN UNTERGESTELLE

Das Halterungssystem der verstellbaren Untergestelle besteht aus zwei Teilen:

- einem rohrförmiger Stützfuß.
- ein Gewindestützrohr.

Die Höheneinstellung muss erfolgen, wie in den folgenden Kapiteln aufgeführt.

5.3.1 FESTLEGUNG DER HÖHE DER VERSTELLBAREN UNTERGESTELLE

Das Gewindestützrohr ermöglicht eine manuelle Einstellung mit dem entsprechenden an der Stütze angebrachten Bolzen für Höhen zwischen 600 und 530 mm.

Für Höhen unter 530 mm müssen die rohrförmigen Stützfüße geschnitten werden, um sie an das gewünschte Maß anzupassen. Für die Berechnung des Maßes des rohrförmigen Stützfußes muss die folgende Regel befolgt werden:

$$\text{Höhe der rohrförmigen Stützfüße} = \text{Höhe Untergestell in mm} - 100 \text{ mm}$$

5.3.2 EINSTELLUNG DER HÖHE DER VERSTELLBAREN UNTERGESTELLE

ACHTUNG! GEFAHR! GEFAHR BEIM HANDLING!



Maximal zulässige Spannweite des Gewindestützrohrs 90 mm!



Höhere Spannweiten können die Stützfüße beschädigen und zu einem Risiko des Absturzes der Einheiten führen!

Beispiele für die Einstellung der rohrförmigen Stützfüße

<p>Einstellung von 600 mm bis 530 mm</p> <p>Die Höheneinstellung wird mit der Sechskantmutter am Gewindestützrohr ausgeführt, die angeschraubt werden muss, um die Höhe des Untergestells zu reduzieren.</p>	
<p>Untergestell Höhe 480 mm</p> <p>Das 450 mm lange zylindrische Rohr auf 380 mm zuschneiden (480-100).</p> <p>Die EndEinstellung der gewünschten Höhe durch Drehen der Sechskantmutter vornehmen.</p>	
<p>Untergestell Höhe 300 mm</p> <p>Das 450 mm lange zylindrische Rohr auf 200 mm zuschneiden (300-100).</p> <p>Die EndEinstellung der gewünschten Höhe durch Drehen der Sechskantmutter vornehmen.</p>	

5.4 INSTALLATION VERSTELLBARER UND BELÜFTETER UNTERGESTELLE IM DOPPELBODEN

ACHTUNG! GEFAHR! GEFAHR BEIM HANDLING!



Die Positionierung der Einheit vor der Befestigung der FüÙe am Unterboden und vor der Positionierung des Doppelbodens auf dem Untergestell kann die StützfüÙe beschädigen und zu einem Absturzrisiko der Einheiten führen!



Die Installation der Untergestelle in den Doppelboden erfolgt folgendermaßen:

- 1) Das Untergestell auf dem Unterboden positionieren. Im Falle von eingestellten Untergestellen die FüÙe mit den dafür vorgesehenen Dübeln auf dem Unterboden fixieren.



- 2) Die FüÙe so regulieren, dass das Untergestell oben bündig mit dem Doppelboden abschließt und eben steht.



- 3) Auf die Profile des Untergestells eine Dichtung setzen.
- 4) Die Einheit auf dem Untergestell positionieren und darauf achten, dass die Aluminiumprofile übereinstimmen.



Installationsbeispiel mit Untergestell

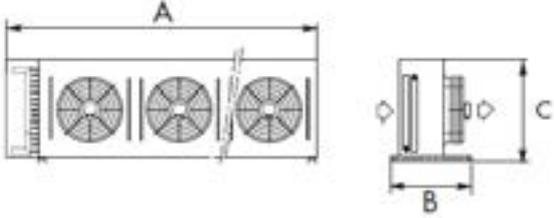
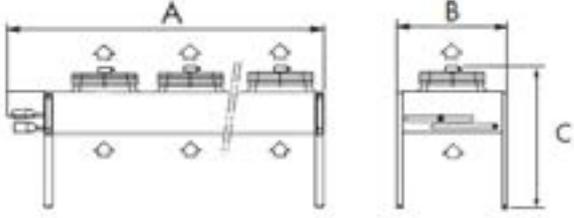
6 AUFSTELLUNG UND INSTALLATION DER LUFTGEKÜHLTEN VERFLÜSSIGER TMC

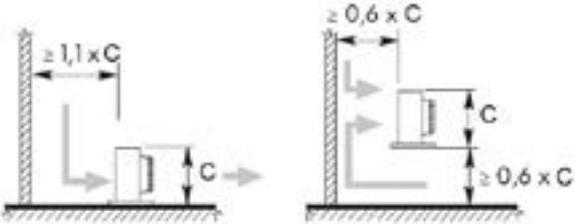
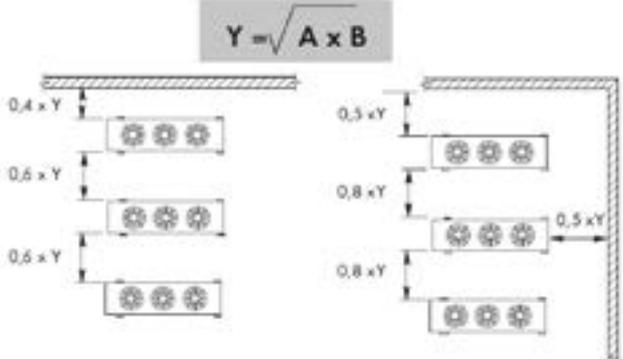
6.1 INSTALLATIONSMASSE UND FREIRÄUME

In der Abbildung sind die Maße angegeben, die bei der Installation der luftgekühlten Verflüssiger TMC zu beachten sind. Für die einzelnen Positioniermaße ist auf die folgende Tabelle und in jedem Fall auf die Zeichnungen, die der Auftragsbestätigung der Einheit beiliegen, Bezug zu nehmen.

Die Positionierung der Einheiten hat je nach deren Typ unterschiedlich zu erfolgen, wobei stets die Projekt- und Konstruktionsanforderungen der Einheiten zu berücksichtigen sind.

Während der Installation müssen die für den einwandfreien Betrieb notwendigen Freiräume eingehalten werden, die in der folgenden Tabelle für die Standardmodelle (gekennzeichnet durch die numerische Reihenfolge der Codierung) angeführt sind.

Abmessungen der Verflüssiger TMC							
Vertikale Installation (V)				Horizontale Installation (H)			
							
Standardmodelle	Länge (A) mm	Tiefe (B) mm		Höhe (C) mm		Ø Befestigungsbohrungen mm	Gewicht kg
		V	H	V	H		
11	882	480	550	510	818	10	27
19	1582						44
31	1225	570	900	830	1050	13	67
35							71
40							104
49	2225	570	900	830	1050	13	112
55							112
63							120
84	3225	570	900	830	1050	13	157
92							170

Berechnung der Freiräume	
Vertikale Installation (V)	Horizontale Installation (H)
	$Y = \sqrt{A \times B}$ 

6.2 INSTALLATION DER LUFTGEKÜHLTEN VERFLÜSSIGER TMC



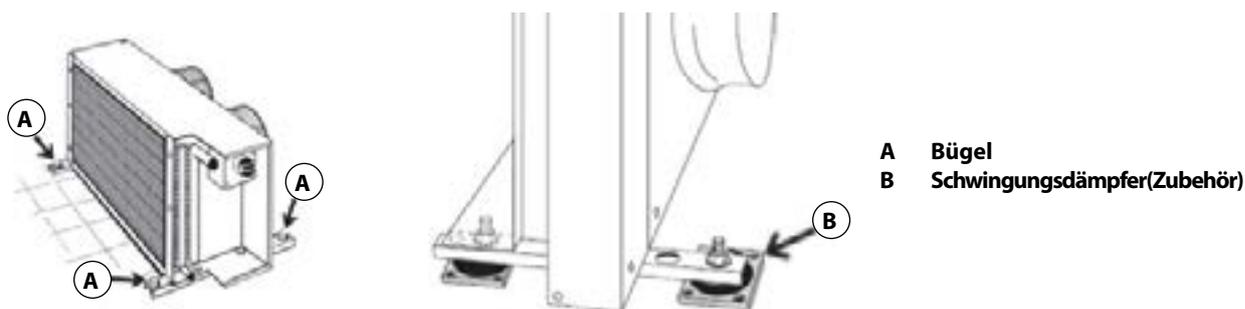
GEFAHR BEIM HANDLING! SCHWERE LASTEN!



Für das Handling der Einheiten müssen geeignete Ausrüstungen verwendet werden!

6.2.1 VERTIKALE INSTALLATION (V)

Die luftgekühlten Verflüssiger TMC sind nach den folgenden Anweisungen zu installieren:



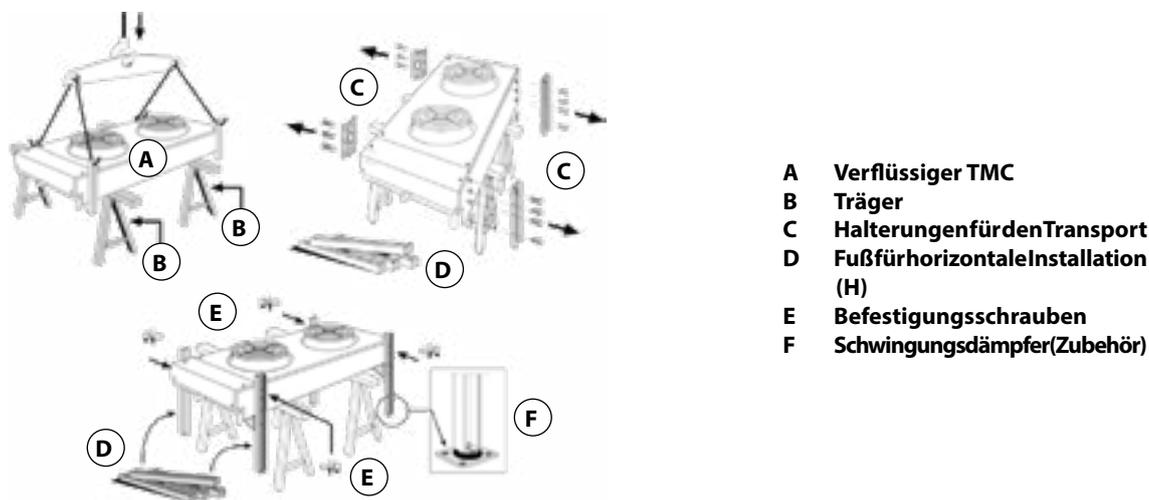
A Bügel
B Schwingungsdämpfer(Zubehör)

Vertikale Installation (V)

- 1) Den Verflüssiger aus der Verpackung nehmen.
- 2) Den Verflüssiger in vertikaler Position aufstellen.
- 3) Die Schellen mit Schrauben befestigen oder die mitgelieferten Schwingungsdämpfer (Zubehör) montieren.

6.2.2 HORIZONTALE INSTALLATION (H)

Die luftgekühlten Verflüssiger TMC sind nach den folgenden Anweisungen zu installieren:



A Verflüssiger TMC
B Träger
C Halterungen für den Transport
D Fuß für horizontale Installation (H)
E Befestigungsschrauben
F Schwingungsdämpfer(Zubehör)

Horizontale Installation (H)

- 1) Den Verflüssiger TMC aus der Verpackung nehmen.
- 2) Den Verflüssiger auf Träger stellen.
- 3) Die Halterungen für den Transport entfernen und die Befestigungsschrauben aufbewahren.
- 4) Die Füße für die horizontale Installation positionieren.
- 5) Die Füße mit Hilfe der zuvor entfernten Schrauben in der endgültigen Position befestigen.
- 6) Die mitgelieferten Schwingungsdämpfer (Zubehör) montieren.

7 ANSCHLUSS VON KONDENSWASSER- UND BEFEUCHTERABFLUSS

7.1 ANSCHLUSS VON KONDENSWASSER- UND BEFEUCHTERABFLUSS



VERBRENNUNGSGEFAHR!



Das Abwasser des Befeuchters kann eine Temperatur von 100°C erreichen!

An allen Klimageräten - sowohl mit Direktverdampfung als auch mit Kaltwasserregister - müssen der Kondenswasserablass sowie die Ablaufleitung des Luftbefeuchters an das Abwassernetz des Gebäudes angeschlossen werden.

Der montiert und installiert gelieferte Siphon ist zur Kondenswasserableitung unentbehrlich, da sich die Auffangschale in Unterdruckposition befindet, und er ist vom Installateur beim Aufstellen der Einheit anzuschließen. Das Ablaufrohr ist vom Typ Retiflex mit Außendurchmesser 25 mm (19 mm Innendurchmesser).

Der Ablauf des Befeuchters erfordert keinen Siphon und wird am Ende des Kondenswasserablaufs verschraubt geliefert.

Anschluss Kondenswasser- und Befeuchterabfluss	
Kondenswasserabfluss	Kondenswasserabfluss mit Befeuchter
Schlauch	
Ø Durchmesser Anschluss (mm)	
Extern	Intern
25	19

HINWEIS!



Der Kondenswasserabfluss wird bereits mit Siphon versehen geliefert!

Den mit der Einheit gelieferten Siphon nicht entfernen!

Zur Vermeidung von Problemen beim Abfluss keine Siphons an der Abflussleitung hinzufügen und ein trichterförmiges Verbindungsstück vorsehen!



7.2 ANSCHLUSS DER PUMPE FÜR KONDENSATRÜCKFÜHRUNG (ZUBEHÖR)



VERBRENNUNGSGEFAHR!

Das Abwasser des Befeuchters kann eine Temperatur von 100°C erreichen!



Alle Klimageräte, sowohl mit Direktverdampfung als auch mit Kaltwasserregister, können mit einer Pumpe zur Kondensatrückführung (Zubehör) geliefert werden.

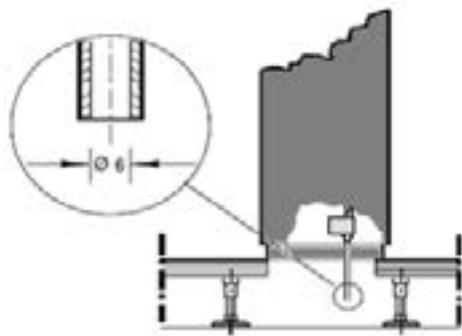


Pumpen zur Kondensatrückführung

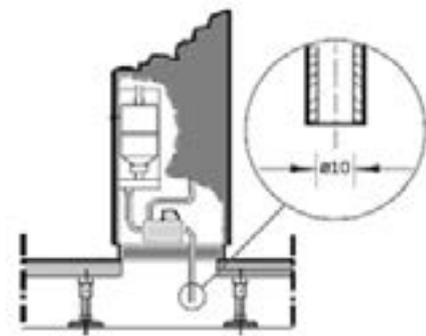
Das Abflussrohr ist vom Installateur beim Aufstellen der Einheit an das Abwassernetz des Gebäudes anzuschließen. Das Abflussrohr ist ein transparentes Flexrohr mit Außendurchmesser 9 mm (6 mm Innendurchmesser).

Sollte an der Einheit ein Befeuchter mit Tauchelektroden (Zubehör) installiert sein, so muss dieser an die Pumpe angeschlossen werden.

Anschluss Kondenswasserabflusspumpe und Befeuchterabflusspumpe



Kondenswasserabfluss



Kondenswasserabfluss mit Befeuchter

Schlauch

Ø Durchmesser Anschluss (mm)

Extern	Intern	Extern	Intern
9	6	14	10

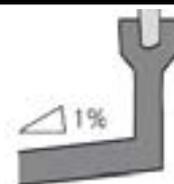
Merkmale der Pumpen zur Kondensatrückführung

Werte		Modell Pumpe		
		SI33	SI1830	SI82
Maximaler Durchsatz	l/h	30	400	500
Maximaler Höhenunterschied der Leitung	m	5		
Maximale Länge der Leitung	m	30		



HINWEIS!

Zur Vermeidung von Problemen beim Abfluss keine Siphons an der Abflussleitung hinzufügen und ein trichterförmiges Verbindungstück vorsehen!



8 ANSCHLÜSSE DER WASSERKREISLÄUFE

8.1 ANSCHLUSS DER WASSERKREISLÄUFE MIT KALTWASSER



HINWEIS!



Bei Verwendung des Free Cooling Plenums mit Kaltwassereinheit ist die Verwendung von Glycol notwendig, wenn Außentemperaturen unter 5°C zu erwarten sind!

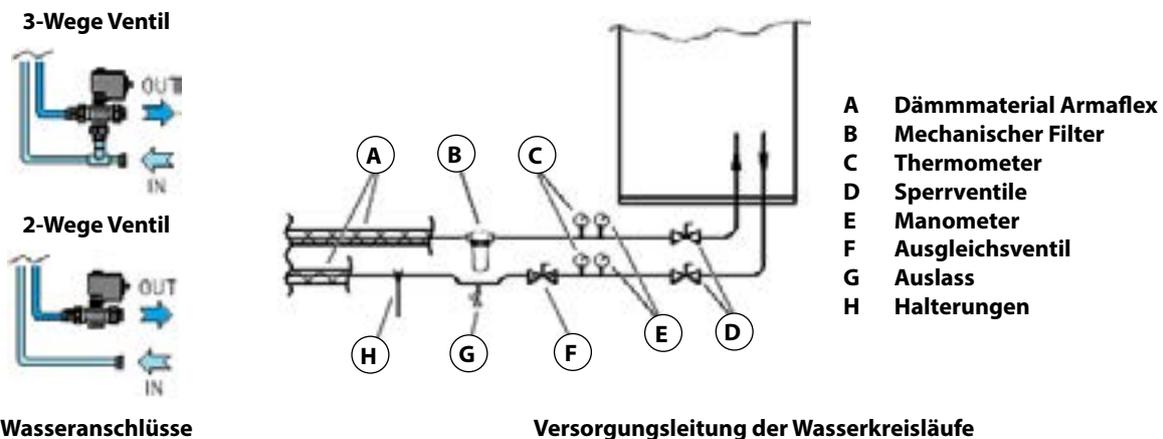
Für Maschinen mit Kaltwasserregister müssen die Wasserzufuhr- und Abflussleitungen zugeführt werden. Die Ein- und Austrittsanschlüsse können der Auftragsbestätigung, oder für Standardmodelle (gekennzeichnet durch die numerische Reihenfolge der Codierung) den folgenden Tabellen entnommen werden:

Wasseranschlüsse				
Standardmodelle	Ø Durchmesser Anschlüsse		Gewinde	Volumen des Wasserkreislaufs
	Zoll	DN		
Serie P				
10	3/4"	20	Mutterteil	3,5
20	1"	25		7
30	1-1/4"	32		10
50				16
80	EN 1-1:2	40		22
110				38,5
160	2"	50		56
220				76,5
Serie G				
70	EN 1-1:2	40	Mutterteil	26,5
150	2"	50		59,5
230	EN 2-1:2	65		79,5
300				118
Serie R				
20	1"	25	Mutterteil	11,5
40	1-1/4"	32		17,5

Der Höchstdruck des Versorgungswassers der Register beträgt 16 bar (1,6 MPa). Der Druckunterschied zwischen der Rohrleitung des Wassereintritts am Ventil und derjenigen des Austritts darf maximal 2,5 bar (250 kPa) betragen, da es der Rückzugsfeder bei höheren Druckunterschieden nicht gelingt, den Wasserfluss zu schließen. Bei höheren Druckunterschieden sind oberhalb des Ventils Reduzierventile zu montieren.

8.1.1 AUSFÜHRUNG DER WASSERKREISLÄUFE MIT KALTWASSER

Die Position der Wassereintritt- und -austrittsanschlüsse ist in der unten stehenden Abbildung gezeigt. Darüber hinaus sind die Anschlüsse auch durch Klebeschilder angezeigt, die an den Rohren der Einheit in der Nähe der Anschlüsse selbst angebracht sind.



Zum optimalen Aufbau der Rohrleitungen des Kreislaufs raten wir, die folgenden Hinweise zu befolgen:

- Rohrleitungen verwenden, die für die Druckwerte des Kreislaufs geeignet sind (Kupfer, Stahl oder Kunststoff).
- Die Rohrleitungen mit entsprechenden Halterungen verbügeln.
- Beide Rohrleitungen mit Isolierstoffen vom Typ Armaflex isolieren.
- Sperrventile montieren, um die Wartung zu erleichtern.
- Ein Thermometer und ein Manometer am Ein- und Austritt montieren.
- Einen Abfluss im untersten Teil des Kreislaufs montieren.
- Einen mechanischen Filter mit 50 μ auf der Versorgungsleitung installieren.
- Ein Einregulierventil an der Rücklaufleitung montieren.
- Bei Bedarf Wasser und Glykol verwenden.

8.1.2 POWER VALVE - SYSTEM FÜR DIE EINSTELLUNG DES WASSERDURCHFLUSSES (ZUBEHÖR)

Dieses Zubehörteil sieht die Installation eines Messgeräts vor, mit dessen Hilfe der momentane Wasserdurchfluss des Systems kontrolliert werden kann. In der elektronischen Steuerung SySmart³ kann der maximal zulässige Sollwert des Wasserdurchflusses für die Einheit geregelt werden. Wenn dieser Grenzwert überschritten wird, reduziert die SySmart³ die Öffnung des Ventils, um den Wasserdurchfluss unter diesem Grenzwert zu halten, und kehrt zum normalen Betrieb zurück, sobald das System wieder normal arbeitet.

Zusätzlich können auf dem Wasserkreislauf Sonden zur Erfassung der Wassertemperatur am Ein- und Ausgang installiert werden, die eine Berechnung der momentanen Kühlleistung der Einheit sowie des Temperaturdeltas der Einheit ermöglichen.



Messgerät für den Wasserdurchfluss

8.2 ANSCHLUSS DER KALTWASSERREGISTER - AUSFÜHRUNG TWO SOURCES

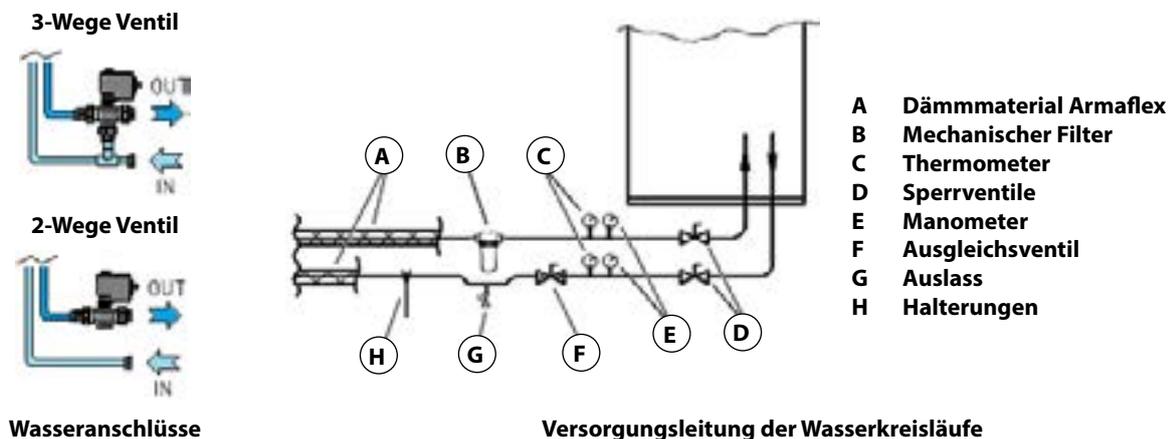
Wie bei den Maschinen mit Kaltwasserregister müssen auch bei den TS-Einheiten die Kaltwasserzufuhr- und -abflussleitungen zugeführt werden. Die Ein- und Austrittsanschlüsse können der Auftragsbestätigung, oder für Standardmodelle (gekennzeichnet durch die numerische Reihenfolge der Codierung) den folgenden Tabellen entnommen werden:

Wasseranschlüsse				
Standardmodelle	Ø Durchmesser Anschlüsse		Gewinde	Volumen des Wasserkreislaufs dm ³
	Zoll	DN		
Serie P				
50	3/4	20	Mutterteil	5
211	1"	25		5,5
301 – 302	1-1/4"	32		13,5
110				22
461 - 512	EN 1-1:2	40		22,5
662 – 852				27,5
160				28,5
Serie R				
231	1"	25	Mutterteil	15,5
40	1-1/4"	32		22,5

Der Höchstdruck des Versorgungswassers der Register beträgt 16 bar (1,6 MPa). Der Druckunterschied zwischen der Rohrleitung des Wassereintritts am Ventil und derjenigen des Austritts darf maximal 2,5 bar (250 kPa) betragen, da es der Rückzugsfeder bei höheren Druckunterschieden nicht gelingt, den Wasserfluss zu schließen. Bei höheren Druckunterschieden sind oberhalb des Ventils Reduzierventile zu montieren.

8.2.1 AUSFÜHRUNG DER WASSERKREISLÄUFE MIT KALTWASSER - AUSFÜHRUNG TWO SOURCES

Die Position der Wassereintritt- und -austrittsanschlüsse ist in der unten stehenden Abbildung gezeigt. Darüber hinaus sind die Anschlüsse auch durch Klebeschilder angezeigt, die an den Rohren der Einheit in der Nähe der Anschlüsse selbst angebracht sind.



Zum optimalen Aufbau der Rohrleitungen des Kreislaufs raten wir, die folgenden Hinweise zu befolgen:

- Rohrleitungen verwenden, die für die Druckwerte des Kreislaufs geeignet sind (Kupfer, Stahl oder Kunststoff).
- Die Rohrleitungen mit entsprechenden Halterungen verbügeln.
- Beide Rohrleitungen mit Isolierstoffen vom Typ Armaflex isolieren.
- Sperrventile montieren, um die Wartung zu erleichtern.
- Ein Thermometer und ein Manometer am Ein- und Austritt montieren.
- Einen Abfluss im untersten Teil des Kreislaufs montieren.
- Einen mechanischen Filter mit 50 µ auf der Versorgungsleitung installieren.
- Ein Einregulierventil an der Rücklaufleitung montieren.
- Bei Bedarf Wasser und Glykol verwenden.

8.3 ANSCHLUSS DER WASSERKREISLÄUFE MIT KALTWASSER - AUSFÜHRUNG FREE COOLING

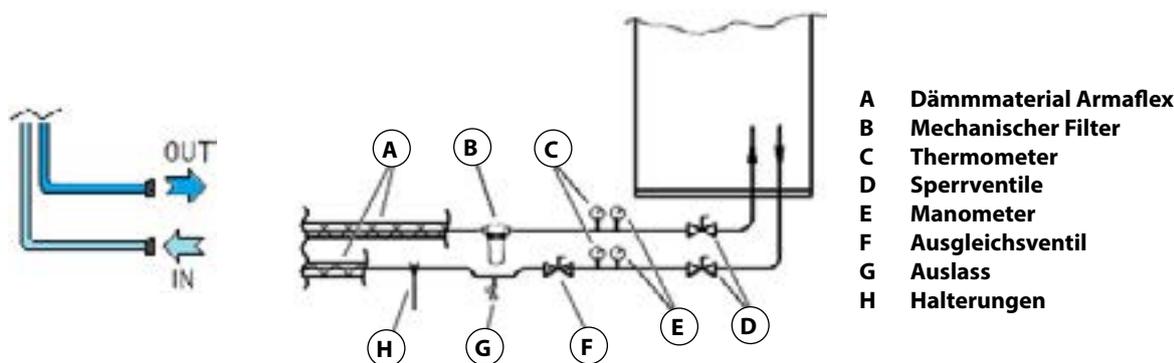
Die Free Cooling-Maschinen werden mit bereits vorbereitetem Wasseranschlusskreis am Ventil und den wassergekühlten Verflüssiger geliefert. Daher müssen die Wasserzufuhr- und Abflussleitungen des Kreislaufs zugeführt werden. Die Durchmesser der Leitungen und die Ein- und Austrittsanschlüsse können der Auftragsbestätigung, oder für Standardmodelle (gekennzeichnet durch die numerische Reihenfolge der Codierung) den folgenden Tabellen entnommen werden:

Wasseranschlüsse				
Standardmodelle	Ø Durchmesser Anschlüsse		Gewinde	Volumen des Wasserkreislaufs
	Zoll	DN		
Serie P				
301 – 302	1-1/4"	32	Mutterteil	16,5
461 - 512	EN 1-1:2	40		26,5
662 – 852				33,5
Serie R				
231	1"	25	Mutterteil	17,5

Der Höchstdruck des Versorgungswassers der Register beträgt 16 bar (1,6 MPa). Der Druckunterschied zwischen der Rohrleitung des Wassereintritts am Ventil und derjenigen des Austritts darf maximal 2,5 bar (250 kPa) betragen, da es der Rückzugsfeder bei höheren Druckunterschieden nicht gelingt, den Wasserfluss zu schließen. Bei höheren Druckunterschieden sind oberhalb des Ventils Reduzierventile zu montieren.

8.3.1 AUSFÜHRUNG DER WASSERKREISLÄUFE MIT KALTWASSER - AUSFÜHRUNG FREE COOLING

Die Position der Wassereintritt- und -austrittsanschlüsse ist in der unten stehenden Abbildung gezeigt. Darüber hinaus sind die Anschlüsse auch durch Klebeschilder angezeigt, die an den Rohren der Einheit in der Nähe der Anschlüsse selbst angebracht sind.



Wasseranschlüsse

Versorgungsleitung der Wasserkreisläufe

Zum optimalen Aufbau der Rohrleitungen des Kreislaufs raten wir, die folgenden Hinweise zu befolgen:

- Rohrleitungen verwenden, die für die Druckwerte des Kreislaufs geeignet sind (Kupfer, Stahl oder Kunststoff).
- Die Rohrleitungen mit entsprechenden Halterungen verbügeln.
- Beide Rohrleitungen mit Isolierstoffen vom Typ Armaflex isolieren.
- Sperrventile montieren, um die Wartung zu erleichtern.
- Ein Thermometer und ein Manometer am Ein- und Austritt montieren.
- Einen Abfluss im untersten Teil des Kreislaufs montieren.
- Einen mechanischen Filter mit 50 µ auf der Versorgungsleitung installieren.
- Ein Einregulierventil an der Rücklaufleitung montieren.
- Bei Bedarf Wasser und Glykol verwenden.

8.4 ANSCHLUSS DER WASSERKREISLÄUFE DER WASSERGEKÜHLTEN VERFLÜSSIGER (ZUBEHÖR)

Im Falle von Maschinen mit eingebautem wassergekühltem Verflüssiger müssen die Versorgungs- und Auslassleitungen mit dem Verflüssiger verbunden werden. Die Durchmesser der Leitungen und die Ein- und Austrittsanschlüsse können der Auftragsbestätigung, oder für Standardmodelle (gekennzeichnet durch die numerische Reihenfolge der Codierung) den folgenden Tabellen entnommen werden:

Wasseranschlüsse							
Standardmodelle	Plattenverflüssiger			Regelventil			Volumen des Wasserkreislaufs dm ³
	Ø Durchmesser Anschlüsse		Gewinde	Ø Durchmesser Anschlüsse		Gewinde	
	Zoll	DN	ISO 7/1	Zoll	DN	ISO 7/1	
Serie P							
071 - 141	3/4"	20	Vaterteil	1"	25	Mutterteil	0,7
211							1,5
251							1,6
301	1-1/4"	32		1-1/4"	32		2
361							2,5
461							3
302 - 422	3/4"	20		1"	25		1,2
512							1,6
662							2
852	1-1/4"	32		1-1/4"	32		2,5
932							3
Serie G							
612	3/4	20	Vaterteil	1-1/4"	32	Mutterteil	1,6
461 - 932	1-1/4"	32					3
Serie R							
231	3/4	20	Vaterteil	1"	25	Mutterteil	1,2
361	1-1/4"	32		1-1/4"	32		2
Für Modelle mit mehreren Kreisläufen sind die Werte pro Kreislauf zu verstehen.							

Wenn das Zufuhrwasser aus einem Brunnen oder einem Fluss stammt, sind zwei Filter parallel zu montieren (einer als Reserve für den anderen), deren Eigenschaften der verwendeten Wasserart entsprechen, um zu vermeiden, dass der Verflüssiger durch Verunreinigungen des Wassers verstopft werden kann.

Der Druck des Versorgungswassers der wassergekühlten Verflüssiger darf maximal 16 bar (1,6 MPa), minimal 1 bar (1 MPa) betragen. Der Druckunterschied zwischen der Rohrleitung des Wassereintritts am Ventil und derjenigen des Austritts darf maximal 2,5 bar (250 kPa) betragen, da es der Rückzugsfeder bei höheren Druckunterschieden nicht gelingt, den Wasserfluss zu schließen. Bei höheren Druckunterschieden sind oberhalb des Ventils Reduzierventile zu montieren.

8.4.1 MODULIERENDES VENTIL ZUR REGELUNG DES VERFLÜSSIGUNGSDRUCKS (ZUBEHÖR)

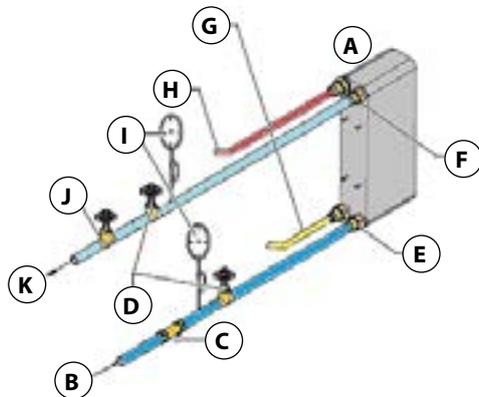
Das modulierende Ventil zur Regelung des Verflüssigungsdrucks ist im Fall einer Versorgung mit Brunnen-, Fluss- oder Leitungswasser und in all jenen Fällen, in denen die Wassertemperatur im Winter auf dermaßen niedrige Temperaturen sinken kann (z.B. unter 15°C), dass die Verflüssigungstemperatur des Geräts zu stark gesenkt wird, unentbehrlich. Das Ventil wird im Werk am Wasseraustritt des Verflüssigers montiert.

Die Position der Wassereintritt- und -austrittsanschlüsse ist in der unten stehenden Abbildung gezeigt. Darüber hinaus sind die Anschlüsse auch durch Klebeschilder angezeigt, die am Panel der Einheit in der Nähe der Anschlüsse selbst angebracht sind. Der Druck des Versorgungswassers der wassergekühlten Verflüssiger darf maximal 16 bar (1,6 MPa), minimal 1 bar (1 MPa) betragen.

Der Druckunterschied zwischen der Rohrleitung des Wassereintritts am Ventil und derjenigen des Austritts darf maximal 2,5 bar (250 kPa) betragen, da es der Rückzugsfeder bei höheren Druckunterschieden nicht gelingt, den Wasserfluss zu schließen. Bei höheren Druckunterschieden sind oberhalb des Ventils Reduzierventile zu montieren.

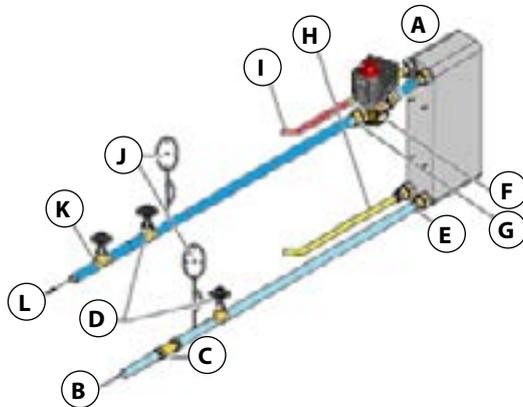
8.4.2 AUSFÜHRUNG DER WASSERKREISLÄUFE DER WASSERGEKÜHLTEN VERFLÜSSIGER

Die Position der Wassereintritt- und -austrittsanschlüsse ist in der unten stehenden Abbildung gezeigt. Darüber hinaus sind die Anschlüsse auch durch Klebeschilder angezeigt, die an den Rohren der Einheit in der Nähe der Anschlüsse selbst angebracht sind.



- A Plattenverflüssiger
- B Eingang Wasser Verflüssiger
- C Auslass Wasser
- D Sperrventile
- E Stutzen Eingang
- F Stutzen Ausgang
- G Flüssigkeitsleitung
- H Heißgasleitung
- I Thermometer und Manometer
- J Ausgleichsventil
- K Ausgang Wasser Verflüssiger

Versorgungsleitung der Wasserkreisläufe der nicht eingestellten wassergekühlten Verflüssiger



- A Plattenverflüssiger
- B Eingang Wasser Verflüssiger
- C Auslass Wasser
- D Sperrventile
- E Stutzen Eingang
- F Modulierendes Ventil zur Regelung des Verflüssigungsdrucks (Zubehör)
- G Stutzen Ausgang
- H Flüssigkeitsleitung
- I Heißgasleitung
- J Thermometer und Manometer
- K Ausgleichsventil
- L Ausgang Wasser Verflüssiger

Wasserkreislauf-Versorgungsleitung für wassergekühlte Verflüssiger mit 2- und 3-Wege-Steuerventil

Zum optimalen Aufbau der Rohrleitungen des Kreislaufs raten wir, die folgenden Hinweise zu befolgen:

- Rohrleitungen verwenden, die für die Druckwerte des Kreislaufs geeignet sind (Kupfer, Stahl oder Kunststoff).
- Die Rohrleitungen mit entsprechenden Halterungen verbügeln.
- Beide Rohrleitungen mit Isolierstoffen vom Typ Armaflex isolieren.
- Sperrventile montieren, um die Wartung zu erleichtern.
- Ein Thermometer und ein Manometer am Ein- und Austritt montieren.
- Einen Abfluss im untersten Teil des Kreislaufs montieren.
- Einen mechanischen Filter mit 50 µ auf der Versorgungsleitung installieren.
- Ein Einreguliertventil an der Rücklaufleitung montieren.
- Bei Bedarf Wasser und Glykol verwenden.

8.5 ANSCHLUSS DES INTERNEN BEFEUCHTERS MIT TAUCHELEKTRODEN (ZUBEHÖR)

Die Einheiten können mit einem Befeuchter mit Tauchelektroden zur Kontrolle der Raumbefeuchtung ausgestattet sein.

Diese Art der Befeuchter nützen die Leitfähigkeit des im Zylinder vorhandenen Wassers zur Dampfproduktion. Wenn die im Zylinder vorhandenen Elektroden mit Spannung beaufschlagt werden, kommt es zu einem Stromfluss zwischen den Elektroden, der das Wasser bis zum Siedepunkt erwärmt.

Die Regelung des Befeuchters erfolgt über die in der Schalttafel installierte elektronische Steuerkarte. Die Betriebsbedingungen des Befeuchters können über das Display an der Maschine überwacht werden.



Befeuchter mit Tauch- Elektroden

8.5.1 WASSERANSCHLÜSSE DES BEFEUCHTERS MIT TAUCHELEKTRODEN

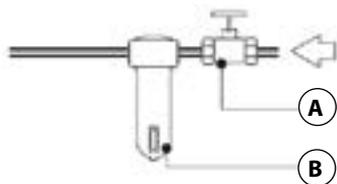
Während der Installation der Einheit ist der Anschluss der Versorgungsleitung des internen Befeuchters an die Wasserleitung der Anlage erforderlich. In der folgenden Tabelle sind die Verbindungstypen für den Wasseranschluss angeführt.

Wasseranschlüsse				
Adapter für Schlauchleitung		Gewindeanschluss		
				
Ø Durchmesser Anschluss (mm)		Ø Durchmesser Anschluss		Gewinde
Extern	Intern	Zoll	DN	ISO 7/1
8	6	3/4	20	Vaterteil

Merkmale der Befeuchterzylinder mit Tauchelektroden				
Werte		Modell Befeuchter		
		3 kg/h	8 kg/h	15 kg/h
Dampfproduktion	kg/h	0,6 - 3,2	1,0 - 8,0	2,0 - 15,0
Volumen Zylinder	dm ³	1,1 - 3,3	0,9 - 5,4	2,2 - 9,8
Sofortiger Volumenstrom	l/min	0,6	0,6	1,2
Sofortiger Auslass-Volumenstrom	l/min	10		

8.5.2 AUSFÜHRUNG DER WASSERKREISLÄUFE DES BEFEUCHTERS MIT TAUSCHELEKTRODEN

Die Versorgungsleitung des Befeuchters mit Tauchelektroden muss über die folgenden Eigenschaften verfügen:



- A Sperrventil
- B Mechanischer Filter

Wasserversorgungsleitung Befeuchter

Zum optimalen Aufbau der Rohrleitungen des Kreislaufs raten wir, die folgenden Hinweise zu befolgen:

- Unterbrechung der Frischwasserversorgungsleitung mit einem Absperrhahn (A) vorbereiten.
- Installation eines mechanischen Filters an der Versorgungsleitung mit 50 µ (B) vorbereiten.
- Wasserdruck muss 1-8 bar (100 und 800 kPa) betragen.
- Wassertemperatur zwischen 1 und 40 °C liegen.
- Momentwasservolumenstrom darf nicht unter dem Nennvolumenstrom des Elektrobeschickungsventil (0,6 - 1,2 l/min) liegen.
- Das Wasser darf nicht mit Enthärtern oder Entmineralisierungsanlagen behandelt werden.

Nach der Installation muss die Versorgungsleitung etwa 30 Minuten gespült werden; dabei das Wasser direkt in die Ableitung und nicht vorher durch den Befeuchter leiten. Dies dient dazu, eventuelle Abfälle und Verarbeitungsrückstände zu beseitigen, die das Zulaufventil verstopfen bzw. Schaumbildung während des Siedens verursachen könnten.

8.5.3 CHEMISCHE UND PHYSIKALISCHE MERKMALE DES ZUFUHRWASSERS

Der ordnungsgemäße Betrieb des Befeuchters hängt hauptsächlich von den chemischen und physikalischen Merkmalen des Zufuhrwassers ab. In der folgenden Tabelle sind die Grenzwerte für einen ordnungsgemäßen Betrieb angegeben. Es gibt keine zuverlässige Beziehung zwischen Härte und Leitfähigkeit des Wassers bzw. zwischen Leitfähigkeit und Produktion des Zylinders!

Grenzwerte für Zufuhrwasser mit MITTLERER Leitfähigkeit			
Werte		Min.	Max.
Aktivität Wasserstoffionen	pH-Wert	7	8,5
Spezifische Leitfähigkeit bei 20 °C	$\sigma_{R,20^{\circ}C}$ - µS/cm	350	750
Gelöste Feststoffe insgesamt	TDS - mg/l	320	700
Fester Rückstand bei 180 °C	R_{180} - mg/l	220	490
Härte insgesamt	mg/l CaCO ₃	100	400
Vorübergehende Härte	mg/l CaCO ₃	60	300
Eisen + Mangan	mg/l Fe + Mn	0	0,2
Chloride	ppm Cl	0	30
Kieselerde	mg/l SiO ₂	0	20
Restchlor	mg/l Cl	0	0,2
Calciumsulfat	mg/l CaSO ₄	0	100
Metallische Verunreinigungen, Lösungsmittel, Verdünnungsmittel, Seifen, Schmierstoffe	mg/l	0	0
Das Wasser darf nicht mit Enthärtern oder Entmineralisierungsanlagen behandelt werden.			

Wenn die Merkmale des Zufuhrwassers des Befeuchters nicht den Angaben in der oben stehenden Tabelle entsprechen, kann der Austausch des Standardzylinders gegen spezielle, für folgende Bedingungen geeignete Zylinder in Erwägung gezogen werden.

- 1) Zylinder für **NIEDRIGE** Leitfähigkeit: Geeignet für Wasser mit einer spezifischen Leitfähigkeit bei 20 °C zwischen **125 und 350 µS/cm**.
- 2) Zylinder für **HOHE** Leitfähigkeit: Geeignet für Wasser mit einer spezifischen Leitfähigkeit bei 20 °C zwischen **750 und 1250 µS/cm**.

Wenn die Merkmale des Zufuhrwassers des Befeuchters nicht die Anforderungen der Spezialzylinder erfüllen, so müssen alternative, nicht in die Einheit integrierbare Systeme, wie zum Beispiel Befeuchter mit Widerständen oder Ultraschall-Befeuchter in Erwägung gezogen werden.

9 ANSCHLÜSSE DES KÄLTEKREISLAUFS

9.1 VERLAUF DER KÄLTEMITTELEITUNGEN

HINWEIS!



Eine korrekte Verlegung der Leitungen ist von grundlegender Wichtigkeit für einen einwandfreien Betrieb des Verflüssigers. Die Auswahl der Anordnung der Druck- und Flüssigkeitsleitungen muss besonders sorgfältig getroffen werden, vor allem im Falle von sehr langen Leitungen.



Es sollte darauf hingewiesen werden, dass die Rohrleitungen **SO KURZ WIE MÖGLICH SEIN UND MÖGLICHST WENIGE ROHRBÖGEN AUFWEISEN SOLLTEN**, da die Kälteleistung des Kreislaufs **exponentiell zur Länge verringert werden kann**.

9.1.1 ERSTELLUNG VON ÖLFALLEN (SIPHONS) IN DEN VERTIKALEN STEIGLEITUNGEN DER DRUCKLEITUNG

HINWEIS!



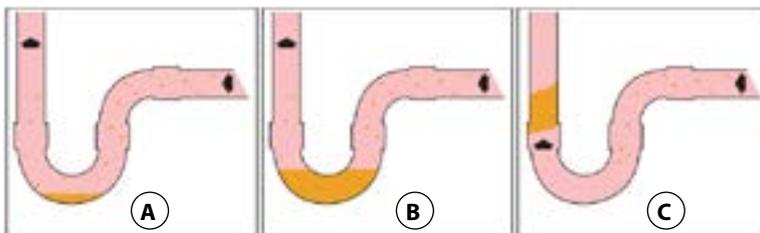
Bei der Herstellung der Ölfallen (Siphons) ist darauf zu achten, dass die Ölfallen (Siphons) mit einem um **180° gekrümmten Abschnitt** erstellt werden.



Bei vertikalen Abschnitten (Steigleitungen) ist es notwendig, Ölfallen (Siphons) vorzusehen, damit das Öl in den Verdichter zurückfließen kann.

Die Funktionsweise von Ölfallen ist sehr einfach und ähnelt der eines Siphons:

- 1) Das Öl, das vom Kältemittel nicht mitgeführt werden kann, sammelt sich im Inneren der Ölfalle (Siphon):
- 2) Die Falle sammelt weiterhin Öl an, bis sie vollständig verstopft ist.
- 3) Durch die Verstopfung steigt der Kältemitteldruck, so dass das angesammelte Öl nach oben gedrückt wird (Wiedereinführung).



- A Phase 1: Ansammlung**
- B Phase 2: Verstopfung**
- C Phase 3: Wiedereinführung**

Funktionsweise der Ölfallen (Siphons)

Um korrekt funktionieren zu können, müssen die Ölfallen wie folgt gesetzt werden:

- **Am Anfang jedes vertikalen Abschnitts und**
- **Alle 5 Meter der Leitung, falls die vertikale Leitung besonders hoch ist.**

9.1.2 GEGENSIPHON AM ENDE DER SENKRECHTEN STEIGLEITUNGEN DER DRUCKLEITUNG

Bei vertikalen Abschnitten (Steigleitungen) ist es notwendig, am Ende der vertikalen Steigleitung ein Gegensiphon zu erstellen.

Der Gegensiphon verhindert, dass flüssiges Kältemittel in der Rohrleitung zum Verdichter während dessen Stillstand zurückkehrt.

9.1.3 ALLGEMEINE BEISPIELE FÜR KÄLTEKREISLÄUFE

Installation mit Verflüssiger auf der Bodenebene (Höhenunterschied 0 ÷ 5 m)	
<p>A Einheit B Ölfallen (Siphons) C Druckleitung D Gegensiphon E Luftgekühlter Verflüssiger (horizontale Installation) F Luftgekühlter Verflüssiger (vertikale Installation) G Rückschlagventil H Flüssigkeitsleitung</p> <p>* Maximaler Höhenunterschied</p>	
Maximaler vertikaler Höhenunterschied	5 m
Vorsichtsmaßnahmen für die Druckleitung	Eine Neigung von 2% der horizontalen Abschnitte in Richtung des Verflüssigers vorsehen
	Ölfallen (Siphons) am Anfang jedes vertikalen, ansteigenden Abschnitts vorsehen
	Einen Gegensiphon auf der Druckleitung am Ende des vertikalen Abschnitts vorsehen
Isolierung der Druckleitung	Intern Erforderlich
	Extern Nur aus ästhetischen Gründen oder bei Gefahr des Kontakts mit Personen
Vorsichtsmaßnahmen für die Flüssigkeitsleitung	Das Rückschlagventil so nahe wie möglich am luftgekühlten Verflüssiger installieren
Isolierung der Flüssigkeitsleitung	Intern Erforderlich
	Extern Nur wenn sie der Sonne ausgesetzt sind, aus ästhetischen Gründen oder bei Gefahr des Kontakts mit Personen

Installation mit Verflüssiger oberhalb (Höhenunterschied 5 ÷ 10 m)	
<p>A Einheit B Ölfallen (Siphons) C Druckleitung D Gegensiphon E Luftgekühlter Verflüssiger (horizontale Installation) F Luftgekühlter Verflüssiger (vertikale Installation) G Rückschlagventil H Flüssigkeitsleitung</p> <p>* Maximale Höhenunterschiede</p>	
Maximaler vertikaler Höhenunterschied	10 m
Vorsichtsmaßnahmen für die Druckleitung	Eine Neigung von 2% der horizontalen Abschnitte in Richtung des Verflüssigers vorsehen
	Ölfallen (Siphons) am Anfang jedes vertikalen, ansteigenden Abschnitts vorsehen
	Ölfallen (Siphons) alle 5 Meter des vertikalen, ansteigenden Abschnitts vorsehen
	Einen Gegensiphon auf der Druckleitung am Ende des vertikalen Abschnitts vorsehen
Isolierung der Druckleitung	Intern Erforderlich
	Extern Nur aus ästhetischen Gründen oder bei Gefahr des Kontakts mit Personen
Vorsichtsmaßnahmen für die Flüssigkeitsleitung	Das Rückschlagventil so nahe wie möglich am luftgekühlten Verflüssiger installieren
Isolierung der Flüssigkeitsleitung	Intern Erforderlich
	Extern Nur wenn sie der Sonne ausgesetzt sind, aus ästhetischen Gründen oder bei Gefahr des Kontakts mit Personen

Installation mit Verflüssiger unterhalb (Höhenunterschied -1 ÷ -10 m)		
<p>A Einheit B Druckleitung C Luftgekühlter Verflüssiger (horizontale Installation) D Luftgekühlter Verflüssiger (vertikale Installation) E Rückschlagventil F Flüssigkeitsleitung</p> <p>* Maximaler Höhenunterschied</p>		
Maximaler vertikaler Höhenunterschied	-10 m	
Vorsichtsmaßnahmen für die Druckleitung	Eine Neigung von 2% der horizontalen Abschnitte in Richtung des Verflüssigers vorsehen	
Isolierung der Druckleitung	Intern	Erforderlich
	Extern	Nur aus ästhetischen Gründen oder bei Gefahr des Kontakts mit Personen
Vorsichtsmaßnahmen für die Flüssigkeitsleitung	Flüssig- Das Rückschlagventil so nahe wie möglich am luftgekühlten Verflüssiger installieren	
Isolierung der Flüssigkeitsleitung	Intern	Erforderlich
	Extern	Nur wenn sie der Sonne ausgesetzt sind, aus ästhetischen Gründen oder bei Gefahr des Kontakts mit Personen

9.1.4 INSTALLATION MIT GEMISCHTEM VERLAUF

Es ist möglich, dass der Rohrleitungsverlauf der zu erstellenden Anlage mehr als eines der oben genannten Beispiele ähnliche Merkmale aufweist. In solchen Anlagen ist es wichtig, dass für jede Art von Abschnitt stets die folgenden Anweisungen beachtet werden:

Druckleitung	
Vertikale ansteigende Abschnitte (Steigleitungen) (Höhenunterschied 0 ÷ 10 m)	
Eine Neigung von 2% der horizontalen Abschnitte in Richtung des Verflüssigers vorsehen	
Ölfallen (Siphons) am Anfang jedes vertikalen, ansteigenden Abschnitts vorsehen	
Ölfallen (Siphons) alle 5 Meter des vertikalen, ansteigenden Abschnitts vorsehen	
Einen Gegensiphon auf der Druckleitung am Ende des vertikalen Abschnitts vorsehen	
Vertikale absteigende Abschnitte (Steigleitungen) (Höhenunterschied -1 ÷ -10 m)	
Eine Neigung von 2% der horizontalen Abschnitte in Richtung des Verflüssigers vorsehen	
Isolierung der Leitung	
Intern	Erforderlich
Extern	Nur aus ästhetischen Gründen oder bei Gefahr des Kontakts mit Personen
Flüssigkeitsleitung	
Das Rückschlagventil so nahe wie möglich am luftgekühlten Verflüssiger installieren	
Intern	Erforderlich
Extern	Nur wenn sie der Sonne ausgesetzt sind, aus ästhetischen Gründen oder bei Gefahr des Kontakts mit Personen

9.2 BEMESSUNG DER KÜHLEITUNGEN

9.2.1 ART DER ZU VERWENDENDEN ROHRLEITUNGEN

Die Rohrleitungen müssen aus Kupfer erstellt sein, das für Kühlkreisläufe mit Direktverdampfung gemäß der Norm EN 12735-1 geeignet ist. Es können sowohl Spulen aus ausgeglühtem Kupfer (Durchmesser bis zu 7/8") als auch starr gezogene Kupferstangen verwendet werden.

Gemäß den Normen EN14276-1 und EN14276-2 muss die empfohlene Mindeststärke für die Rohre der Gaszufuhrleitung, insbesondere wo Rohrbögen angebracht sind, bei den Einheiten mit luftgekühltem Verflüssiger mit Kältemittel R410A den Werten der unten beigefügten Tabelle entsprechen.

Merkmale der Kupferrohre			
Ø Außendurchmesser		Mindestdurchmesser	Minimaler Krümmungsradius
De		t	r
Zoll	mm	mm	mm
3/8	10	0,8	20
1/2	12	0,8	20
5/8	16	1	26
3/4	18	1	27
7/8"	22	1	66
EN 1-1:8	28	1,2	100

9.2.2 BERECHNUNG DER ÄQUIVALENTEN LÄNGE DER ROHRLEITUNGEN

Für die richtige Bemaßung der Kühlleitungen der Einheit ist die äquivalente Länge der Kältemittelleitungen zu berechnen. Unter äquivalente Länge versteht man die Summe der linearen Länge der Rohrleitungen und der äquivalenten Längen der Zusatzelemente des Kreislaufs, wie z.B. Rohrbögen. Die zur Berechnung zu verwendende Formel lautet:

$$\text{ÄQUIVALENTE GESAMTLÄNGE (m)} = \text{LINEARE LÄNGEN DER ROHRABSCHNITTE (m)} + \text{ÄQUIVALENTE LÄNGEN DER KOMPONENTEN DES KREISLAUFS (m)}$$

In der folgenden Tabelle sind die äquivalenten Längen der gewöhnlichsten Komponenten einer Kühlleitung angeführt:

Äquivalente Längen der Komponenten der Kühlleitung						
Ø Außendurchmesser		Kurve 45°	Kurve 90°	Knie 90°	Kurve 180°	T-förmiger Anschluss T
Zoll	mm	m				
3/8	9,52	0,24	0,26	0,39	0,50	0,56
1/2	12,70	0,26	0,28	0,43	0,54	0,61
5/8	15,88	0,27	0,31	0,46	0,62	0,76
3/4	19,05	0,30	0,40	0,58	0,80	0,92
7/8	22,22	0,35	0,46	0,70	0,92	1,10
EN 1-1:8	28,57	0,45	0,55	0,82	1,10	1,38

9.2.3 DURCHMESSER DER ROHRLEITUNGEN ZUM ANSCHLUSS DER KÄLTERKREISLÄUFE

Die Durchmesser der Druck-, Flüssigkeits- und Saugleitungen können der Auftragsbestätigung, oder für Standardmodelle (gekennzeichnet durch die numerische Reihenfolge der Codierung) den folgenden Tabellen entnommen werden:

Die in der Tabelle angegebenen Durchmesser wurden unter Berücksichtigung der in der nachstehenden Tabelle angegebenen Merkmale bemessen:

Bemessungskriterien der Kühlleitungen		
Merkmale	Druckleitungen	Flüssigkeitsleitungen
Äquivalente Länge (pro Abschnitt)	40 m	
Vertikaler Höhenunterschied	10 m	
Kühlleistung	Nennleistungen nach Katalog	
Die Verdampfungstemperatur	9 °C	
Verflüssigungstemperatur	45 °C	
Flüssigkeitskühlmitteltemperatur	43 °C	
Kühlmittelgeschwindigkeit	Größer als 7 m/s	Kleiner als 1,5 m/s
Druckverlust	Kleiner als 1 Bar	Kleiner als 2 Bar

Bemessung der Kühlleitungen				
Standardmodelle	Ø Druckleitungen		Ø Flüssigkeitsleitungen	
	Zoll	mm	Zoll	mm
Serie P				
071	1/2	12,70	3/8	9,52
141	5/8	15,88	1/2	12,70
211 302 - 422	3/4	19,05	5/8	15,88
251 - 301 - 361 512 - 662	7/8"	22,22	5/8	15,88
461 852 - 932	1 1/8"	28,57	3/4	19,05
Serie G				
612	7/8	22,22	5/8	15,88
461 932	1 1/8"	28,57	3/4	19,05
Serie R				
121	1/2	12,70	3/8	9,52
231	3/4	19,05	5/8	15,88
361	7/8	22,22	5/8	15,88
Für Modelle mit mehreren Kreisläufen sind die Werte pro Kreislauf zu verstehen.				

9.3 HERSTELLUNG DES KÄLTEKREISLAUFS

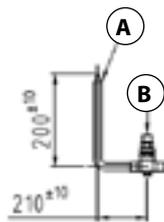
9.3.1 VORSICHTSMASSNAHMEN BEI DER HERSTELLUNG DES KÄLTEKREISLAUFS

Zur korrekten Herstellung des Kältekreislaufs müssen folgende Vorsichtsmaßnahmen eingehalten werden:

- Um eine übermäßige Feuchtigkeitsbildung zu vermeiden, darf der Kreislauf nicht für einen längeren Zeitraum an der Luft gelassen werden.
- Um zu vermeiden, dass Kupferstaub oder Späne in die Rohre gelangen können, dürfen Schnitte nicht mit einer Säge, sondern nur mit einem Rohrschneider mit Schneiderädchen erfolgen.
- Die Enden der Rohre müssen sorgfältig mit einem spezifischen Werkzeug entgratet werden.
- Vor einem eventuellen Hartlöten müssen die Rohrenden mit Schleifpapier vom Typ 00 gesäubert werden, bis alle Oxidationsspuren und Verschmutzungen entfernt sind.
- Um einen zu engen Krümmungsradius oder eine Quetschung der Rohrleitung zu vermeiden, muss die Biegung der Rohrleitung mit einem Rohrbieger mit angemessenem Durchmesser vorgenommen werden.
- Das Endstück der Rohrleitung für die Aufnahme des anzuschließenden Stücks vorbereiten, den Durchmesser mit einem speziellen Rohraufweiter für Kupferrohre mit angemessenem Durchmesser aufweiten.
- Die Schweißnähte müssen durch Kapillarlöten mit einer Oxyacetylschweißstange hergestellt werden. Die Lötlegierung muss Kupfer oder eine Silberkupferlegierung sein.
- Beim Schweißen sind die Komponenten mit einem feuchten Tuch zu schützen, um deren Überhitzung zu vermeiden.

9.4 ANSCHLUSS DER KÜHLLUITUNGEN DER EINHEIT

Die Anschlüsse des Ein- und Austritts des Kältemittels am luftgekühlten Verflüssiger sind durch Klebeschilder gekennzeichnet. Zur Erleichterung der Verbindung in der Einheit dient ein ca. 200 mm langes Rohrstück, das mit entsprechendem Hahn abgeschlossen ist und dessen freies Ende gequetscht und dann zugelötet wurde.



A Kühlleitungsanschluss
B Hahn

9.4.1 ABMESSUNGEN DER ANSCHLÜSSE DES KÄLTEKREISLAUFS

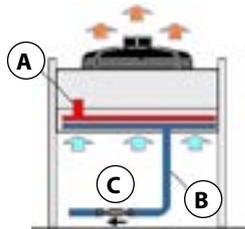
Die Durchmesser der Anschlüsse des Kältekreislaufs der Einheiten für die Druck- und Flüssigkeitsleitungen (je nach Größe der Standardmodelle, die durch die Zahlenfolge des Typenschlüssels gekennzeichnet wird) können der Auftragsbestätigung oder der folgenden Tabelle entnommen werden:

Abmessungen der Anschlüsse des Kältekreislaufs		
Standardmodelle	Ø Anschlüsse Druckleitungen	Ø Anschlüsse Flüssigkeitsleitungen
	mm	mm
Serie P		
071	12	12
141 - 302 - 211 - 422	16	12
251 - 301 - 361 - 461 - 512 - 662 - 852 - 932	22	16
Serie G		
461 - 612 - 932	22	16
Serie R		
121	1/2" Bördelverbindung Einsteckteil SAE	1/2" Bördelverbindung Einsteckteil SAE
231	16	12
361	22	16

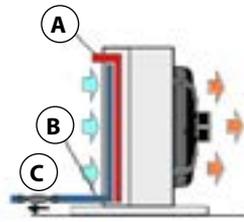
9.5 ANSCHLUSS DER LUFTGEKÜHLTEN VERFLÜSSIGER

Die Anschlüsse des Ein- und Austritts des Kältemittels am luftgekühlten Verflüssiger sind durch Klebeschilder gekennzeichnet. Zur Erleichterung der Verbindung dient ein ca. 100 mm langes Rohrstück, dessen freies Ende gequetscht und dann zugelötet wurde.

Das (mitgelieferte) Rückschlagventil muss an der Flüssigkeitsleitung installiert werden. Während der Installation des Ventils sicherstellen, dass die Pfeilrichtung der Flussrichtung entspricht. Zulässig sind Installationen des Rückschlagventils mit geneigter Vertikal- oder Längsachse und dem nach oben gerichteten Pfeil und mit horizontaler Achse.



Horizontale Ausführung



Vertikale Ausführung

- A Anschluss Vorlaufleitung**
- B Anschluss Flüssigkeitsleitung**
- C Rückschlagventil**

9.5.1 ABMESSUNGEN DER VERFLÜSSIGERANSCHLÜSSE TMC

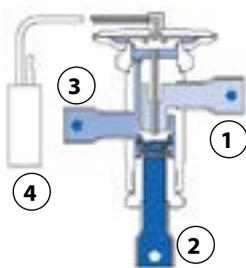
Die Durchmesser der Anschlüsse des Kältekreislaufs der Verflüssiger TMC für die Druck- und Flüssigkeitsleitungen je nach Größe der Standardmodelle (die durch die Zahlenfolge des Typenschlüssels gekennzeichnet wird) können der Auftragsbestätigung oder der folgenden Tabelle entnommen werden:

Abmessungen der Verflüssigeranschlüsse Tmc					
Modelle Standard	Ø Anschlüsse Druckleitungen	Ø Anschlüsse Flüssigkeitsleitungen	Modelle Standard	Ø Anschlüsse Druckleitungen	Ø Anschlüsse Flüssigkeitsleitungen
	mm	mm		mm	mm
11	16	16	49	28	28
19	16	16	55	28	28
31	22	22	63	28	28
35	28	28	84	35	28
40	28	28	92	42	35

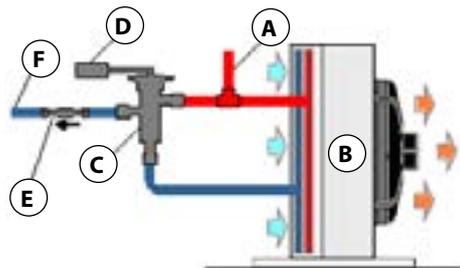
9.5.2 ANSCHLUSS VENTIL LAC - LOW AMBIENT CONTROL (ZUBEHÖR)

Das Ventil LAC (Low Ambient Control) hat die Funktion, den Verflüssiger zu überbrücken, indem Heißgas in die Flüssigkeitsleitung injiziert wird, um den Druck des Flüssigkühlmittels über 20 BarG zu halten. Es wird empfohlen, das Ventil LAC in sehr kalten Klimazonen, im Falle von Inverterverdichtern und, im Verhältnis zu den tatsächlichen Bedürfnissen der Einheit überdimensionierten Verflüssigern, einzusetzen.

Das mitgelieferte Ventil LAC muss an den Kühlverbindungen des luftgekühlten Verflüssigers installiert werden, siehe dazu nachstehende Abbildung. Der Temperaturfühler muss freigelassen sein, um die Umgebungstemperatur zu ermitteln. Außerdem muss das (mitgelieferte) Rückschlagventil an der Flüssigkeitsleitung installiert werden. Während der Installation des Ventils sicherstellen, dass die Pfeilrichtung der Flussrichtung entspricht. Es empfiehlt sich, ein Rückschlagventil mit vertikaler Achse und mit dem Pfeil nach oben zu installieren; Installationen mit geneigter Längsachse oder horizontaler Achse werden toleriert.



Ventil LAC



Anschluss Ventil LAC

- 1 Anschluss Heißgas (D)**
- 2 Anschluss Verflüssigerausgang (C)**
- 3 Anschluss Flüssigkeitsleitung (R)**
- 4 Temperaturfühler**

- A Heißgasleitung**
- B Luftgekühlter Verflüssiger**
- C Ventil LAC (Low Ambient Control)**
- D Temperaturfühler**
- E Rückschlagventil**
- F Flüssigkeitsleitung**

9.5.3 VORSICHTSMASSNAHMEN FÜR DAS LÖTEN



VERBRENNUNGSGEFAHR!



Während des Lötvorgangs des Kältekreislaufs besteht Verbrennungsgefahr!

HINWEIS!



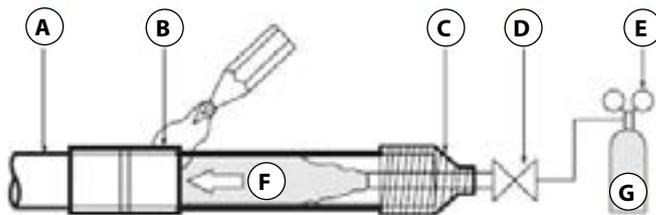
Während des Lötvorgangs ist der Stickstoffdurchfluss zu gewährleisten. Wird der Lötvorgang durchgeführt, ohne Stickstoff einzusetzen, bildet sich im Inneren der Rohre eine starke Oxidationsschicht, welche die Ventile und den Verdichter beschädigen und keinen einwandfreien Betrieb des Geräts zulassen könnten.



Wird der Lötvorgang mit gleichzeitiger Einleitung von Stickstoff in das Rohr durchgeführt, muss der Stickstoff mit Hilfe eines Druckminderventils auf 0,2 bar (20 kPa) eingestellt werden (d.h. gerade ausreichend, um auf der Haut wahrgenommen zu werden).

Mit Hilfe eines speziellen Bausatzes zum Löten mit Stickstoff-Druckbeaufschlagung wie folgt vorgehen:

- 1) Den Bausatz an den Kreislauf anschließen, wie in der folgenden Abbildung dargestellt.
- 2) Die Hähne für die Ausgabe von Stickstoff öffnen.
- 3) Sicherstellen, dass der Druck der Stickstoffimmission nicht 0,2 bar (20 kPa) übersteigt.
- 4) Bei Bedarf, die Bauteile mit einem feuchten Tuch schützen, um eine Überhitzung zu vermeiden.
- 5) Den Rohrleitungsabschnitt mit Hilfe eines Acetylen-Sauerstoff-Schweißbrenners erwärmen.
- 6) Das Schweißmaterial einführen bis die Kapillarschweißung abgeschlossen ist.



- A Kühlleitungen
- B Stellen, die gelötet werden
- C Isolierband
- D Handventil
- E Druckminderungsventil
- F Stickstoff
- G Stickstoffflasche

9.5.4 DICHTHEITSTEST DES KÄLTEKREISLAUFS DURCH DRUCKPRÜFUNG MIT STICKSTOFF

Am Ende der Herstellung des Kältekreislaufs sollte eine Überprüfung der Schweißnähte und des Anzugs der Stutzen durch Stickstoffbeaufschlagung erfolgen.

Mit Hilfe eines speziellen Bausatzes für die Druckprüfung mit Stickstoff wie folgt vorgehen:

- 1) Den Bausatz an den Kreislauf anschließen.
- 2) Eventuell im Kreislauf vorhandene Hähne und/oder Solenoidventile öffnen.
- 3) Sicherstellen, dass es keine weiteren Abschnitte des Kreislaufs gibt, die isoliert bleiben könnten.
- 4) Das Ventil für die Stickstoffausgabe öffnen.
- 5) Den Prüfdruck für Anlagen mit R410a, der auf dem speziellen Manometer des Bausatzes angeführt ist, erreichen. Der empfohlene Druck reicht von 40 bis 42 Bar (4 - 4,2 MPa):
 - A) Wenn der Druck diesen Wert nicht erreicht bedeutet das, dass im Kreislauf eine Leckage vorliegt.
 - B) Wenn der empfohlene Druck erreicht wird, muss er mindestens für eine Stunde aufrechterhalten werden. Der Test gilt als bestanden, wenn in diesem Zeitraum keine Druckminderungen zu sehen sind. Andernfalls bedeutet dies, dass eine Leckage im Kreislauf vorliegt.
- 3) Sollte eine Leckage vorliegen, so muss diese repariert und die zuvor beschriebenen Vorgänge wiederholt werden, andernfalls kann zur Vakuumtrocknung der Kühlleitung übergegangen werden (siehe folgendes Kapitel).



Bausatz für die Druckprüfung mit Stickstoff

9.6 VAKUUMTROCKNUNG DES KÄLTEKREISLAUFS

HINWEIS!



Die Klimageräte mit externem Verflüssiger werden mit einer Stickstoffdruckfüllung geliefert.

Die luftgekühlten Verflüssiger werden mit einer Stickstoffdruckfüllung geliefert.

Die Klimageräte mit internem wassergekühltem Verflüssiger werden mit VOLLSTÄNDIGER KÄLTEMITTELFÜLLUNG geliefert.

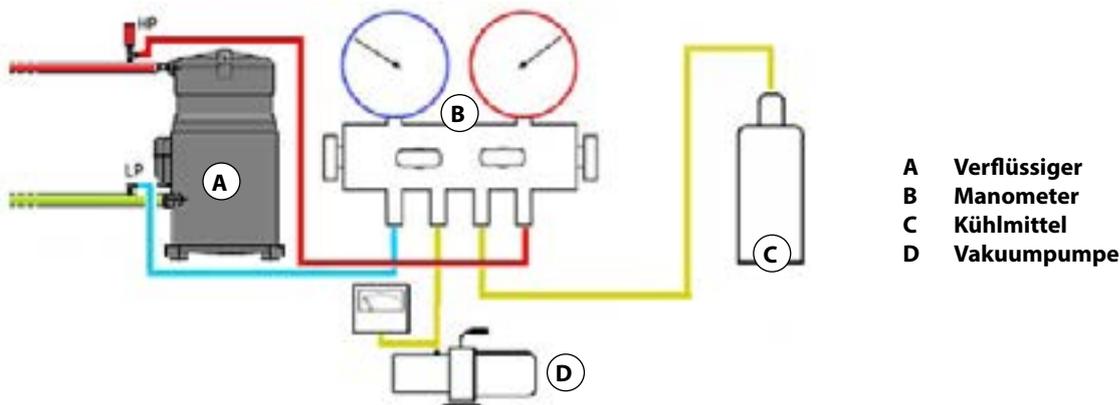


Am Ende der Anschlussarbeiten und der Dichtheitsprüfungen des Kältekreislaufs, die in den vorherigen Kapiteln beschrieben wurden, ist eine Vakuumtrocknung des Kältekreislaufs auszuführen.

Der Vorgang der Vakuumtrocknung des Kältekreislaufs ist unentbehrlich, um die Rückstände der zum Lötten und für die Dichtheitstests verwendeten technischen Gase, die atmosphärische Luft und den entsprechenden Wasserdampf zu beseitigen. Durch das mithilfe einer Vakuumpumpe geschaffene Vakuum im Innern der Kälteleitung sinkt der Siedepunkt des Wassers (100°C bei atmosphärischem Druck) derart, dass die in den Rohrleitungen vorhandene Feuchtigkeit nach Erreichen eines unter der Raumtemperatur liegenden Wertes zu Dampf wird und daher ausgestoßen werden kann. Zur Durchführung dieses Vorgangs sind für die Kältekreisläufe geeignete **Vakuumpumpen** erforderlich (Durchsatz 50 Liter/Minute).

Das Verfahren zur Leerung des Kreislaufs ist folgendes:

- 1) Die Manometer an den Kältekreislauf anschließen, wie in der folgenden Abbildung dargestellt.
- 2) Die Vakuumpumpe und die Kältemittelflasche an die Manometer anschließen.
- 3) Die Maschine (aber nicht die Verdichter) speisen, um den eventuellen Ölumpfwiderstand zu erhitzen.
- 4) Kontrollieren, dass alle Hähne des Kreislaufs offen sind.
- 5) Die Manometer in die Position für den Vakuumbetrieb bringen (das Vakuum gleichzeitig auf der Flüssigkeitsseite als auch auf der Gasseite herstellen).
- 6) Die Vakuumpumpe in Betrieb setzen.
- 7) Ein korrektes am Installationsort erreichbares Vakuum beträgt circa - 1 BarG (1 mBarA).
- 8) Die Pumpe einige Stunden in Betrieb lassen (min. 2 Stunden):
 - Wenn die Pumpe innerhalb der zwei Stunden nicht circa - 1 BarG (1 mBarA) erreicht, bedeutet dies, dass noch Spuren von Feuchtigkeit vorhanden sind oder dass ein Leck vorhanden ist.
 - Wenn ein Vakuum von circa - 1 BarG (1 mBarA) erreicht wird, muss dieses mindestens eine Stunde lang beibehalten werden. Der Test gilt als bestanden, wenn in diesem Zeitraum keine Drucksteigerungen zu sehen sind. Andernfalls bedeutet es, dass in den Rohrleitungen noch Feuchtigkeit vorhanden sind oder dass ein Leck vorhanden ist.
- 9) Falls ein Leck festgestellt wird, die Reparatur vornehmen und die vorherigen Verfahren wiederholen, andernfalls:
- 10) Die Manometer schließen und die Pumpe ausschalten.
- 11) Die Pumpe trennen und zur Vervollständigung der Kältemittelfüllung übergehen.



9.7 LADEN DES KÄLTEKREISLAUFS

9.8 VORSICHTSMASSNAHMEN

HINWEIS!

Diese Geräte sind ausschließlich für Personen mit geeigneter Berufsausbildung bestimmt, die über die Grundlagen der Kühlung, die Kühlsysteme, die Kühlgase und die möglichen Schäden, die unter Druck stehende Geräte verursachen können, Bescheid wissen müssen.



Der Verdichter darf ausschließlich mit den vom Hersteller angegebenen Kältemitteln betrieben werden. Auf keinen Fall Sauerstoff ins Innere des Verdichters einführen. Den Verdichter nicht in Betrieb setzen, wenn in seinem Innern ein Hochvakuum besteht.



Die Einheiten wurden für den Betrieb mit dem Kältemittel R410A entwickelt. Das Kältemittel R410A darf nicht in der Umgebung zerstreut werden, da es unter die vom Kyoto-Protokoll geregelten fluorierten Treibhausgase, mit einem Global Warming Potential (GWP₁₀₀) = 2088, fällt. Das Kältemittel ist in Übereinstimmung mit den geltenden Normen des Landes, in dem die Einheiten installiert werden sollen, zu entsorgen.

Die Eichung der Sicherheits- und Steuerungssysteme nicht verändern. Es ist ratsam, eine geeignete Schutzausrüstung wie Schutzbrille und Handschuhe zu tragen, denn einige Bauteile der Einheit können dem Bediener körperliche Schäden zufügen.

9.8.1 BERECHNUNG DER KÄLTEMITTELMENGE DES KREISLAUFS

HINWEIS!



Die in den vorherigen Tabellen angegebenen Gewichte sind theoretische Angaben und können im Fall von besonderen Zubehörteilen und Ausführungen variieren!



Die tatsächliche Füllung mit Kältemittel ist nach den Angaben der folgenden Kapitel vorzunehmen!

Die ungefähre Menge des im Kreislauf enthaltenen Kältemittels ergibt sich aus der Summe der Kältemittelinhalte jedes einzelnen Elements des Kreislaufs nach der folgenden Formel:

- 1) Gehalt an Kühlmittel der Einheiten mit externem Verflüssiger:

GESAMTGEHALT AN KÄLTEMITTEL (kg) = GEHALT EINHEITEN (kg) + GEHALT ZUBEHÖR (kg) + GEHALT DRUCKLEITUNG (kg) + GEHALT FLÜSSIGKEITSLAUF (kg) + GEHALT EXTERNER VEFLÜSSIGER (kg) + GEHALT KIT LT (kg)

- 2) Gehalt an Kühlmittel der Einheiten mit integriertem wassergekühltem Verflüssiger:

GESAMTGEHALT AN KÄLTEMITTEL (kg) = GEHALT EINHEITEN (kg) + GEHALT ZUBEHÖR (kg) + GEHALT WASSERGEKÜHLTER VEFLÜSSIGER(kg)

In der nachfolgenden Tabelle sind die den einzelnen Elementen des Kreislaufs entsprechenden Werte angegeben.

Gehalt an Kühlmittel in den Kühlleitungen			
Ø Außendurchmesser		Kältemittelgehalt pro Leitungsmeter	
Zoll	mm	Flüssig	Zuluft
3/8	9,52	0,05	0,007
1/2	12,70	0,10	0,013
5/8	15,88	0,16	0,022
3/4	19,05	0,23	0,031
7/8	22,22	0,32	0,043
1 1/8"	28,57	0,56	0,075

Kältemittelgehalt der Einheit (kg)											
Modelle Standard	Einheit	Ölabscheider	Wassergekühlter Verflüssiger	Modelle Standard	Einheit	Ölabscheider	Wassergekühlter Verflüssiger				
	kg				kg						
Serie P											
071	2,00	0,15	0,25	302	2,40	0,20	0,40				
141	2,40	0,20	0,25	422	2,70	0,20	0,40				
211	2,60	0,20	0,40	512	4,40	0,20	0,55				
251	4,15	0,20	0,55	662	5,20	0,20	0,70				
301	4,40	0,20	0,70	852	5,20	0,20	1,45				
361	5,15	0,20	0,90	932	7,70	0,20	1,45				
461	5,15	0,20	1,45								
Serie P Free Cooling und Two Sources											
211	2,80	0,20	0,40	302	2,25	0,20	0,40				
301	4,10	0,20	0,70	512	3,20	0,20	0,55				
				662	4,40	0,20	0,70				
461	5,80	0,20	1,45	852	4,40	0,20	0,90				
Serie G											
461	7,60	0,20	1,10	612	4,70	0,20	0,55				
				932	7,40	0,20	1,10				
Serie R											
121	2,10	0,15	-								
231	3,35	0,20	0,40								
361	6,00	0,20	0,70								
Serie R Free Cooling und Two Sources											
231	3,20	0,20	0,40								
Für Modelle mit mehreren Kreisläufen sind die Werte pro Kreislauf zu verstehen.											

Kältemittelgehalt der TMC-Verflüssiger					
Standardmodelle	Verflüssiger	Ventil LAC	Standardmodelle	Verflüssiger	Ventil LAC
	kg			kg	
11	0,45	0,30	49	2,05	1,40
19	0,55	0,40	55	2,05	1,40
31	1,10	0,75	63	2,65	1,75
35	1,55	1,00	84	3,05	2,00
40	1,55	1,00	92	4,10	2,70
Kältemittelgehalt der TMC-Verflüssiger					
Für andere Verflüssiger als TMC ergibt sich der in kg ausgedrückte Kältemittelgehalt folgendermaßen:					
Registervolumen (dm³) x Kref = Kühlmittelinhalt (kg)					
Standardverflüssiger			Verflüssiger mit Ventil LAC		
Kref			Kref		
0,37			0,61		

9.9 LADEN VON SCHMIERÖL IN DEN KREISLAUF



HINWEIS!



Die für die Anlage benötigte Schmierölmenge muss an ALLEN Einheiten überprüft werden, auch wenn der Ölabscheider eingebaut ist.

Das korrekte Laden mit Schmiermittel ist eine grundlegende Voraussetzung für den einwandfreien Betrieb des Kreislaufs mit Direktverdampfung; in der Tat kann ein Mangel an Schmieröl Probleme am Kreislauf hervorrufen, wie einen mechanischen Bruch des Verdichters.

9.9.1 IN DEN EINHEITEN ENTHALTENE TYPOLOGIE VON ÖL

Typische Merkmale des Schmieröls			
Typologie	Polyesteröl	Index Viskosität	100
Viskosität @ 40°C	68 cSt	Zündpunkt	260 °C
Viskosität @ 100°C	8.7 cSt	Gefrierpunkt	-39 °C

9.9.2 AUSGANGSGEHALT VON SCHMIERÖL DER EINHEITEN

Ausgangsgehalt an Schmieröl in den Einheiten							
Modelle Standard	Verflüssiger ON/OFF	Verdichter mit Inverter	Ölabscheider	Modelle Standard	Verflüssiger ON/OFF	Verdichter mit Inverter	Ölabscheider
	Liter				Liter		
Serie P							
071	0,6	0,4	0,3	251 - 301 - 361 512 - 662	2,8	1,7	0,3
141 - 211 302 - 422	1,7	1,7	0,3	461 852 - 932	3,5	1,6	0,3
Serie G							
612	2,8	1,7	0,3	461 - 932	3,5	1,6	0,3
Serie R							
121	-	0,4	0,3	361	-	1,7	0,3
231	-	1,7	0,3				
Für Modelle mit mehreren Kreisläufen sind die Werte pro Kreislauf zu verstehen.							

9.9.3 THEORETISCHER GEHALT VON SCHMIERÖL IM KREISLAUF

GESAMTLADUNG AN KÄLTEMITTEL (kg)

8

= IM KREISLAUF ERFORDERLICHER ÖLGEHALT (l)

9.9.4 GEHALT VON SCHMIERÖL IN DEN ÖLFALLEN (SIPHONS)

Gehalt von Schmieröl in den Ölfallen		
Ø Außendurchmesser		Volumen Öl
Zoll	mm	Liter
1/2	12,70	0,006
5/8	15,88	0,012
3/4	19,05	0,018
7/8	22,22	0,027
EN 1-1:8	28,57	0,054

9.9.5 PRÜFUNG DER KORREKTEN SCHMIERÖLLADUNG UND EVENTUELLES NACHFÜLLEN IN DEN KREISLAUF

Es ist immer erforderlich zu prüfen, ob die Notwendigkeit besteht, Schmieröl in den Kältekreislauf einzubringen. Die Menge des Kältemittelöls hängt von der Gesamtkältemittelfüllung und den Eigenschaften der Anlage ab. Zur Beurteilung der Notwendigkeit, den Kühlkreislauf mit Schmieröl aufzufüllen, kann die folgende Formel verwendet werden

$$\text{NACHZUFÜLLENDES ÖL (I)} = (\text{ÖLGEHALT KREISLAUF (I)} + \text{ÖLGEHALT FALLEN (I)}) - \text{AUSGANGS-GEHALT VERDICHTER (I)}$$

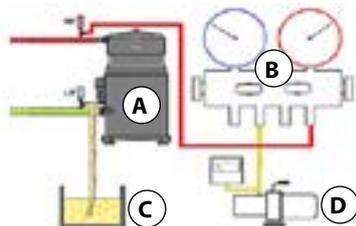
Beispiel zur Berechnung einer Anlage mit Einheiten Serie P Modell 251, TMC 35 mit Ventil LAC, mit Inverter-Verdichter, und einer Leitung mit vertikaler Steigleitung von 10 und äquivalenter Gesamtlänge von 40 m:

- Ausgangsgehalt von Schmieröl im Verdichter: **1,7 l**
- Gesamtmenge Kühlmittel: 15 kg R410a; erforderlicher Ölgehalt im Kreislauf: $15 \div 8 = \mathbf{1,875 \text{ l}}$
- Anzahl Ölfallen: $2 \times 7,8''$; Ölgehalt Fallen: $2 \times 0,027 = \mathbf{0,054 \text{ l}}$
- **Erforderliches Nachfüllen: $(1,875+0,054) - 1,7 = 0,23 \text{ l}$**

9.9.6 NACHFÜLLEN VON SCHMIERÖL IN DEN KREISLAUF

Falls Schmieröl in den Kompressor nachgefüllt werden muss, kann nach zwei Verfahren vorgegangen werden:

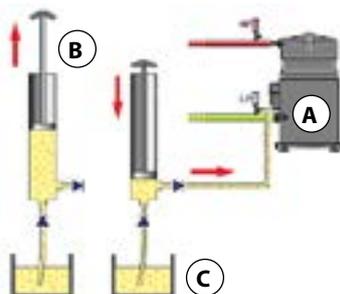
- **NACHFÜLLEN VON ÖL WÄHREND DES VAKUUMBETRIEBS:**
 - 1) Ein Kapillarrohr an die Niederdruckseite anschließen.
 - 2) Das Kapillarrohr in ein Gefäß tauchen.
 - 3) Das Gefäß mit der notwendigen Ölmenge füllen.
 - 4) Die Manometerbrücke an die Hochdruckseite anschließen.
 - 5) Auf der Hochdruckseite ein Vakuum erzeugen.
 - 6) Das Öl wird in den Kreislauf gesaugt.
 - 7) Am Ende des Füllvorgangs die Leerung des Kreislaufs vornehmen.



- A Verflüssiger
- B Manometer
- C Öl
- D Vakuumpumpe

- **NACHFÜLLEN VON ÖL BEI MIT KÄLTEMITTEL GEFÜLLEM KREISLAUF:**

- 1) Für das Nachfüllen eine entsprechende Pumpe verwenden
- 2) Die Pumpe mit dem entsprechenden Sicherheitsventil am Kreislauf anschließen.
- 3) Das entsprechende Kapillarrohr an das Ansaugventil anschließen.
- 4) Das Kapillarrohr in ein Gefäß tauchen.
- 5) Das Gefäß mit der notwendigen Ölmenge füllen.
- 6) Die Pumpe betätigen, um das Öl in den Kreislauf zu befördern.



- A Verflüssiger
- B Ölpumpe
- C Öl

9.9.7 KÄLTEMITTELFÜLLUNG DES KREISLAUFS

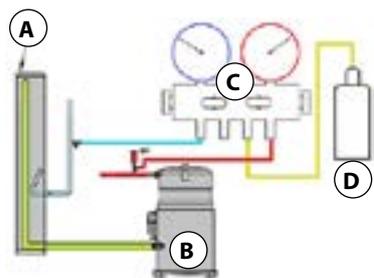
	HINWEIS!		
	<p>Die Vorgehensweisen für das Füllen des Kühlkreislaufs müssen bei betriebener Einheit ausgeführt werden. Sicherstellen, dass die elektrischen Anschlüsse korrekt sind.</p> <p>Das Kältemittel muss immer in flüssigem Zustand eingefüllt werden. Sicherstellen, dass die Anschlüsse der Leitungen an die Flasche korrekt ausgeführt wurden.</p> <p>Vor dem Befüllen ist zu prüfen, ob der Kältemittelzylinder mit dem Steigrohr für flüssiges Kältemittel ausgestattet ist.</p>		
	Ausgestattet mit Steigrohr	Nicht ausgestattet mit Steigrohr	
	<p>Das flüssige Kältemittel mit dem Zylinder in aufrechter Position einfüllen.</p>		<p>Das flüssige Kältemittel mit dem Zylinder auf dem Kopf einfüllen.</p>

	VERBRENNUNGSGEFAHR!	
<p>Einige Teile des Kältekreislaufs können heiß sein!</p>		

Es wird empfohlen, die Vorgänge zur Kältemittelfüllung bei einer Raumtemperatur vorzunehmen, die sich innerhalb der Betriebsgrenzen der Einheit befindet. Eine höhere oder niedrigere Temperatur könnte die tatsächliche Kältemittelfüllung beeinträchtigen.

Um eine richtige Füllung vorzunehmen, ist wie folgt vorzugehen (und immer daran zu denken, dass das Kältemittel stets in flüssigem Zustand einzufüllen ist):

- 1) Kontrollieren, dass die Hähne des Kreislaufs ganz offen sind.
- 2) Überprüfen, dass die Manometer mit dem Druck des verwendeten Kältemittels (R410A) vereinbar sind.
- 3) Die Manometer an den Kältekreislauf anschließen, wie in der folgenden Abbildung dargestellt.
- 4) Überprüfen, ob die Kältemittelflasche vom selben Typ ist wie das verwendete Kältemittel (R410A).
- 5) Die Kältemittelflasche auf die tarierte Waage stellen.
- 6) Die Kältemittelflasche an die Manometerbrücke anschließen.
- 7) Die Manometerbrücke in Position "Befüllung" bringen.
- 8) Das HOCHDRUCKSEITIGE Zulaufventil öffnen, um das Kältemittel einzufüllen, bis etwa 2/3 der berechneten Menge erreicht sind.
- 9) Das Füllventil NIEDERDRUCKSEITE öffnen und eine ausreichende Menge einlassen, um den Leerzustand zu beheben.
- 10) Die eventuell nachzufüllende Ölmenge über das entsprechende Ventil am Verdichter einfüllen.
- 11) Die Einheit versorgen und einige Minuten abwarten.
- 12) Die Einheit auf ON stellen und die Ventilatoren starten.
- 13) Den Verdichter starten, und dabei im Falle einer Einheit mit doppeltem Kreislauf besonders vorsichtig vorgehen.
- 14) Die Überhitzung und die Betriebsparameter kontrollieren, um die Füllung einzuschätzen.
- 15) Den Geschwindigkeitsregler des getrennten Verflüssigers auf die gewünschte Kondensationstemperatur einstellen.
- 16) Das NIEDERDRUCKSEITIGE Einfüllventil öffnen, um kleine Mengen Kältemittel nachzufüllen, bis die richtigen Betriebswerte erreicht sind.



- A Register**
- B Verflüssiger**
- C Manometer**
- D Kühlmittel**

9.10 DRUCKREGLER DER VERFLÜSSIGER TMC (ZUBEHÖR)

Als Zubehör sind Drehzahlregler für die Ventilatoren der externen Verflüssiger, die in der Einheit installiert sind, verfügbar. Es sind zwei verschiedene Regler verfügbar, je nach Art der verwendeten Verflüssiger.

9.10.1 ELEKTRONISCHE PHASENSCHNITT-DREHZAHLEGLER DER VENTILATOREN (AC)

Die elektronischen Regler der Phasenschnittgeschwindigkeit werden normalerweise dazu verwendet, um die Drehzahl von Verflüssigern mit AC-Ventilatoren, mit Versorgung 230Vac, geeignet für die Phasenschnittanpassung proportional und kontinuierlich zu variieren.

Sie funktionieren als einfache Spannungsregler, deren Steuersignal vom Regler SySmart der Einheit über ein Signal 0-10 Vdc bereitgestellt wird.

Die Einstellung erfolgt über die entsprechenden Parameter des Reglers SySmart, daher muss für ihre Einstellung auf das entsprechende Handbuch Bezug genommen werden.



Elektronischer Phasenschnitt-Drehzahlregler der Ventilatoren

9.10.2 SIGNAL 0-10 Vdc ZUR REGELUNG DER GESCHWINDIGKEIT DER ELEKTRONISCHEN VENTILATOREN (EC)

Das Signal 0-10 Vdc für die Einstellung der Drehzahl wird normalerweise dazu verwendet, um die Geschwindigkeit von Verflüssigern mit elektronischen EC-Ventilatoren oder Verflüssigern mit eingebauter Regelung proportional und kontinuierlich zu variieren.

Das Steuersignal 0-10 Vdc wird vom Regler SySmart der Einheit geliefert.

Die Signaleinstellung erfolgt über die entsprechenden Parameter des Reglers SySmart, daher muss für ihre Einstellung auf das entsprechende Handbuch Bezug genommen werden.

9.11 PRÜFUNG DES KÜHLMITTELFÜLLSTANDES UND DER FUNKTIONSTÜCHTIGKEIT DES KÜHLKREISLAUFS



HINWEIS!

Der Verdichter muss einige Minuten in Betrieb genommen werden, bevor die Prüfungen gestartet werden können.



Der korrekte Betrieb der Anlage, der von der Auswahl der wichtigsten Bauteile und von der Dosierung der Kühlmittelladung abhängt, kann über die Betriebswerte des Kühlkreislaufs geprüft werden.

Eine korrekt installierte Einheit, die innerhalb der in diesem Handbuch angegebenen Grenzen arbeitet, wird folgende Werte haben:

Betriebswerte der Kühlkreisläufe	
Verdampfungsdruck	Zwischen 8 BarG und 12 BarG
Verdampfungstemperatur	Zwischen 4 °C und 15 °C
Ansaugtemperatur	Zwischen 10 °C und 21 °C
Überhitzung	Stabil bei 6 K
Verdichtungsverhältnis	Über 1,6
Auslasstemperatur	Zwischen 55 °C und 80 °C
Verflüssigungsdruck	Zwischen 20 BarG und 38 BarG
Verflüssigungstemperatur	Zwischen 35 °C und 60 °C
Enthitzen	Zwischen 20 K und 30 K
Flüssigkeitstemperatur	zwischen 25 °C und 50 °C
Unterkühlung	Zwischen 2 K und 10 K

In den Einheiten mit zwei Kühlkreisläufen werden die Betriebswerte mit beiden Kreisläufen in Betrieb geprüft.

Werte, die von den in der Tabelle angegebenen abweichen, können auf eine fehlerhafte Kühlmittelladung hinweisen oder auf Betriebsbedingungen, die nicht mit den im folgenden Handbuch angegebenen Grenzen übereinstimmen.

9.11.1 ÜBERPRÜFUNG DER KÄLTEMITTELFÜLLUNG MIT DC INVERTER-VERDICHTER

Während Teillastphasen der Kühlleistung ist es möglich, dass die Betriebswerte zufriedenstellend sind, sie aber bei höheren Drehzahlen nicht mehr kohärent sind.

Deshalb ist es unerlässlich, dass der Verdichter bei maximaler Drehzahl läuft bevor die Betriebswerte des Kreislaufs überprüft werden.

HINWEIS!

Am Ende der Befüllungsarbeiten des Kältekreislaufs ist es Vorschrift, die Gesamtmenge des Kältemittels im Kreislauf auf der CE-Kennzeichnung der Einheit anzugeben.



9.12 VORSICHTMASSNAHMEN GEGEN KÄLTEMITTELVERLUSTE

Die Einheiten mit Direktverdampfung arbeiten mit dem Kältemittel R410A. Das Kältemittel R410A ist sicher, ungiftig und nicht entzündlich. Trotzdem fällt es unter die vom Kyoto-Protokoll geregelten fluorierten Treibhausgase, mit einem Global Warming Potential (GWP_{100}) = 2088.

Gemäß der VERORDNUNG (EG) Nr. 517/2014 ist das mit dem Betrieb der Anlage beauftragte Fachpersonal auch verpflichtet, regelmäßige Überprüfungen zur Feststellung von Lecks durchzuführen, und zwar mit der unten angegebenen Häufigkeit:

- A) Ausrüstungen, die weniger als 3 kg fluorierte Treibhausgase enthalten, unterliegen nicht der Dichtheitsprüfung.
- B) Für Geräte, die fluorierte Treibhausgase in einer Menge von 5 Tonnen CO_2 -Äquivalent (3 kg) oder mehr, aber weniger als 50 Tonnen CO_2 -Äquivalent (24 kg): enthalten: mindestens alle 12 Monate (1 Jahr) oder, wenn ein Leckage-Erkennungssystem installiert ist, mindestens alle 24 Monate (2 Jahre).
- C) Für Geräte, die fluorierte Treibhausgase in einer Menge von 50 Tonnen CO_2 -Äquivalent (24 kg) oder mehr, aber weniger als 500 Tonnen CO_2 -Äquivalent (240 kg): mindestens alle 6 Monate oder, wenn ein Leckage-Erkennungssystem installiert ist, mindestens alle 12 Monate (1 Jahr).

Bei Einheiten, die Dichtheitskontrollen unterliegen (Punkte B und C), muss der Installateur (oder das für den Betrieb der Anlage zuständige Fachpersonal) für jede Einheit ein Protokoll erstellen, in dem Folgendes angeführt werden muss:

- Die Menge und der Typ von fluorierten Treibhausgasen.
- Die Mengen an fluorierten Treibhausgasen, die während der Installation, Wartung oder aufgrund von Leckagen hinzugefügt wurden.
- Die Mengen an fluorierten Treibhausgasen, die während der Wartung, Reparatur und endgültigen Entsorgung zurückgewonnen werden.
- Ob die zurückgewonnenen Mengen an fluorierten Treibhausgasen recycelt oder aufgearbeitet wurden, einschließlich des Namens und der Adresse der Recycling- oder Aufarbeitungsanlage und gegebenenfalls der Zertifikatsnummer.
- Das Datum und die Ergebnisse der regelmäßigen Inspektionen zur Leckageerkennung, die durchgeführt wurden.
- Die Identität des Unternehmens, das die Ausrüstung installiert, betreut, gewartet und gegebenenfalls repariert oder abgebaut hat, einschließlich gegebenenfalls der entsprechenden Zertifikatsnummer.

9.13 ÜBERPRÜFUNG DER MAXIMALEN KÄLTEMITTELKONZENTRATION.

Die Einheiten mit Direktverdampfung arbeiten mit dem Kältemittel R410A. Das Kältemittel R410A ist sicher, ungiftig und nicht entzündlich. Da es jedoch chemische Verbindungen enthält, die nicht den in der Luft vorhandenen entsprechen, bringt es Erstickungsgefahr mit sich, wenn die Konzentration den Grenzwert für die Umgebung, in der die Einheit installiert ist, überschreitet.

Deshalb muss bei der Installation eines Klimageräts mit Direktverdampfung sichergestellt werden, dass die Dichte auch im Fall des Auftretens von Leckagen nicht die Risikogrenze für die Bediener überschreitet.

Die Maßeinheit der Konzentration ist kg/m^3 , d.h. das Gewicht des Kältemittels in kg, das in $1 m^3$ Luft enthalten ist.

Gemäß den aktuellen europäischen Vorschriften beträgt die maximale Konzentration für vom Menschen frequentierte Umgebungen für das Kältemittel R410a $0,44 kg/m^3$.

Die Kältemittelkonzentration kann folgendermaßen berechnet werden:

$$\frac{\text{GESAMTMENGE KÄLTEMITTEL (kg)}}{\text{MINDESTES INNENVOLUMEN DER UMGEBUNG (m}^3\text{)}} \leq 0,44 \text{ kg/m}^3$$

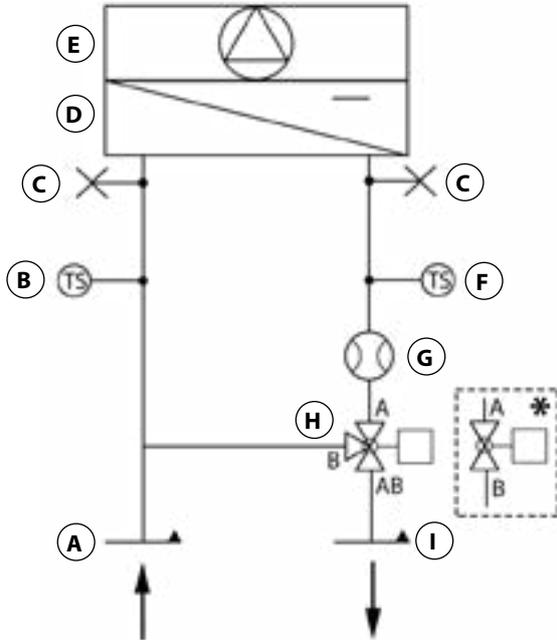
Sollte die Kältemittelkonzentration die Höchstgrenze überschreiten, sind geeignete Sicherheitsmaßnahmen vorzusehen, wie z.B. die Öffnung zu den angrenzenden Räumen oder ein von einem Lecksuchgerät gesteuertes Abzugssystem.

Wenn die Kältemittelkonzentration den Höchstwert überschreitet muss auch eine Förderleitung vorbereitet werden, die an das am Flüssigkeitssammler installierte Sicherheitsventil angeschlossen wird, um im Falle eines Eingriffs des Ventils den Austritt des Kältemittels nach außen zu garantieren.

10 BEISPIELE FÜR WASSER- UND KÄLTEKREISLÄUFE

10.1 BEISPIEL FÜR WASSERKREISLAUF MIT KALTWASSER

In der folgenden Abbildung ist der Wasserkreislauf der Einheiten mit Kaltwasserregister gezeigt.

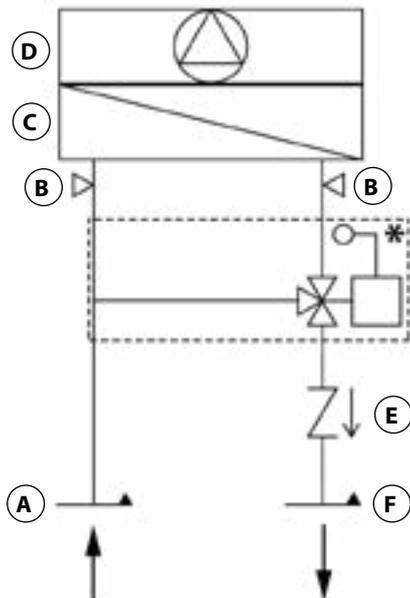


- A Wassereintritt
- B Eingangstemperatur Wasser (Zubehör)
- C Manuelle Abblasventile
- D Kaltwasserregister
- E Ventilator
- F Ausgangstemperatur Wasser (Zubehör)
- G Messgerät für den Wasserdurchfluss (Zubehör)
- H 3-Wege-Kugelventil
- I Wasseraustritt

* 2-Wege-Kugelventil (Zubehör)

10.2 KÄLTEKREISLAUF MIT LUFTGEKÜHLMEM VERFLÜSSIGER TMC

Die folgende Abbildung zeigt den Kühlkreislauf eines luftgekühlten Verflüssigers TMC.



Heißgasleitung (HP gas: PS 41 Bar - TS 64 °C):

- A Heißgasleitung
- B Druckanschluss 1/4" Bördelverbindung Einsteckteil SAE
- C Luftgekühlter Verflüssiger
- D Ventilator

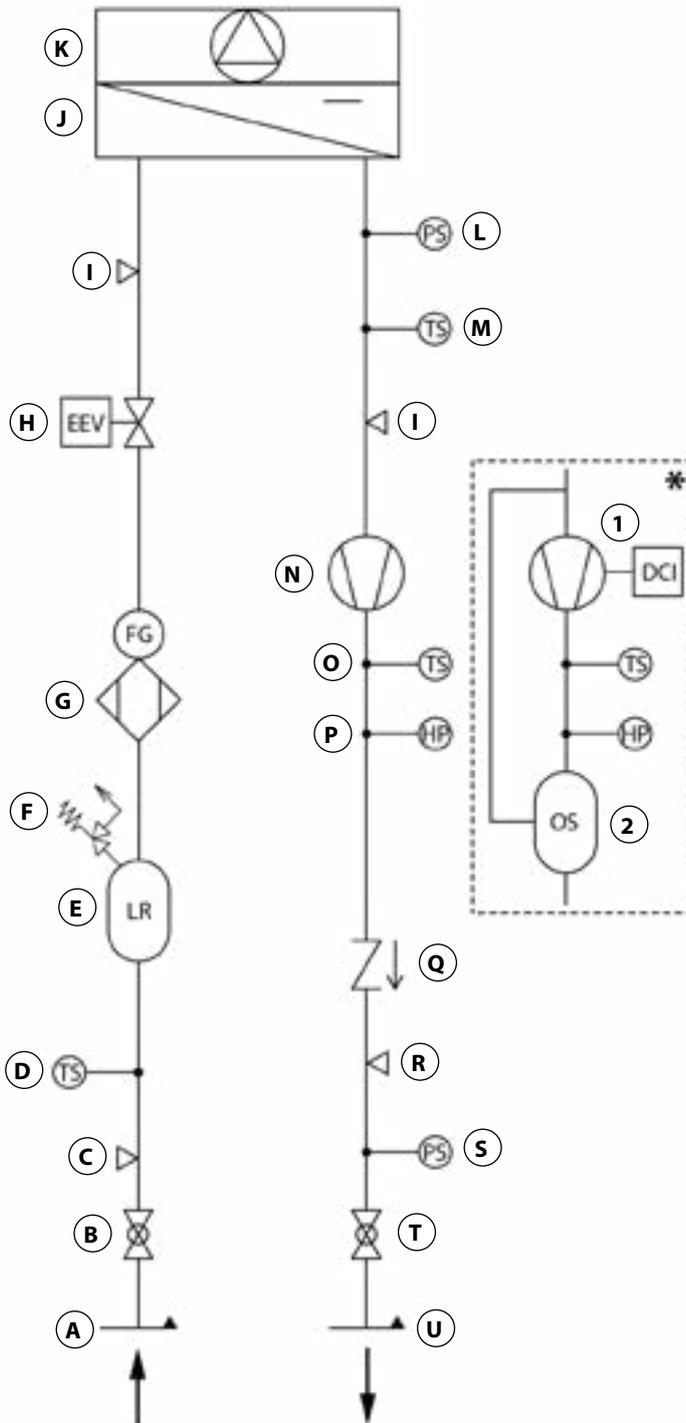
Flüssigkeitsleitung (HP liq: PS 45 Bar - TS 68 °C):

- E Rückschlagventil Flüssigkeitsleitung
- F Flüssigkeitsleitung

* Ventil LAC - Low Ambient Control (Zubehör)

10.3 KÜHLKREISLAUF MIT EINZELNEM VERDICHTER UND EXTERNEM VERFLÜSSIGER

In der folgenden Abbildung ist der Kühlkreislauf der Einheiten mit individuellem Verdichter und externem Verflüssiger dargestellt.



Flüssigkeitsleitung (HP liq: PS 45 Bar - TS 68 °C):

- A Flüssigkeitsleitung
- B Hahn Flüssigkeitsleitung
- C Druckanschluss 5/16" Bördelverbindung Einsteckteil SAE
- D Sonde Flüssigkeitstemperatur
- E Flüssigkeitsempfänger
- F Sicherheitsventil (44 Bar)
- G Entfeuchterfilter mit Flüssigkeitsschauglas
- H Elektronisches Expansionsventil

Ansaugleitung (LP: PS 22 Bar - TS 38 °C):

- I Druckanschluss 5/16" Bördelverbindung Einsteckteil SAE (für Kältemittelfüllung)
- J Direktverdampfungsregister
- K Ventilator
- L Sonde Verdampfungsdruck
- M Sonde Ansaugtemperatur

Heißgasleitung (HP gas: PS 41 Bar - TS 64 °C):

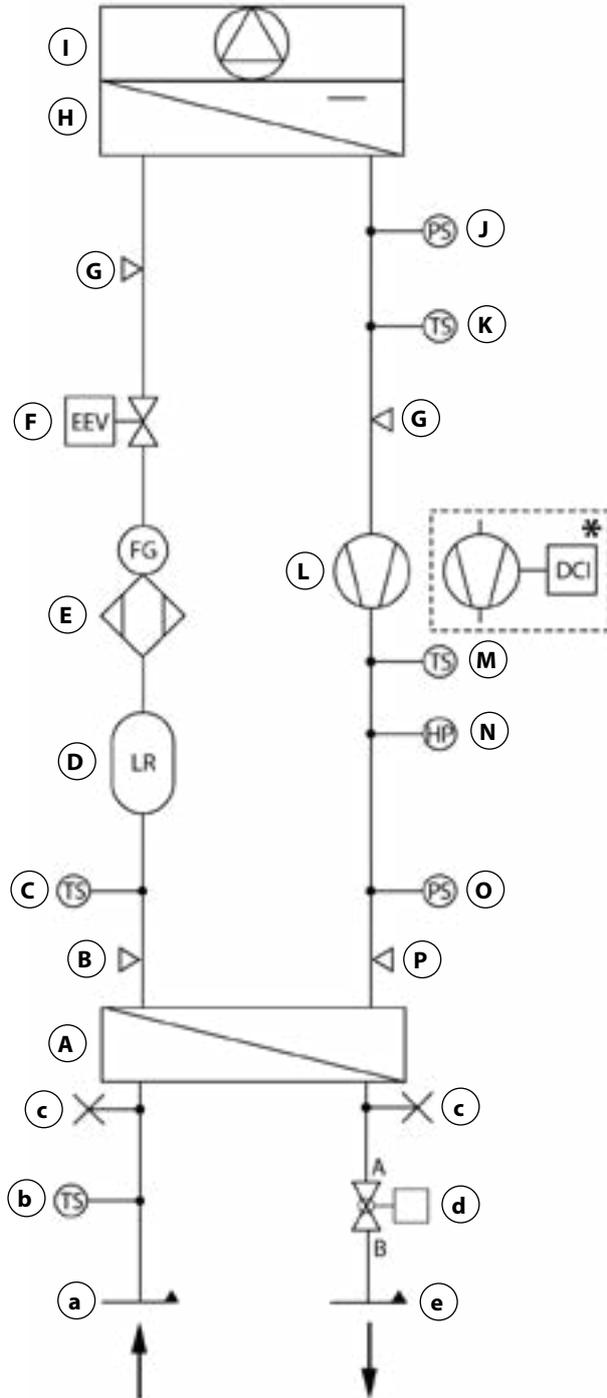
- N Verflüssiger
- O Sonde Auslasstemperatur
- P Hochdruckwächter mit manuellem Reset (41 Bar)
- Q Rückschlagventil Heißgasleitung
- R Druckanschluss 5/16" Bördelverbindung Einsteckteil SAE
- S Sonde Verflüssigungsdruck
- T Hahn Heißgasleitung
- U Heißgasleitung

*** Verdichter mit Inverter DC (Zubehör)**

- 1 Verdichter mit Inverter DC
- 2 Ölabscheider

10.4 KÜHLKREISLAUF MIT EINZELNEM VERDICHTER UND WASSERGEKÜHLTEM VERFLÜSSIGER

In der folgenden Abbildung ist der Kühlkreislauf der Einheiten mit individuellem Verdichter und wassergekühltem Verflüssiger gezeigt.



Kühlkreislauf:

Flüssigkeitsleitung (HP: PS 41 Bar - TS 64 °C):

- A Wassergekühlter Verflüssiger
- B Druckanschluss 5/16" Bördelverbindung Einsteckteil SAE
- C Sonde Flüssigkeitstemperatur
- D Flüssigkeitsempfänger
- E Entfeuchterfilter mit Flüssigkeitsschauglas
- F Elektronisches Expansionsventil

Ansaugleitung (LP: PS 22 Bar - TS 38 °C):

- G Druckanschluss 5/16 " Bördelverbindung Einsteckteil SAE (für Kältemittelfüllung)
- H Direktverdampfungsregister
- I Ventilator
- J Sonde Verdampfungsdruck.
- K Sonde Ansaugtemperatur

Heißgasleitung (HP: PS 41 Bar - TS 64 °C):

- L Verflüssiger
- M Sonde Auslasstemperatur
- N Hochdruckwächter mit manuellem Reset (41 Bar)
- O Sonde Verflüssigungsdruck
- P Druckanschluss 5/16" Bördelverbindung Einsteckteil SAE

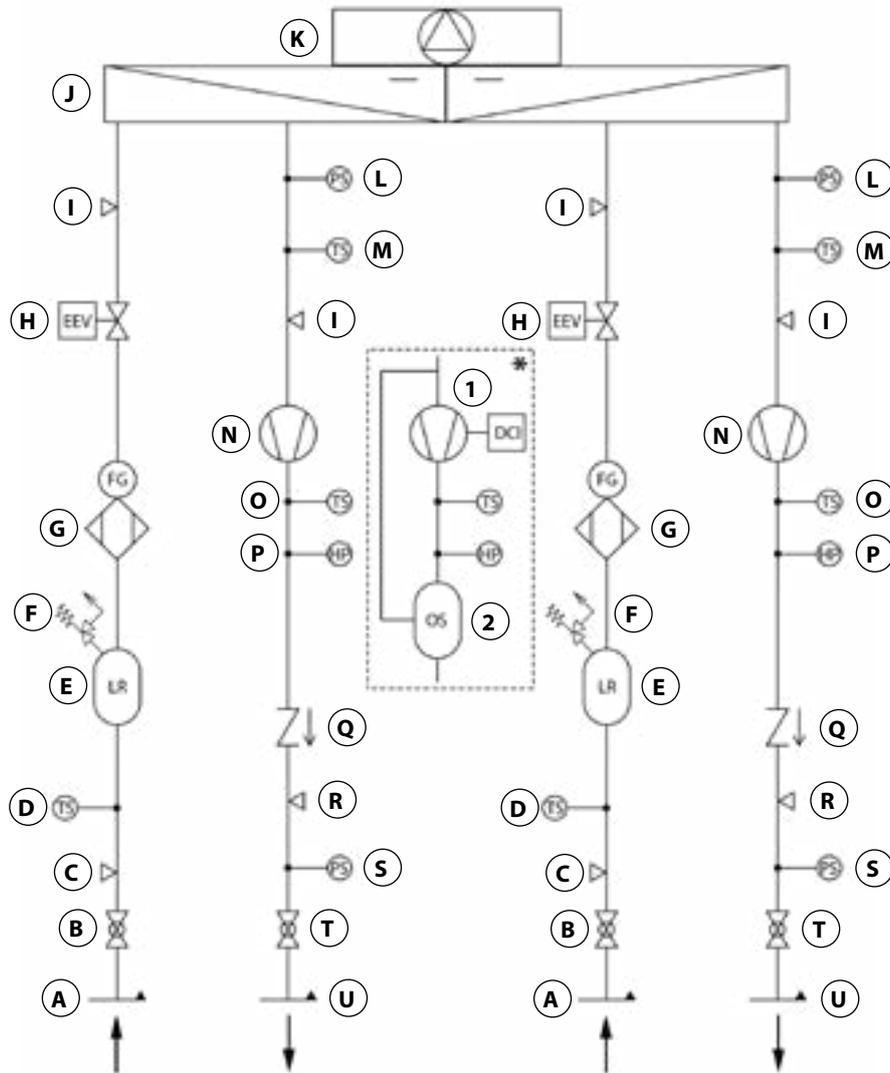
*** Verdichter mit Inverter DC (Zubehör)**

Wasserkreislauf:

- a Wassereintritt
- b Eingangstemperatur Wasser für Regelung Dry Cooler (Zubehör)
- c Manuelle Abblasventile
- d Das Regelventil des wassergekühlten Verflüssigers (Zubehör)
- e Wasseraustritt

10.5 KÜHLKREISLAUF MIT DOPPELTEM VERDICHTER UND EXTERNEM VERFLÜSSIGER

In der folgenden Abbildung ist der Kühlkreislauf der Einheiten mit doppeltem Verdichter und externem Verflüssiger dargestellt.



Flüssigkeitsleitung (HP liq: PS 45 Bar - TS 68 °C):

- A Flüssigkeitsleitung
- B Hahn Flüssigkeitsleitung
- C Druckanschluss 5/16" Bördelverbindung Einsteckteil SAE
- D Sonde Flüssigkeitstemperatur
- E Flüssigkeitsempfänger
- F Sicherheitsventil (44 Bar)
- G Entfeuchterfilter mit Flüssigkeitsschauglas
- H Elektronisches Expansionsventil

Ansaugleitung (LP: PS 22 Bar - TS 38 °C):

- I Druckanschluss 5/16" Bördelverbindung Einsteckteil SAE (für Kältemittelfüllung)
- J Direktverdampfungsregister
- K Ventilator
- L Sonde Verdampfungsdruck.
- M Sonde Ansaugtemperatur

Heißgasleitung (HP gas: PS 41 Bar - TS 64 °C):

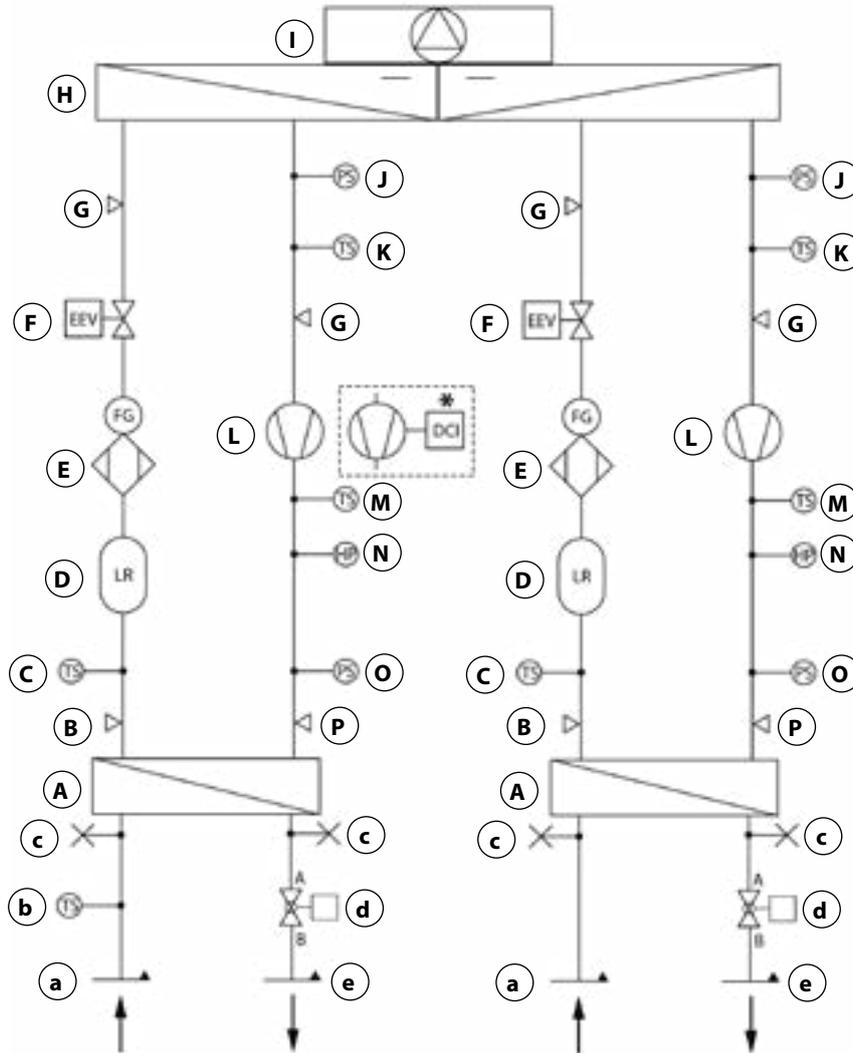
- N Verflüssiger
- O Sonde Auslasstemperatur
- P Hochdruckwächter mit manuellem Reset (41 Bar)
- Q Rückschlagventil Heißgasleitung
- R Druckanschluss 5/16" Bördelverbindung Einsteckteil SAE
- S Sonde Verflüssigungsdruck
- T Hahn Heißgasleitung
- U Heißgasleitung

*** Verdichter mit Inverter DC (Zubehör)**

- 1 Verdichter mit Inverter DC
- 2 Ölabscheider

10.6 KÜHLKREISLAUF MIT DOPPELTEM VERDICHTER UND WASSERGEKÜHLTEM VERFLÜSSIGER

In der folgenden Abbildung ist der Kühlkreislauf der Einheiten mit doppeltem Verdichter und wassergekühltem Verflüssiger gezeigt.



Kühlkreislauf:

Flüssigkeitsleitung (HP: PS 41 Bar - TS 64 °C):

- A Wassergekühlter Verflüssiger
- B Druckanschluss 5/16" Bördelverbindung Einsteckteil SAE
- C Sonde Flüssigkeitstemperatur
- D Flüssigkeitsempfänger
- E Entfeuchterfilter mit Flüssigkeitsschauglas
- F Elektronisches Expansionsventil

Heißgasleitung (HP: PS 41 Bar - TS 64 °C):

- L Verflüssiger
- M Sonde Auslasstemperatur
- N Hochdruckwächter mit manuellem Reset (41 Bar)
- O Sonde Verflüssigungsdruck
- P Druckanschluss 5/16" Bördelverbindung Einsteckteil SAE

* Verdichter mit Inverter DC (Zubehör)

Wasserkreislauf:

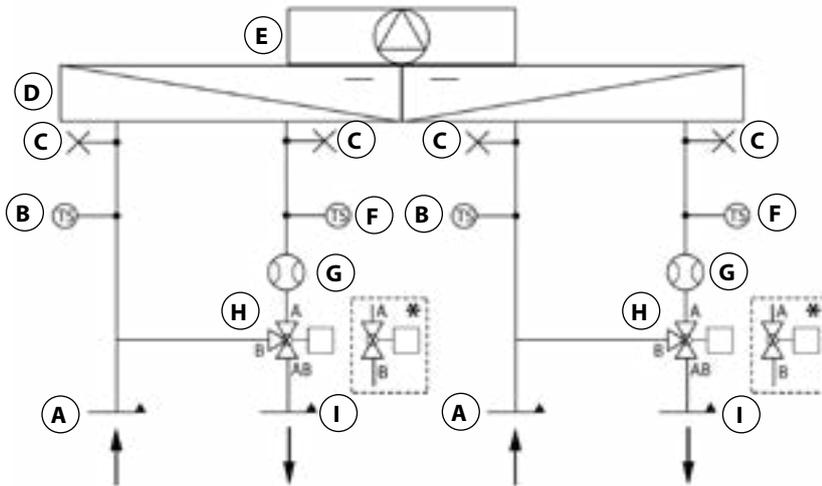
- a Wassereintritt
- b Eingangstemperatur Wasser für Regelung Dry Cooler (Zubehör)
- c Manuelle Abblasventile
- d Das Regelventil des wassergekühlten Verflüssigers (Zubehör)
- e Wasseraustritt

Ansaugleitung (LP: PS 22 Bar - TS 38 °C):

- G Druckanschluss 5/16" Bördelverbindung Einsteckteil SAE (für Kältemittelfüllung)
- H Direktverdampfungsregister
- I Ventilator
- J Sonde Verdampfungsdruck.
- K Sonde Ansaugtemperatur

10.7 BEISPIEL FÜR WASSERKREISLAUF TWO SOURCES MIT KALTWASSER-KREISLÄUFEN

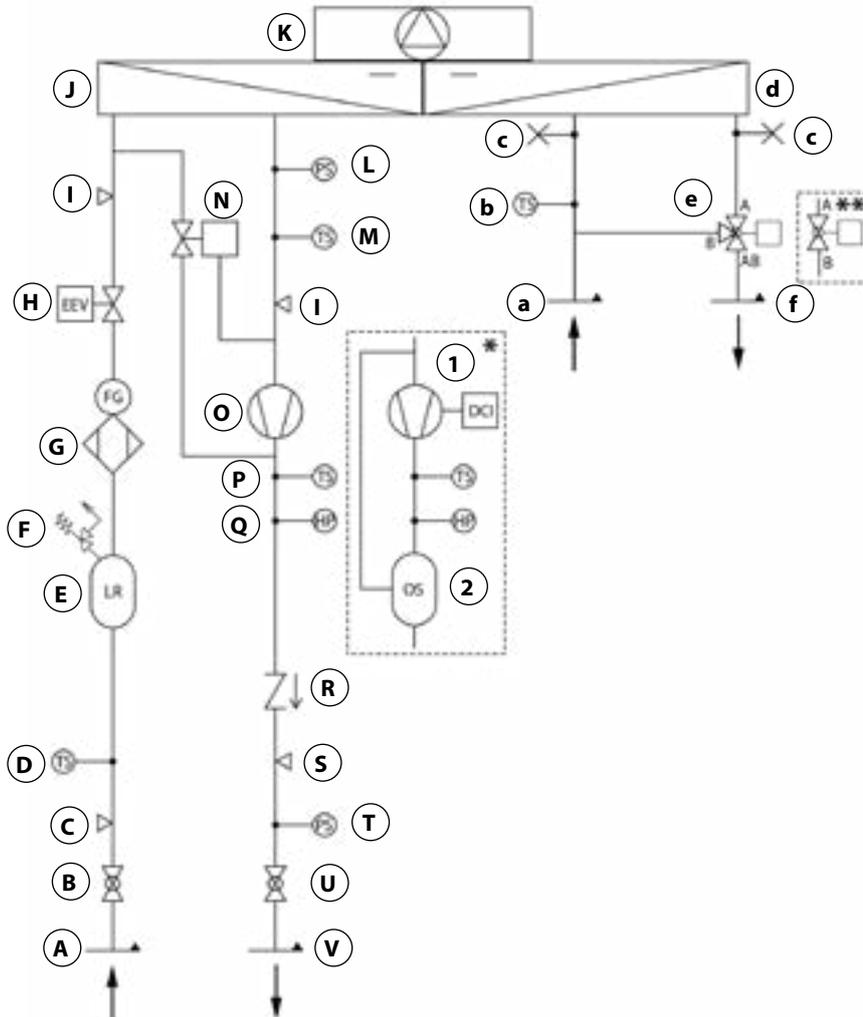
In der folgenden Abbildung ist der Wasserkreislauf der Einheiten Two Sources mit Kaltwasserregister gezeigt.



- A Wassereintritt
 - B Eingangstemperatur Wasser (Zubehör)
 - C Manuelle Abblasventile
 - D Kaltwasserregister
 - E Ventilator
 - F Ausgangstemperatur Wasser (Zubehör)
 - G Messgerät für den Wasserdurchfluss (Zubehör)
 - H 3-Wege-Kugelventil
 - I Wasseraustritt
- * 2-Wege-Kugelventil (Zubehör)

10.8 KÜHLKREISLAUF TWO SOURCES MIT EINZELNEM VERDICHTER UND EXTERNEM VERFLÜSSIGER

In der folgenden Abbildung ist der Kühlkreislauf der Einheiten Two Sources mit einzelner Verdichter und externem Verflüssiger dargestellt.



Kühlkreislauf:

Flüssigkeitsleitung (HP liq: PS 45 Bar - TS 68 °C):

- A Flüssigkeitsleitung
- B Hahn Flüssigkeitsleitung
- C Druckanschluss 5/16" Bördelverbindung Einsteckteil SAE
- D Sonde Flüssigkeitstemperatur
- E Flüssigkeitsempfänger
- F Sicherheitsventil (44 Bar)
- G Entfeuchterfilter mit Flüssigkeitsschauglas
- H Elektronisches Expansionsventil

Ansaugleitung (LP: PS 22 Bar - TS 38 °C):

- I Druckanschluss 5/16" Bördelverbindung Einsteckteil SAE (für Kältemittelfüllung)
- J Direktverdampfungsregister
- K Ventilator
- L Sonde Verdampfungsdruck.
- M Sonde Ansaugtemperatur
- N Einspritzventil Heißgas Frostschutz

Heißgasleitung (HP gas: PS 41 Bar - TS 64 °C):

- O Verflüssiger
- P Sonde Auslasstemperatur
- Q Hochdruckwächter mit manuellem Reset (41 Bar)
- R Rückschlagventil Heißgasleitung
- S Druckanschluss 5/16" Bördelverbindung Einsteckteil SAE
- T Sonde Verflüssigungsdruck
- U Hahn Heißgasleitung
- V Heißgasleitung

* Verdichter mit Inverter DC (Zubehör)

- 1 Verdichter mit Inverter DC
- 2 Ölabscheider

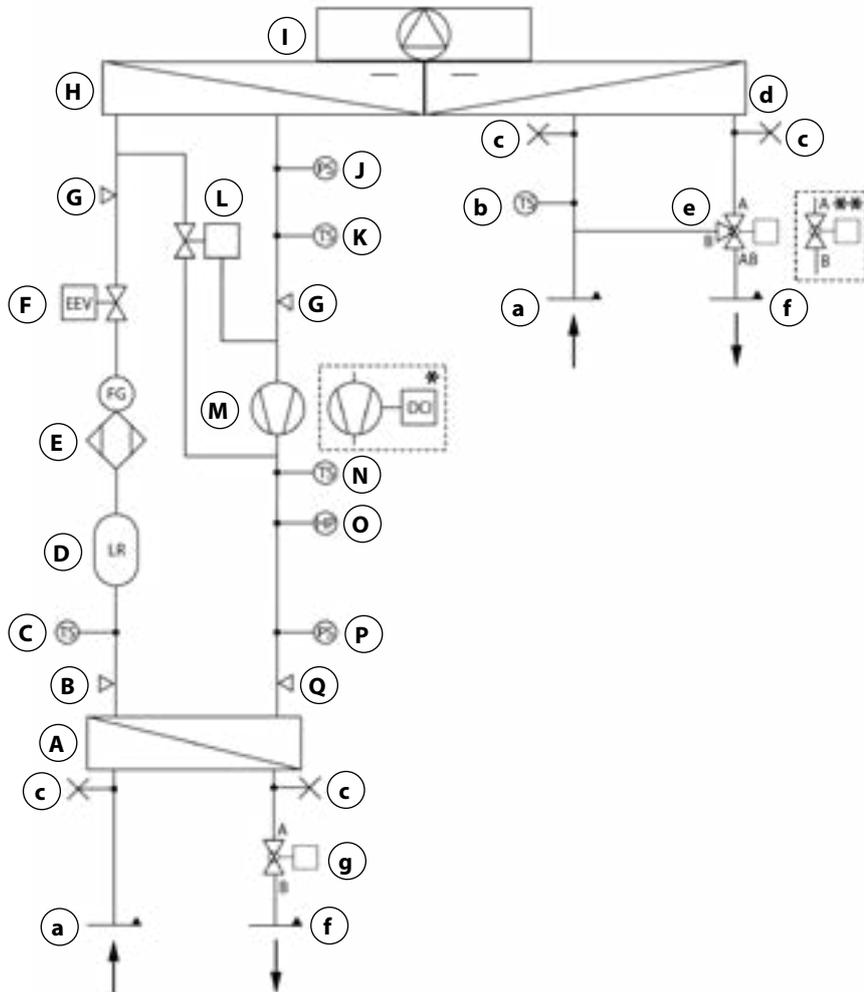
Wasserkreislauf:

- a Wassereintritt
- b Eingangstemperatur Wasser
- c Manuelle Abblasventile
- d Kaltwasserregister
- e 3-Wege-Kugelventil
- f Wasseraustritt

** 2-Wege-Kugelventil (Zubehör)

10.9 KÜHLKREISLAUF TWO SOURCES MIT EINZELNEM VERDICHTER UND WASSERGEKÜHLTEM VERFLÜSSIGER

In der folgenden Abbildung ist der Kühlkreislauf der Einheiten Two Sources mit einzelner Verdichter und wassergekühltem Verflüssiger dargestellt.



Kühlkreislauf:

Flüssigkeitsleitung (HP: PS 41 Bar - TS 64 °C):

- A Wassergekühlter Verflüssiger
- B Druckanschluss 5/16" Bördelverbindung Einsteckteil SAE
- C Sonde Flüssigkeitstemperatur
- D Flüssigkeitsempfänger
- E Entfeuchterfilter mit Flüssigkeitsschauglas
- F Elektronisches Expansionsventil

Heißgasleitung (HP: PS 41 Bar - TS 64 °C):

- M Verflüssiger
- N Sonde Auslasstemperatur
- O Hochdruckwächter mit manuellem Reset (41 Bar)
- P Sonde Verflüssigungsdruck
- Q Druckanschluss 5/16" Bördelverbindung Einsteckteil SAE

* Verdichter mit Inverter DC (Zubehör)

Wasserkreislauf:

- a Wassereintritt
- b Eingangstemperatur Wasser
- c Manuelle Abblasventile
- d Kaltwasserregister
- e 3-Wege-Kugelventil
- f Wasseraustritt
- g Das Regelventil des wassergekühlten Verflüssigers (Zubehör)

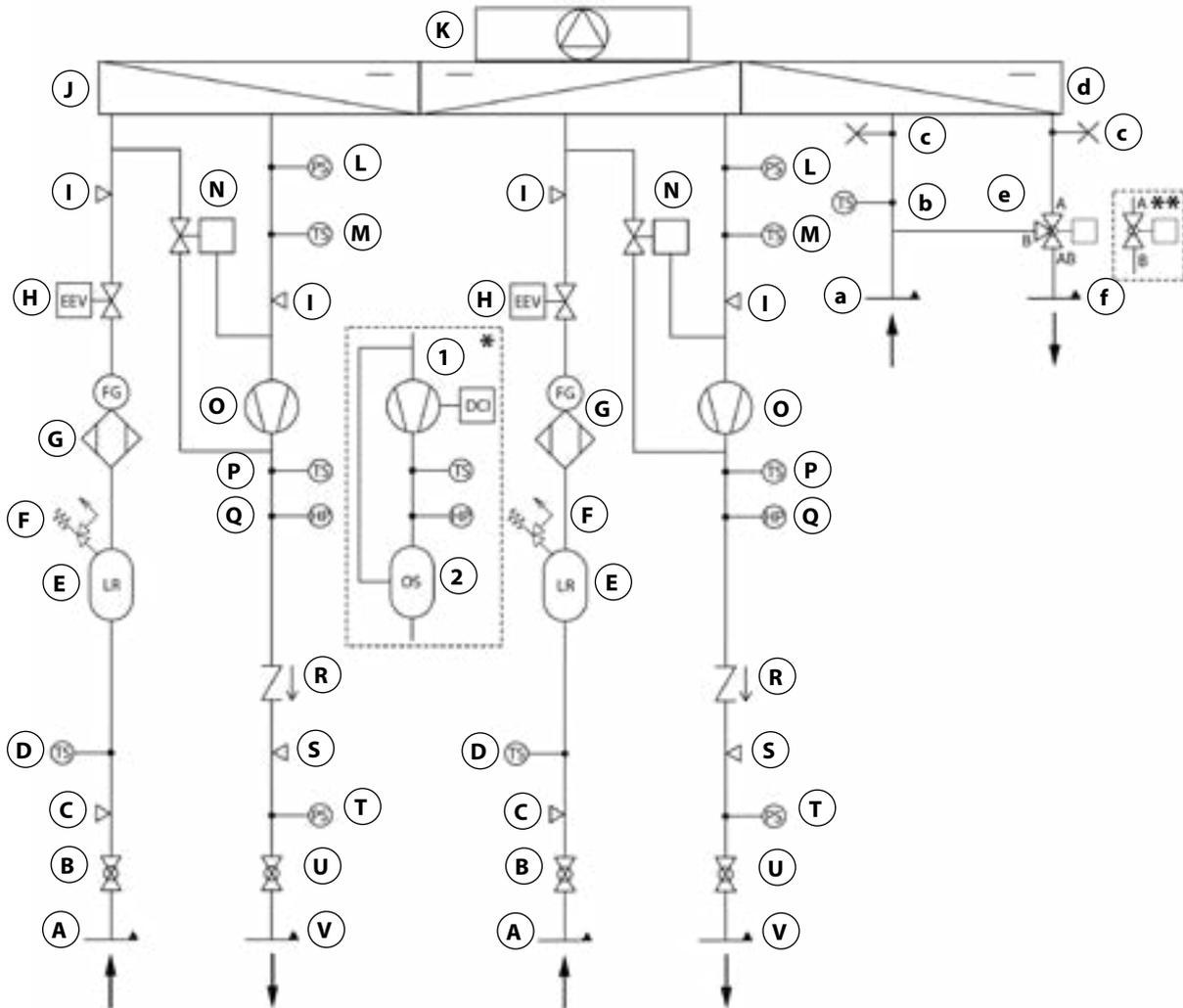
** 2-Wege-Kugelventil (Zubehör)

Ansaugleitung (LP: PS 22 Bar - TS 38 °C):

- G Druckanschluss 5/16" Bördelverbindung Einsteckteil SAE (für Kältemittelfüllung)
- H Direktverdampfungsregister
- I Ventilator
- J Sonde Verdampfungsdruck
- K Sonde Ansaugtemperatur
- L Einspritzventil Heißgas Frostschutz

10.10 KÜHLKREISLAUF TWO SOURCES MIT DOPPELTEM VERDICHTER UND EXTERNEM VERFLÜSSIGER

In der folgenden Abbildung ist der Kühlkreislauf der Einheiten Two Sources mit doppeltem Verdichter und externem Verflüssiger dargestellt.



Kühlkreislauf:

Flüssigkeitsleitung (HP liq: PS 45 Bar - TS 68 °C):

- A Flüssigkeitsleitung
- B Hahn Flüssigkeitsleitung
- C Druckanschluss 5/16" Bördelverbindung Einsteckteil SAE
- D Sonde Flüssigkeitstemperatur
- E Flüssigkeitsempfänger
- F Sicherheitsventil (44 Bar)
- G Entfeuchterfilter mit Flüssigkeitsschauglas
- H Elektronisches Expansionsventil

Ansaugleitung (LP: PS 22 Bar - TS 38 °C):

- I Druckanschluss 5/16" Bördelverbindung Einsteckteil SAE (für Kältemittelfüllung)
- J Direktverdampfungsregister
- K Ventilator
- L Sonde Verdampfungsdruck
- M Sonde Ansaugtemperatur
- N Einspritzventil Heißgas Frostschutz

Heißgasleitung (HP gas: PS 41 Bar - TS 64 °C):

- O Verflüssiger
- P Sonde Auslasstemperatur
- Q Hochdruckwächter mit manuellem Reset (41 Bar)
- R Rückschlagventil Heißgasleitung
- S Druckanschluss 5/16" Bördelverbindung Einsteckteil SAE
- T Sonde Verflüssigungsdruck
- U Hahn Heißgasleitung
- V Heißgasleitung

* Verdichter mit Inverter DC (Zubehör)

- 1 Verdichter mit Inverter DC
- 2 Ölabscheider

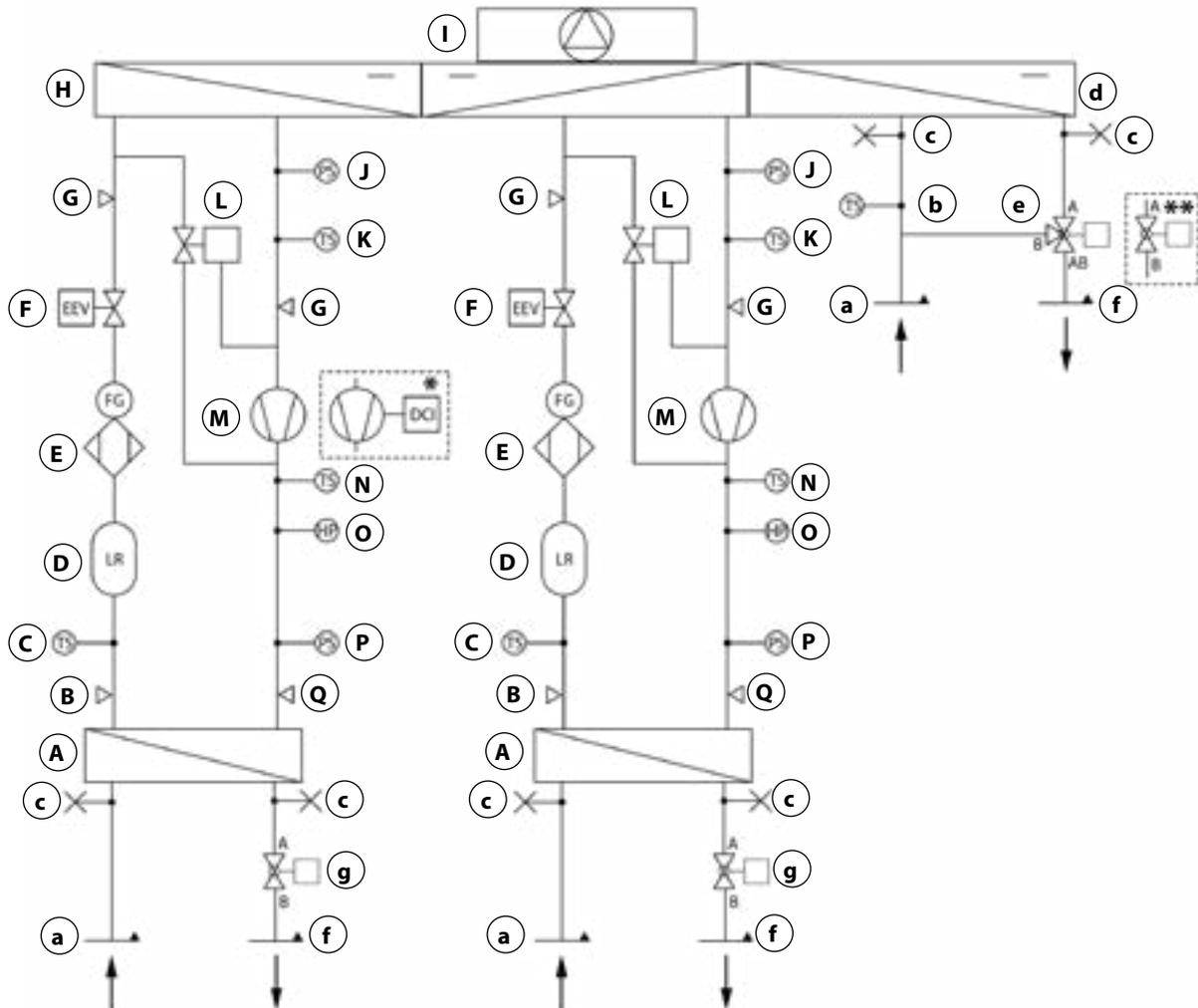
Wasserkreislauf:

- a Wassereintritt
- b Eingangstemperatur Wasser
- c Manuelle Abblasventile
- d Kaltwasserregister
- e 3-Wege-Kugelventil
- f Wasseraustritt

** 2-Wege-Kugelventil (Zubehör)

10.11 KÜHLKREISLAUF TWO SOURCES MIT DOPPELTEM VERDICHTER UND WASSERGEKÜHLMEM VERFLÜSSIGER

In der folgenden Abbildung ist der Kühlkreislauf der Einheiten Two Sources mit doppeltem Verdichter und wassergekühltem Verflüssiger dargestellt.



Kühlkreislauf:

Flüssigkeitsleitung (HP: PS 41 Bar - TS 64 °C):

- A Wassergekühlter Verflüssiger
- B Druckanschluss 5/16" Bördelverbindung Einsteckteil SAE
- C Sonde Flüssigkeitstemperatur
- D Flüssigkeitsempfänger
- E Entfeuchterfilter mit Flüssigkeitsschauglas
- F Elektronisches Expansionsventil

Ansaugleitung (LP: PS 22 Bar - TS 38 °C):

- G Druckanschluss 5/16" Bördelverbindung Einsteckteil SAE (für Kältemittelfüllung)
- H Direktverdampfungsregister
- I Ventilator
- J Sonde Verdampfungsdruck.
- K Sonde Ansaugtemperatur
- L Einspritzventil Heißgas Frostschutz

Heißgasleitung (HP: PS 41 Bar - TS 64 °C):

- M Verflüssiger
- N Sonde Auslasstemperatur
- O Hochdruckwächter mit manuellem Reset (41 Bar)
- P Sonde Verflüssigungsdruck
- Q Druckanschluss 5/16" Bördelverbindung Einsteckteil SAE

* Verdichter mit Inverter DC (Zubehör)

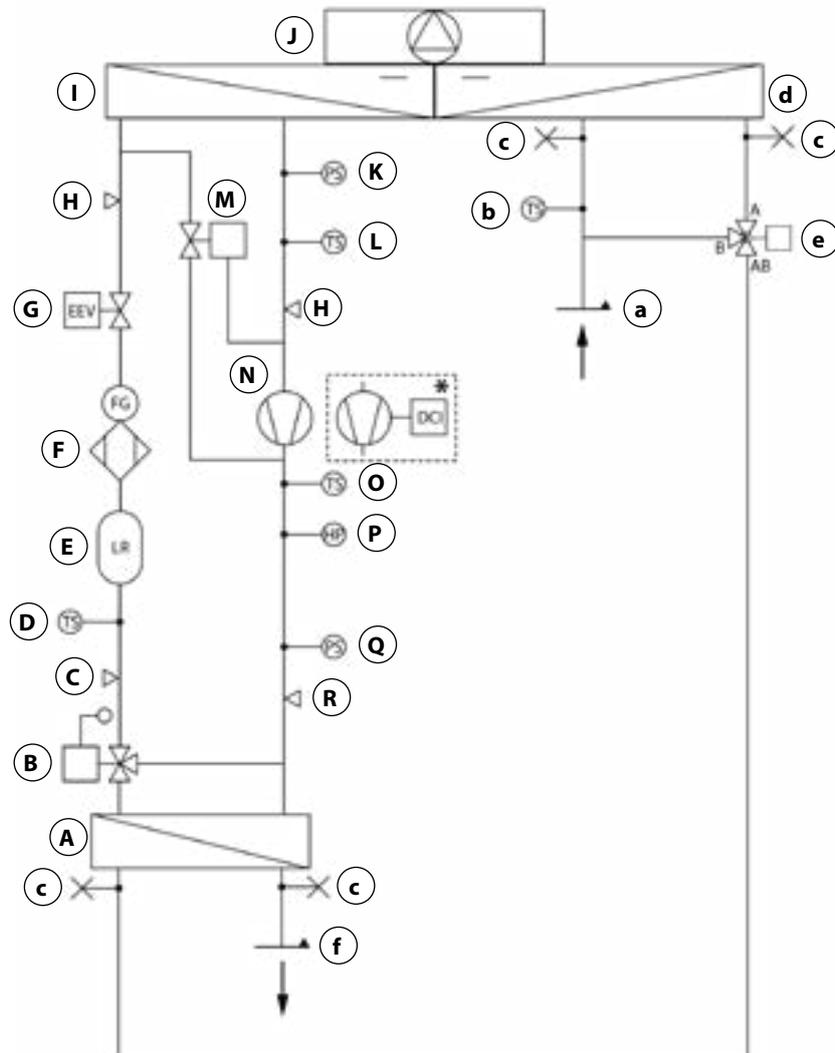
Wasserkreislauf:

- a Wassereintritt
- b Eingangstemperatur Wasser
- c Manuelle Abblasventile
- d Kaltwasserregister
- e 3-Wege-Kugelventil
- f Wasseraustritt
- g Das Regelventil des wassergekühlten Verflüssigers (Zubehör)

** 2-Wege-Kugelventil (Zubehör)

10.12 KÜHLKREISLAUF FREE COOLING MIT EINZELNEM VERDICHTER

In der folgenden Abbildung ist der Kühlkreislauf der Einheiten Free Cooling mit individuellem Verdichter dargestellt.



Kühlkreislauf:

Flüssigkeitsleitung (HP: PS 41 Bar - TS 64 °C):

- A Wassergekühlter Verflüssiger
- B Ventil A zur Kontrolle des Verflüssigungsdrucks
- C Druckanschluss 5/16" Bördelverbindung Einsteckteil SAE
- D Sonde Flüssigkeitstemperatur
- E Flüssigkeitsempfänger
- F Entfeuchterfilter mit Flüssigkeitsschauglas
- G Elektronisches Expansionsventil

Ansaugleitung (LP: PS 22 Bar - TS 38 °C):

- H Druckanschluss 5/16" Bördelverbindung Einsteckteil SAE (für Kältemittelfüllung)
 - I Direktverdampfungsregister
 - J Ventilator
 - K Sonde Verdampfungsdruck.
 - L Sonde Ansaugtemperatur
 - M Einspritzventil Heißgas Frostschutz
- Heißgasleitung (HP: PS 41 Bar - TS 64 °C):
- N Verflüssiger
 - O Sonde Auslasstemperatur
 - P Hochdruckwächter mit manuellem Reset (41 Bar)
 - Q Sonde Verflüssigungsdruck
 - R Druckanschluss 5/16" Bördelverbindung Einsteckteil SAE

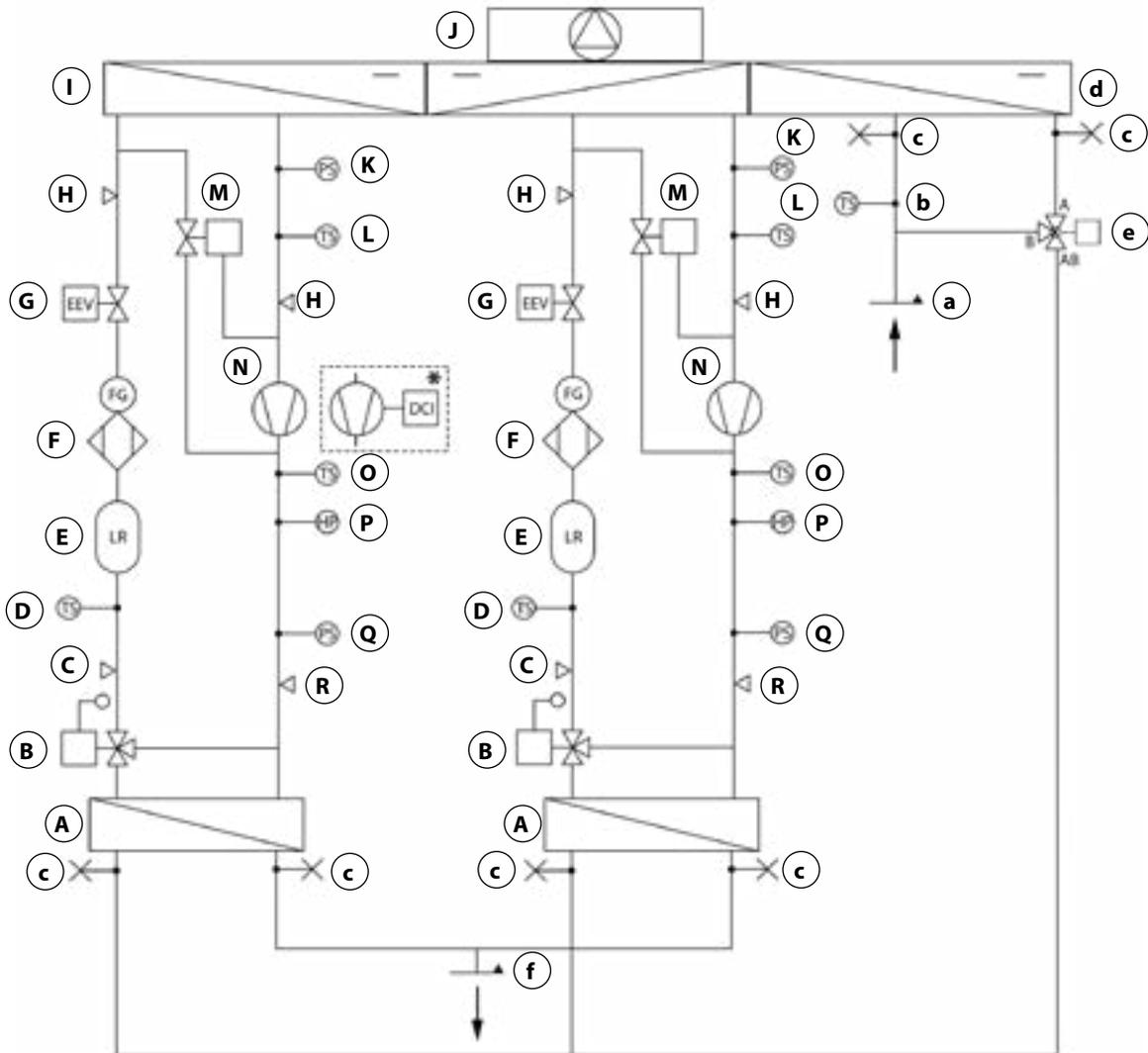
Wasserkreislauf:

- a Wassereintritt
- b Eingangstemperatur Wasser
- c Manuelle Abblasventile
- d Kaltwasserregister
- e 3-Wege-Kugelventil
- f Wasseraustritt

* Verdichter mit Inverter DC (Zubehör)

10.13 KÜHLKREISLAUF FREE COOLING MIT DOPPELTEM VERDICHTER

In der folgenden Abbildung ist der Kühlkreislauf der Einheiten Free Cooling mit doppletem Verdichter dargestellt.



Kühlkreislauf:

Flüssigkeitsleitung (HP: PS 41 Bar - TS 64 °C):

- A Wassergekühlter Verflüssiger
- B Ventil LAC zur Kontrolle des Verflüssigungsdrucks
- C Druckanschluss 5/16" Bördelverbindung Einsteckteil SAE
- D Sonde Flüssigkeitstemperatur
- E Flüssigkeitsempfänger
- F Entfeuchterfilter mit Flüssigkeitsschauglas
- G Elektronisches Expansionsventil

Ansaugleitung (LP: PS 22 Bar - TS 38 °C):

- H Druckanschluss 5/16" Bördelverbindung Einsteckteil SAE (für Kältemittelfüllung)
- I Direktverdampfungsregister
- J Ventilator
- K Sonde Verdampfungsdruck.
- L Sonde Ansaugtemperatur
- M Einspritzventil Heißgas Frostschutz
- N Verflüssiger
- O Sonde Auslasstemperatur
- P Hochdruckwächter mit manuellem Reset (41 Bar)
- Q Sonde Verflüssigungsdruck
- R Druckanschluss 5/16" Bördelverbindung Einsteckteil SAE

Heißgasleitung (HP: PS 41 Bar - TS 64 °C):

- N Verflüssiger
- O Sonde Auslasstemperatur
- P Hochdruckwächter mit manuellem Reset (41 Bar)
- Q Sonde Verflüssigungsdruck
- R Druckanschluss 5/16" Bördelverbindung Einsteckteil SAE

Wasserkreislauf:

- a Wassereintritt
- b Eingangstemperatur Wasser
- c Manuelle Abblasventile
- d Kaltwasserregister
- e 3-Wege-Kugelventil
- f Wasseraustritt

* Verdichter mit Inverter DC (Zubehör)

HINWEIS!



Auf jeden Fall ist immer auf den mit der Einheit gelieferten elektrischen Schaltplan Bezug zu nehmen.



Im Schaltplan werden Bemaßungswerte für die elektrische Leitung und die entsprechenden Schutzvorrichtungen empfohlen.

HINWEIS!

Für Signalkabel:



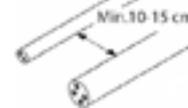
Keine Verbindungen herstellen



Nur ein Ende der Abschirmung mit der Erdung verbinden



Nicht gemeinsam mit Leistungskabeln verlegen



Die elektrischen Anschlüsse des Klimageräts müssen folgenden Vorschriften entsprechen:

- Die Dimensionierung der Versorgungsleitung, Aufgabe des Installateurs, muss unter Beachtung der Angaben in der technischen Dokumentation und der Vorschriften des Nutzerlandes durchgeführt werden, erfolgen. Der Hersteller übernimmt keine Verantwortung für Fehler, die durch falsche Dimensionierung entstehen.
- Die elektronischen Geräte im Inneren der Einheit sind nicht mit IT-ähnlichen Stromverteilungssystemen (Nulleiter von Erde isoliert) kompatibel, da sie beschädigt werden könnten.
- Um Schäden am Betrieb der elektronischen und elektrischen Ausrüstungen aufgrund von Überspannungen an der elektrischen Leitung zu vermeiden, empfiehlt der Hersteller, bei Bedarf die SPD-Vorrichtungen (Source Protection Device) zu installieren, die auf der Grundlage der Installationsart und Häufigkeit direkter Blitzeinschläge an der elektrischen Versorgungsleitung zu dimensionieren sind (EN 62305/1-4.).
- Um Funktionsprobleme der Anlage zu vermeiden, darf kein Abnehmer, auch wenn er zur selben Anlage gehört, dem Hauptschalter des Klimageräts nachgelagert angeschlossen werden, es sei denn mit ausdrücklicher Genehmigung des Herstellers.
- Die elektronische Ausrüstung im Inneren der Einheit erfordert, dass der Differentialschutz mit einer variablen Kalibrierung von 30 bis 300 mA ausgestattet ist, um ein frühzeitiges Eingreifen zu vermeiden.
- Die Stromversorgungsleitung muss, gemäß Norm EN 60654-2 & EN 61000-4-11, die folgenden Merkmale aufweisen, um Funktionsstörungen der installierten Komponenten zu verhindern

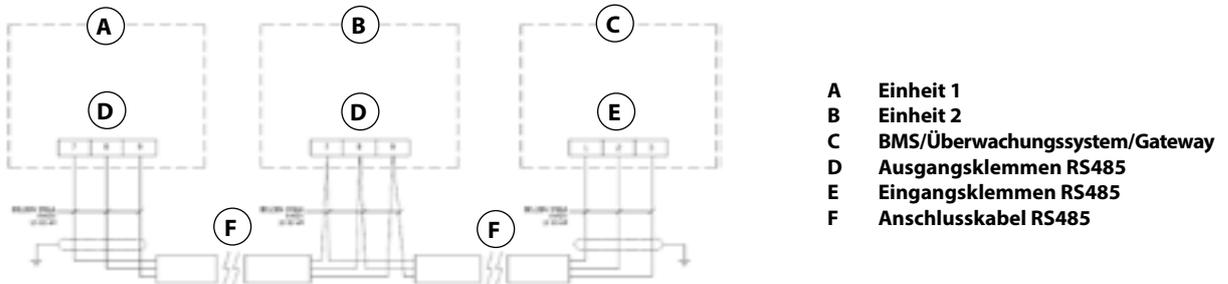
Merkmale der Stromversorgungsleitung Standardeinheit				
Typologie	Nennwerte	Zulässige Toleranz		
		%	Min.	Max.
400 Vac – 3-phasig – 50 Hz				
Spannung	400 Vac	± 15%	340 Vac	460 Vac
Spannungsdifferenz zwischen den Phasen	0 Vac	± 2%	- 8 Vac	+ 8 Vac
Frequenz	50 Hz	± 2%	49 Hz	51 Hz
460 Vac – 3-phasig – 60 Hz				
Spannung	460 Vac	± 15%	391 Vac	529 Vac
Spannungsdifferenz zwischen den Phasen	0 Vac	± 2%	- 8 Vac	+ 8 Vac
Frequenz	60 Hz	± 2%	58.8 Hz	61.2 Hz
380 Vac – 3-phasig – 60 Hz				
Spannung	380 Vac	± 15%	323 Vac	437 Vac
Spannungsdifferenz zwischen den Phasen	0 Vac	± 2%	- 7,6 Vac	+ 7,6 Vac
Frequenz	60 Hz	± 2%	58.8 Hz	61.2 Hz

11.1 ANSCHLUSS DER SERIELLEN KOMMUNIKATIONSKARTE RS485 (Modbus RTU - BACnet MS/TP)

Die Mikroprozessoren SySmart³ können über eine serielle RS485-Karte an ein Überwachungssystem und/oder BMS (Building Management System) verbunden werden, das das Modbus RTU (Standard) oder BACnet MS/TP (Zubehör) verwendet.

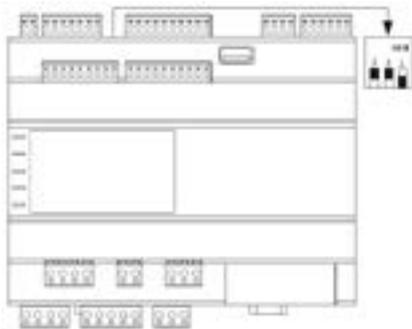
Über diese Karte ist es auch möglich, Gateways, die zur Verknüpfung der SySmart³ mit Netzwerken, die andere als die als Zubehör erhältlichen Protokolle verwenden, anzuschließen.

Um eine Verbindung mit der RS485-Karte herzustellen, ist es ausreichend, die Einheiten über die Klemmen auf der Karte anzuschließen (weitere Einzelheiten siehe elektrischer Schaltplan):



Um eine einwandfreie serielle Kommunikation zwischen den im Netz verbundenen Einheiten zu gewährleisten, könnte es erforderlich sein, Abschlusswiderstände von 120 Ω einzusetzen.

Die Mikroprozessoren SySmart³ sind mit speziellen Mikroschaltern versehen, die eine Aktivierung der entsprechenden Abschlusswiderstände von 120 Ω ermöglichen, wenn sie auf ON gestellt werden.



Den Mikroschalter RS485LT2 (1) in die Position ON bringen, um die Abschlusswiderstände von 120 Ω zu aktivieren

Der für die Verbindung zu verwendende Kabeltyp muss folgende Merkmale aufweisen:

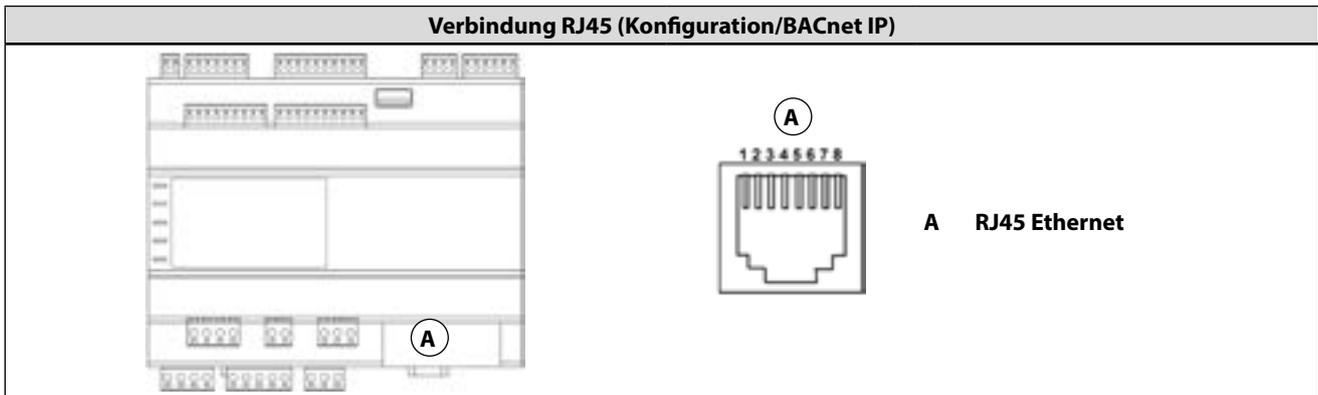
Hauptmerkmale des seriellen Kommunikationskabels		
Typ	Datenübertragungskabel	
Anwendung	Schnittstelle EIA RS485	
Abschirmung	Verzinntes Kupfergeflecht - deckt min. 65%	
Querschnitt und Anzahl der Leiter	2 x 0,7 mm ² - AWG 22 + 1 x 0,7 mm ² - AWG 22	
Verseilung	Paarweise verdreht	
Nennämpfung (1 MHz)	dB/100m	1,64
Maximaler Widerstand DC pro Leiter bei 20 °C	Ω/km	49
Isolationswiderstand bei 20 °C	MΩ*km	5000
Gegenkapazität c-c / c-s	nF/km	40 - 70
Induktanz	mH/km	0,7
Impedanz	Ohm	120 - 0,12
Maximale Länge	m	100
Beispiel		

11.2 VERBINDUNG DES RJ45-ANSCHLUSSES ETHERNET (Modbus TCP - BACnet IP - Web Server)

Die Mikroprozessoren SySmart³ können über eine serielle RJ45-Karte an ein Überwachungssystem und/oder BMS (Building Management System) verbunden werden, das das Modbus TCP (Standard) oder BACnet IP (Zubehör) verwendet.

Über die serielle RJ45-Karte ist es auch möglich, über die Funktionalität des Web-Servers (Zubehör) Überwachungs-Webseiten anzuzeigen.

Um eine Verbindung mit dem Ethernet-Netzwerk herzustellen, werden einfach die Mikroprozessoren SySmart³ über den RJ45-Anschluss auf der Karte angeschlossen:



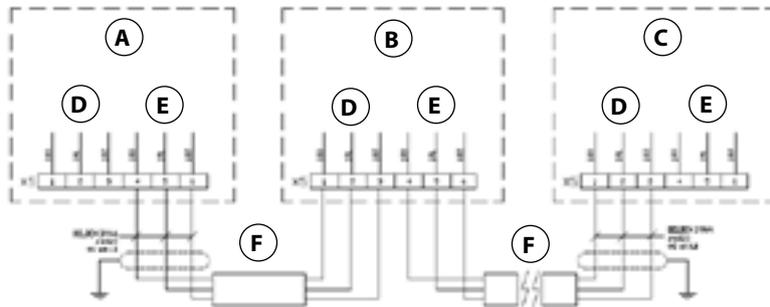
Der für die Verbindung zu verwendende Kabeltyp muss folgende Merkmale aufweisen:

Hauptmerkmale Ethernet-Kommunikationskabel		
Typ	Kabel LAN/Ethernet Kat. 6/6A	
Anwendung	IEEE 802.3: 10Base-T; 100Base-T; 1000Base-T; 10GBase-T	
Abschirmung	Abschirmung Paare mit Folie aus Aluminium/Polyester (PiMF)	
Querschnitt und Anzahl der Leiter	4 x 2 x 0,48 mm ² - AWG 26	
Vorseilung	Paarweise verdreht	
Maximaler Widerstand DC pro Leiter bei 20 °C	Ω/km	130
Isolationswiderstand bei 20 °C	MΩ*km	> 2000
Gegenkapazität c-c / c-s	pF/km	43
Impedanz	Ohm	100 - 5
Maximale Länge	m	100
Beispiel		

11.3 VERBINDUNG DES LOKALEN CANbus-NETZWERKS (ZUBEHÖR)

Die Mikroprozessoren SySmart³ können in einem lokalen CANbus-Netz (Zubehör) miteinander verbunden werden, was eine vereinte Funktion von mehreren Einheiten zur optimierten Regelung der klimatisierten Räume ermöglicht.

Um ein lokales Netz herzustellen, genügt es, die Einheit über die Klemmen, die an ihnen vorhanden sind, zu verbinden (siehe Schaltplan für weitere Einzelheiten): Für den Anschluss des Fernterminals siehe nächstes Kapitel.



- A Einheit 1
- B Einheit 2
- C Terminaleinheiten (max. 12)
- D Eingangsklemmen Netz CANbus
- E Ausgangsklemmen Netz CANbus
- F Verbindungskabel Netz CANbus

Das Verbindungskabel wird mit den Einheiten mitgeliefert. Falls eine Änderung notwendig sein sollte, muss der für die Verbindung zu verwendende Kabeltyp folgende Merkmale aufweisen:

Hauptmerkmale des seriellen Kommunikationskabels		
Typ	Datenübertragungskabel	
Anwendung	Schnittstelle EIA RS485	
Abschirmung	Verzinnertes Kupfergeflecht - deckt min. 65%	
Querschnitt und Anzahl der Leiter	2 x 0,7 mm ² - AWG 22 + 1 x 0,7 mm ² - AWG 22	
Verseilung	Paarweise verdreht	
Neendämpfung (1 MHz)	dB/100m	1,64
Maximaler Widerstand DC pro Leiter bei 20 °C	Ω/km	49
Isolationswiderstand bei 20 °C	MΩ*km	5000
Gegenkapazität c-c / c-s	nF/km	40 - 70
Induktanz	mH/km	0,7
Impedanz	Ohm	120 - 0,12
Maximale Länge	m	100
Beispiel		

11.3.1 ABSCHLUSSWIDERSTÄNDE DES LOKALEN CANBUS-NETZES

HINWEIS!

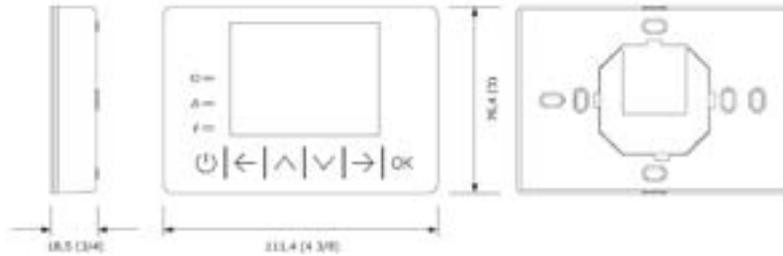
Die Mikroschalter in die Position ON bringen, um die Abschlusswiderstände zu 120 Ω IN DER ERSTEN (Einheit 1) und IN DER LETZTEN EINHEIT DES LOKALEN NETZES zu aktivieren.

Um eine einwandfreie serielle Kommunikation zwischen den in einem Canbus-Netz verbundenen Einheiten gewährleisten zu können, müssen an beiden Enden des Netzes Abschlusswiderstände vorhanden sein. Die Mikroprozessoren SySmart³ und die Benutzerterminals sind mit speziellen Mikroschaltern versehen, die eine Aktivierung der entsprechenden Abschlusswiderstände von 120 Ω ermöglichen, wenn sie auf ON gestellt werden.

11.4 TERMINAL-ANSCHLUSS FÜR DIE FERNSTEUERUNG (ZUBEHÖR)

Für die Tafelmontage des Terminals darf die Plattenstärke maximal 6 mm betragen, während für den Wandeinbau ein quadratischer Kasten aus Harz für den Wandeinbau für 6 (3+3) Module (Typ 506E BTicino) erforderlich ist.

Die Abmessungen und die Bohrschablonen sind folgende:



Abmessungen des Fernterminals

Um die Fernanzeige über die Einheit zu versorgen, muss sie über das entsprechende Zubehör für diesen Anschluss eingerichtet sein.

Die Anschlüsse an die Fernanzeige müssen gemäß dem mit der Einheit gelieferten elektrischen Schaltplan ausgeführt werden. Die Abbildung unten zeigt den Schaltplan und die Anschlussklemmleiste des Fernterminals.

Anschluss des Fernterminals		
		<p>A Einheit 1 B Terminaleinheiten (max. 12) C Fernterminal (Zubehör) D Eingangsklemmen Netz CANbus E Ausgangsklemmen Netz CANbus F Versorgungsklemmen Fernterminal (Zubehör) G Anschlussklemmen Fernterminal H Verbindungskabel Netz CANbus I Versorgungskabel Fernterminal</p>
Rückansicht des Terminals	Pin	Bedeutung
	1	Vac / +
	2	Vac / -
	3	CAN +
	4	CAN -
		+ Versorgung (24 VAC oder 20 ... 40 VDC)
		- Versorgung (24 VAC oder 20 ... 40 VDC) CAN GND
		CAN H (+)
		CAN L (-)

Das Verbindungskabel der Fernanzeige zum CAN-Bus-Kommunikationsnetzwerk muss die im vorherigen Kapitel beschriebenen Eigenschaften aufweisen. Das Versorgungskabel für die Anzeige muss folgende Merkmale aufweisen:

Hauptmerkmale des Versorgungskabels	
Typ	Kabel FS18OR18 300/500 Vac
Abschirmung	Nicht erforderlich
Querschnitt und Anzahl der Leiter	2 x 1 mm ²
Maximale Länge	m 100
Beispiel	

11.5 VERBINDUNG DER TEMPERATUR- UND FEUCHTIGKEITSSONDE FÜR WANDINSTALLATION (ZUBEHÖR)

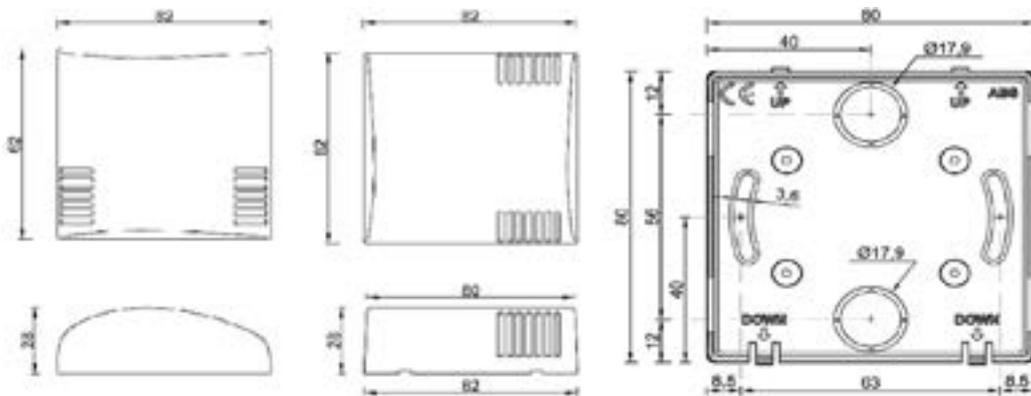
Das mitgelieferte Zubehör der Temperatur- und Feuchtigkeitssonde ermöglicht die Erfassung von Temperatur und Feuchtigkeit im Raum bei Anlagen, bei denen die Erfassung an der Abluft nicht wahrheitsgetreu oder befriedigend ist, wie zum Beispiel Anlagen mit partiellem externem Luftauslass an der Abluft.

Die gelieferte Sonde ist für die Wandinstallation bestimmt. Es ist ratsam, die Sonde in einer Mindesthöhe von 1600 mm über dem Boden zu positionieren, um eine genauere Temperaturerfassung zu ermöglichen.

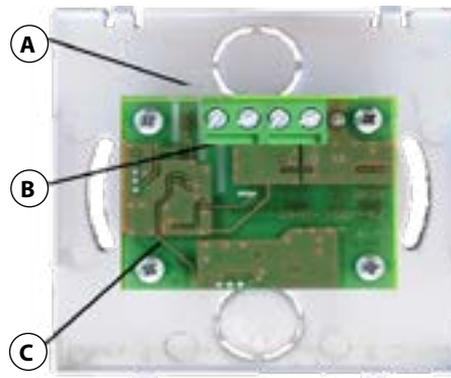
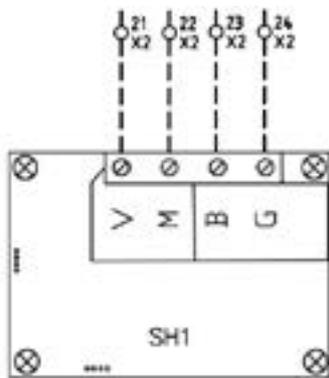
Die Verbindungen müssen gemäß dem mit der Einheit gelieferten Schaltplan ausgeführt werden. In der Abbildung unten ist die Verbindungsklemmleiste der Sonde und die Positionierung der Jumper für deren korrekten Betrieb zu sehen.



Temperatur- und Feuchtigkeitssonde für Wandinstallation



Abmessungen und Bohrschablone für Wandinstallation



- A** Halterung der Sonde
- B** Anschlussklemmen
- C** Elektronikplatine

Anschluss der Temperatur- und Feuchtigkeitssonde

Der für die Verbindung zu verwendende Kabeltyp muss folgende Merkmale aufweisen:

Hauptmerkmale des Anschlusskabels		
Typ	Signalübertragungskabel FR2OH2R16 450/750 Vac	
Abschirmung	Verzinntes Kupfergeflecht - deckt min. 65%	
Querschnitt und Anzahl der Leiter	4 x 0,35 mm ²	
Maximale Länge	m	100
Beispiel		

11.6 VERBINDUNG DER TEMPERATUR- UND FEUCHTIGKEITSSONDE FÜR KANALINSTALLATION (ZUBEHÖR)

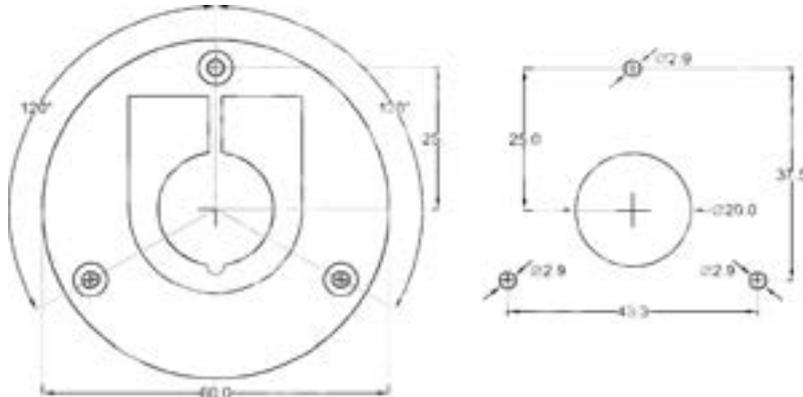
Das mitgelieferte Zubehör der Temperatur- und Feuchtigkeitssonde ermöglicht die Erfassung von Temperatur und Feuchtigkeit im Raum bei Anlagen, bei denen die Erfassung an der Abluft nicht wahrheitsgetreu oder befriedigend ist, wie zum Beispiel Anlagen mit partiellem externem Luftauslass an der Abluft.

Die gelieferte Sonde ist für die Kanalinstallation bestimmt. Es ist ratsam, die Sonde in der Mitte des Kanals zu positionieren, um eine genauere Temperaturerfassung zu ermöglichen.

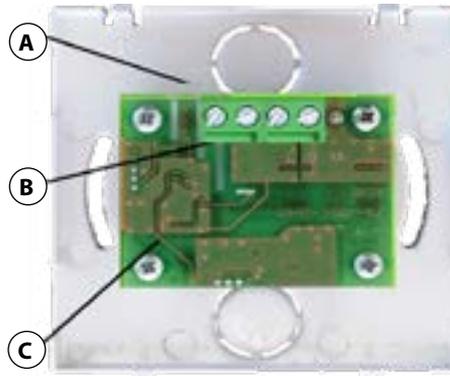
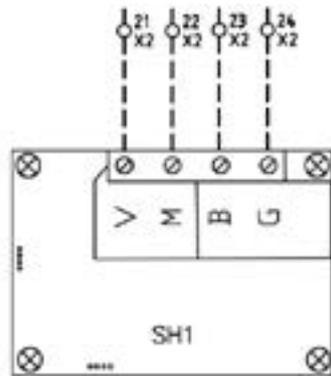
Die Verbindungen müssen gemäß dem mit der Einheit gelieferten Schaltplan ausgeführt werden. In der Abbildung unten ist die Verbindungsklemmleiste der Sonde und die Positionierung der Jumper für deren korrekten Betrieb zu sehen.



Temperatur- und Feuchtigkeitssonde für Kanalinstallation



Bohrschablone für Kanalinstallation



- A Halterung der Sonde**
- B Anschlussklemmen**
- C Elektronikplatine**

Anschluss der Temperatur- und Feuchtigkeitssonde

Der für die Verbindung zu verwendende Kabeltyp muss folgende Merkmale aufweisen:

Hauptmerkmale des Anschlusskabels	
Typ	Signalübertragungskabel FR20H2R16 450/750 Vac
Abschirmung	Verzinntes Kupfergeflecht - deckt min. 65%
Querschnitt und Anzahl der Leiter	4 x 0,35 mm ²
Maximale Länge	m 100
Beispiel	

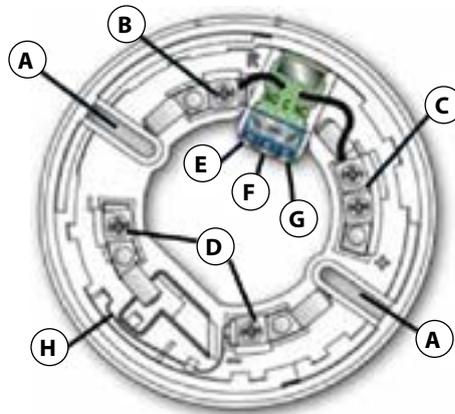
11.7 ANSCHLUSS DER MITGELIEFERTEN RAUCH- UND FEUERDETEKTOREN (ZUBEHÖR)

Die als Zubehör mitgelieferten Rauch- und Feuerdetektoren ermöglichen den Nachweis der Anwesenheit von Rauch oder Flammen in der Umgebung.

Die gelieferte Sonde ist für die Wandinstallation bestimmt. Die Verbindungen müssen gemäß dem mit der Einheit gelieferten Schaltplan ausgeführt werden. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Klemmenleiste für den Anschluss des Sensors.

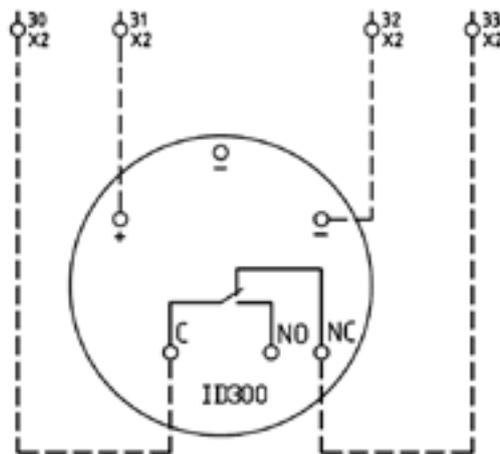


Rauch- und Flammensensoren



- A Verankerungsbohrungen
- B Terminal "R"
- C Terminal "+"
- D Terminal "-"
- E Terminal Relais "NO"
- F Terminal Relais "C"
- G Terminal Relais "NC"
- H Lamelle für Kurzschluss

Verankerungs- und Anschlussbasis



Anschluss der Rauch- und Flammensensoren

Der für die Verbindung zu verwendende Kabeltyp muss folgende Merkmale aufweisen:

Hauptmerkmale des Anschlusskabels	
Typ	Kabel FS18OR18 300/500 Vac
Abschirmung	Nicht erforderlich
Querschnitt und Anzahl der Leiter	4 x 1 mm ²
Maximale Länge	m 100
Beispiel	

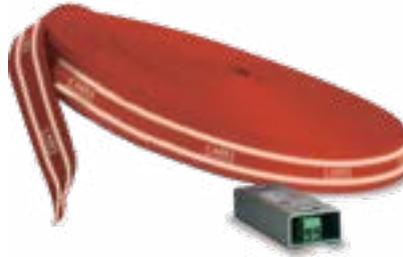
11.8 VERBINDUNG DER SONDE ZUR ERFASSUNG PRÄSENZ WASSER (ZUBEHÖR)

Das Zubehör zur Erkennung des Vorhandenseins von Wasser ermöglicht es, einen Alarm auszulösen, falls die mit dem Produkt gelieferte Sonde auch nur teilweise mit Wasser bedeckt ist.

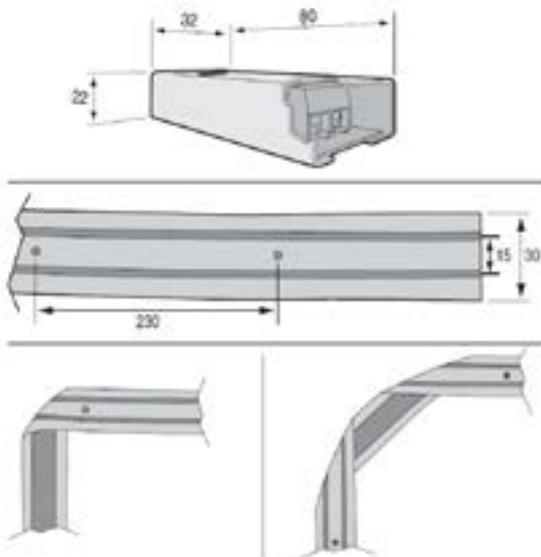
Die Sonden bestehen aus einem Korrosionsschutzbehälter aus Metall (Sonde mit Meßspitze) oder einem Gewebeland (Bandsonde). In der Sonde befinden sich zwei Metallelektroden aus Edelstahl für die Ermittlung der Alarmbedingungen.

Die Sonde für die Wasserdetektion muss in dem zu prüfenden Bereich platziert und gemäß dem mit der Einheit gelieferten Schaltplan angeschlossen werden, wobei darauf zu achten ist, dass das Fühlerteil korrekt positioniert ist.

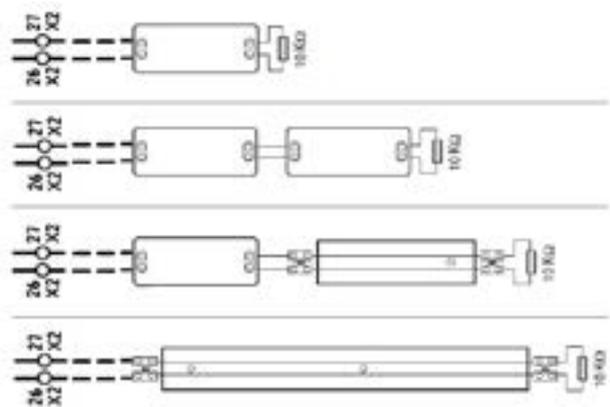
Es können mehrere Sonden in Serie geschaltet werden, um einen größeren Bereich zu überwachen. In der folgenden Abbildung ist ein Verbindungsbeispiel wiedergegeben.



Sonde zur Erfassung Präsenz Wasser



Abmessungen Sonden



Anschluss der Sonden

Der für die Verbindung zu verwendende Kabeltyp muss folgende Merkmale aufweisen:

Hauptmerkmale des Anschlusskabels		
Typ	Kabel FS18OR18 300/500 Vac	
Abschirmung	Nicht erforderlich	
Querschnitt und Anzahl der Leiter	2 x 1 mm ²	
Maximale Länge	m	100
Beispiel		

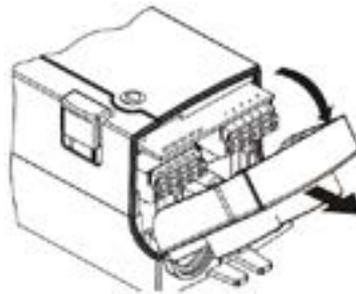
11.9 ANSCHLUSS DER STELLANTRIEBE DER MOTORKLAPPEN DES FREE COOLING PLENUMS (ZUBEHÖR)

Das Zubehör Free Cooling Plenum sieht zwei motorisierte Klappen, die vom Regler über ein Signal 0-10 Vdc gesteuert werden, vor.

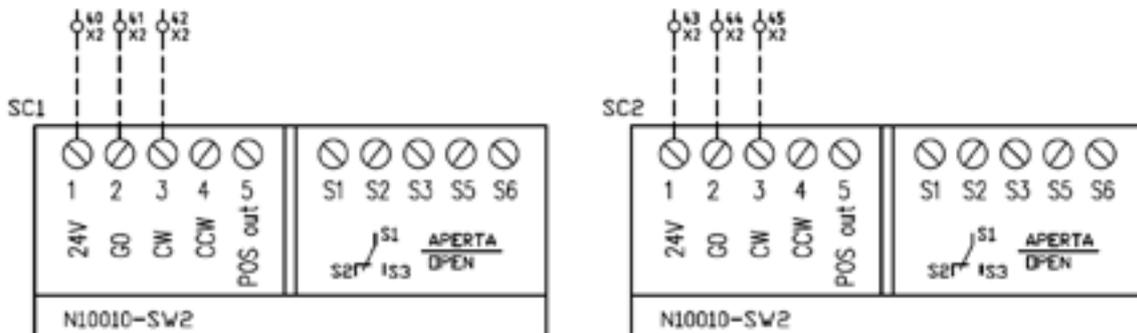
Die Stellantriebe der Klappen werden an den Klappen montiert und mit 3 m in den Stellantrieben vorverkabeltem Kabel geliefert. Die Kabel der Stellantriebe müssen im elektrischen Schaltschrank der Einheit angeschlossen, siehe Abbildung:



Stellantrieb Motorklappen



Position der Anschlussklemmen des Stellantriebs der Klappen



Anschluss der Stellantriebe der Klappen

Der für die Verbindung zu verwendende Kabeltyp muss folgende Merkmale aufweisen:

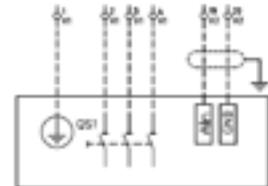
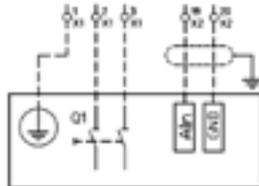
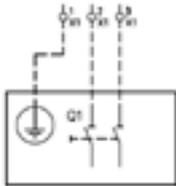
Hauptmerkmale des Anschlusskabels	
Typ	Signalübertragungskabel FS18OR18 300/500 Vac
Abschirmung	Nicht erforderlich
Querschnitt und Anzahl der Leiter	3 x 0,5 mm ²
Maximale Länge	m 100
Beispiel	

11.10 ANSCHLUSS DER STROMVERSORGUNG UND EINSTELLUNG DER LUFTGEKÜHLTEN VERFLÜSSIGER (ZUBEHÖR)

Als Zubehör sind zwei Arten von Stromversorgung und Regelung des luftgekühlten Verflüssigers erhältlich:

- 1) Eine 230-Vac-Stromversorgung mit Phasenanschnittsteuerung, die für Verflüssiger mit Wechselstromlüftern bestimmt ist.
- 2) Eine 230 Vac oder 400 Vac geschützte Leitung (je nach Verflüssigertyp) und eine 0-10 Vdc-Signalleitung für die Regelung von Verflüssigern mit EC-Ventilatoren.

Während der Installation der Einheiten muss die elektrische Versorgungsleitung der luftgekühlten Verflüssiger, wie in der folgenden Abbildung angezeigt, bereitgestellt werden.



Anschluss mit Phasenanschnittsteuerung 230 Vac

Anschluss mit 0-10 Vdc-Regelung und 230 Vac-Stromversorgungsleitung

Anschluss mit 0-10 Vdc-Regelung und 400 Vac-Stromversorgungsleitung

Der für die Verbindung zu verwendende Kabeltyp muss folgende Merkmale aufweisen:

Hauptmerkmale des Anschlusskabels		
230Vac-Versorgungsleitung mit Phasenanschnittregler		
Typ	Kabel FS18OR18 300/500 Vac	
Abschirmung	Nicht erforderlich	
Querschnitt und Anzahl der Leiter	Regler 8 A	3 x 1,5 mm ²
	Regler 12 A	3 x 2,5 mm ²
Maximale Länge	m	100
Beispiel		
Versorgungsleitung 230 Vac		
Typ	Kabel FS18OR18 300/500 Vac (1,5-2,5 mm ²)/ FG16OR16 600/1000 Vac (4 mm ²)	
Abschirmung	Nicht erforderlich	
Querschnitt und Anzahl der Leiter	10 A	3 x 1,5 mm ²
	16 A	3 x 2,5 mm ²
	20 A	3 x 4 mm ²
Maximale Länge	m	100
Beispiel		
Versorgungsleitung 400 Vac		
Typ	Kabel FS18OR18 300/500 Vac (1,5-2,5 mm ²)/ FG16OR16 600/1000 Vac (4 mm ²)	
Abschirmung	Nicht erforderlich	
Querschnitt und Anzahl der Leiter	10 A	4 x 1,5 mm ²
	16 A	4 x 2,5 mm ²
	20 A	4 x 4 mm ²
Maximale Länge	m	100
Beispiel		
Steuersignalleitung 0-10 Vdc		
Typ	Signalübertragungskabel FR2OH2R16 450/750 Vac	
Abschirmung	Verzinnertes Kupfergeflecht - deckt min. 65%	
Querschnitt und Anzahl der Leiter	2 x 0,35 mm ²	
Maximale Länge	m	100
Beispiel		

12 ORDENTLICHE UND AUSSERORDENTLICHE WARTUNG

HINWEIS!



Das Produkt muss von qualifiziertem Personal gewartet werden, das die Anforderungen an die Eignung für die Arbeit erfüllt, die durch die Vorschriften des Landes der Aufstellung und Installation des Produkts definiert sind.



Prüfungen der ordentlichen und außerordentlichen Wartung					
Ordentliche Wartung; Aufgabe des Benutzers					
Außerordentliche Wartung; Aufgabe des Wartungs- oder des Kundendienstes					
Bauteile		Prüfungsintervalle			
		Wöchent-lich	Mo-nat-lich	alle 3 Mo-nate	alle 6 Mo-nate
Steuermikropro- zessor	Den einwandfreien Betrieb des Systems überprüfen	X			
	Überprüfen, ob Alarmer vorliegen	X			
	Die Anschlüsse der Hauptplatine überprüfen				X
	Die Steuerkarten und die Displays überprüfen				X
	Die korrekte Messwerterfassung der Sonden der Einheit überprüfen				X
Luftfilter	Filterverschmutzung überprüfen		X		
	Filterzustand überprüfen: Befestigung, eventuelle Schäden			X	
	Funktionsfähigkeit und Einstellung der Differenzdruckschalter überprüfen				X
Befeuchter	Zustand des Zylinders prüfen		X		
	Das automatische Spülen des Zylinders ausführen		X		
	Den Zustand der Füll- und Ablassventile überprüfen			X	
	Den Zustand der Dichtungen beurteilen			X	
	Einen eventuellen Austausch des Zylinders abwägen			X	
Ventilatoren	Den allgemeinen Zustand überprüfen: Korrosion, Befestigung, Reinigung			X	
	Motorgeräusche überprüfen			X	
	Das Laufrad überprüfen: Vibrationen, Unwucht			X	
	Stromaufnahme überprüfen.				X
	Lüfterrad und Motor reinigen.				X
Elektrischer Schaltschrank	Die Komponenten durch Einblasen von Druckluft reinigen			X	
	Die Speisung der Einheit überprüfen.				X
	Den festen Sitz der Klemmen überprüfen				X
	Die Stromaufnahme der elektrischen Bauteile überprüfen.				X
	Den Test der Sicherheitsvorrichtungen vornehmen.				X
Wasserkreisläufe	Die Funktionstüchtigkeit der Dreiwegeventile überprüfen.			X	
	Eventuelle Lecks in den Kreisläufen feststellen.			X	
	Mögliche Luftblasen aus dem Kreislauf entfernen.			X	
	Temperaturen und Drücke der Kreisläufe überprüfen.			X	
	Die Glykolvmenge im Kreislauf überprüfen.				X
	Den Wasserumlauf überprüfen.				X
Kühlkreisläufe	Die Arbeitsdrücke und -temperaturen überprüfen			X	
	Zustand des Verdichters prüfen			X	
	Filter des Kältemittelschauglases überprüfen.			X	
	Die Funktionstüchtigkeit der Schutzvorrichtungen überprüfen.				X
	Die Kältemittelfüllung im Kreislauf überprüfen				X
Verflüssiger	Den Zustand des externen Verflüssigers überprüfen			X	
	Die Einstellung des Reglers des externen Verflüssigers überprüfen			X	
	Die Speisung des externen Verflüssigers überprüfen				X
	Das Regelventil des wassergekühlten Verflüssigers überprüfen				X
	Den Wasserumlauf und die Luftzirkulation des Verflüssigers überprüfen				X

12.1 ORDENTLICHE WARTUNG

12.1.1 WARTUNG DES STEUERMIKROPROZESSOR



Weitere und ausführlichere Informationen zur Regelung im **BEDIENUNGSHANDBUCH DES MIKROPROZESSORS**.



Der Mikroprozessor muss regelmäßig kontrolliert werden, damit der Betriebsstatus und das Vorhandensein möglicher Alarmer der Komponenten überprüft werden, welche die Betriebstüchtigkeit der Einheit beeinträchtigen könnten.

Für weitere Informationen in Bezug auf Alarmer und Funktionsweisen wird auf das Bedienungshandbuch des installierten Mikroprozessors verwiesen.



12.1.2 WARTUNG DER LUFTFILTER

ACHTUNG! GEFAHR!



Gefahr des umgehenden Neustarts nach dem Zurücksetzen des Hauptschalters, wenn dieser als Not-Halt verwendet wird!



Der Hauptschalter kann für den Not-Halt verwendet werden, wenn sich der Bediener in der Nähe der Maschine befindet (Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung). In diesem Fall ermöglicht das Zurücksetzen des Hauptschalters den sofortigen Neustart der Maschine ohne weitere Maßnahmen des Bedieners.

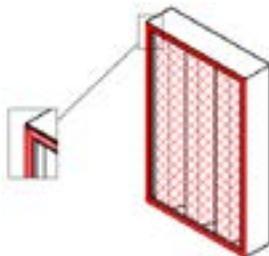
HINWEIS!



Die Filter sind nicht regenerierbar.



Der Austausch sollte nur mit Originalteilen erfolgen. Nicht mit dem Originalfilter konforme Filter sind möglicherweise nicht mit den Leistungen der Einheit kompatibel und könnten im normalen Betrieb Probleme bereiten.



HINWEIS!

Um die Funktion der Filter zu gewährleisten, muss eine 15x3 mm große Dichtung eingesetzt werden.



Die vom Hersteller realisierten Klimageräte sind an allen montierten Filtern mit Differenzdruckschaltern zur Messung des Druckunterschieds bei schmutzigem Filter ausgestattet. Der Mikroprozessor meldet, wenn der gemessene Druckunterschied den eingestellten Wert überschreitet. Um den Ansprechdruck eines Druckwächters zu ändern, genügt es, den Deckel abzuschrauben und das Rädchen auf den gewünschten Druckabfall einzustellen.

FILTERTYP	POSITION	WERT [Pa]
Filter G4	Abluft	250
Filter M5 (Zubehör)	Abluft	250

12.1.3 AUSTAUSCH DER LUFTFILTER

Zur Auswechslung der Luftfilter sind die folgenden Anweisungen zu befolgen, wobei alle aus der Benutzung der Geräte hervorgehenden Sicherheitspflichten erfüllt sein müssen:

- 1) Den Hauptschalter auf "0" stellen.
- 2) Die Platten mithilfe der entsprechenden Sicherheitsschlösser öffnen.
- 3) Die Filterhalterung durch Lösen der Spannschrauben abnehmen.
- 4) Die schmutzigen Filter durch saubere ersetzen.
- 5) Die Halterung wieder einsetzen und mit den Spannschrauben befestigen.
- 6) Die Platten schließen und den Hauptschalter wieder auf "I" stellen.



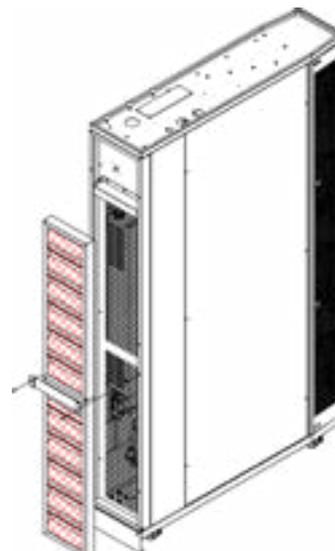
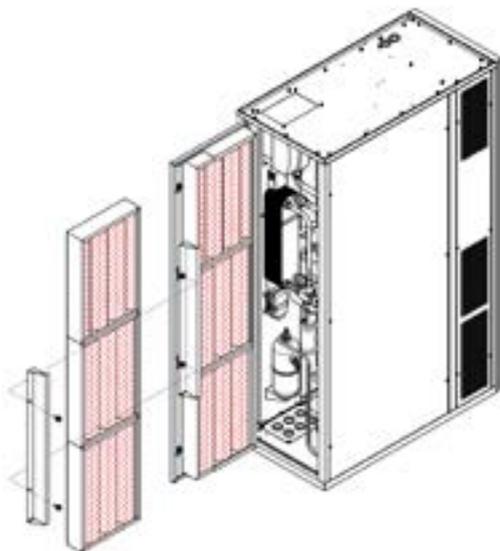
**Position Luftfilter Einheit P mit Luftaus-
lass nach oben**



**Position Luftfilter Einheit P mit Luftaus-
lass nach unten**



Position Luftfilter Einheit G



Position Luftfilter Einheit R

12.1.4 WARTUNG DES INTERNEN BEFEUCHTERS

ACHTUNG! GEFAHR!



Gefahr des umgehenden Neustarts nach dem Zurücksetzen des Hauptschalters, wenn dieser als Not-Halt verwendet wird!

Der Hauptschalter kann für den Not-Halt verwendet werden, wenn sich der Bediener in der Nähe der Maschine befindet (Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung). In diesem Fall ermöglicht das Zurücksetzen des Hauptschalters den sofortigen Neustart der Maschine ohne weitere Maßnahmen des Bedieners.



VERBRENNUNGSGEFAHR!

Der Zylinder könnte heiß sein! Vor dem Berühren Abkühlen lassen oder entsprechende Schutzhandschuhe tragen

STROMSCHLAGEFAHR!

Vor jedem Eingriff den Hauptschalter auf "0" stellen



Die Lebensdauer des Befeuchterzylinders hängt von verschiedenen Faktoren ab, wie z.B. korrekte Bemessung und Benutzung, Versorgungswasser innerhalb der Nennwerte, Betriebsstunden und korrekte Wartung. Früher oder später muss jedoch der Zylinder ausgewechselt werden. Dazu die unten angegebenen Hinweise genau befolgen.

Der Befeuchter muss in regelmäßigen Abständen kontrolliert werden, um den einwandfreien Betrieb und eine lange Lebensdauer des Zylinders zu gestatten. Diese Kontrollen sind folgendermaßen durchzuführen:

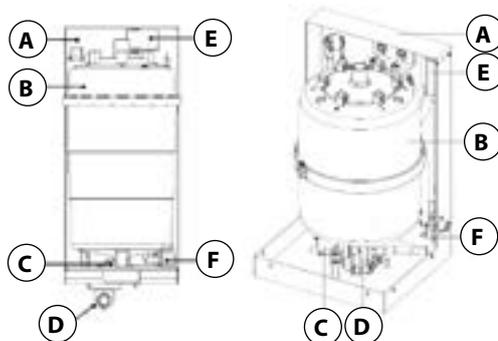
- **Innerhalb der ersten 300 Betriebsstunden:** Kontrollieren, ob er einwandfrei funktioniert und keine relevanten Wasserverluste vorliegen sowie den allgemeinen Zustand des Behälters überprüfen. Kontrollieren, dass während des Betriebs keine Funken oder Lichtbögen zwischen den Elektroden entstehen.
- **Vierteljährlich oder nach maximal 1000 Betriebsstunden:** Kontrollieren, ob er einwandfrei funktioniert und keine relevanten Wasserverluste vorliegen sowie bei Bedarf den Zylinder ersetzen.
- **Jährlich oder nach maximal 2500 Betriebsstunden:** Den Zylinder auswechseln.

Nach sehr langer Benutzung und vor allem bei sehr salz- bzw. mineralhaltigem Wasser könnten die festen Ablagerungen die Elektroden fast vollständig bedecken und schließlich an der Außenwand haften. In einigen Fällen kann die erzeugte Wärme den Zylinder verformen und im schlimmsten Fall können Löcher in der Kunststoffwand entstehen, die zu Wasserverlusten in der Wanne führen. Um diesem Problem vorzubeugen, raten wir, die Kontrollen zu erhöhen, indem die Wartungsabstände halbiert werden.

12.1.5 AUSWECHSLUNG DES ZYLINDERS

Zur Auswechslung des Befeuchterzylinders sind die folgenden Anweisungen zu beachten, wobei alle aus der Benutzung der Geräte hervorgehenden Sicherheitspflichten erfüllt sein müssen:

- 1) Das Wasser mithilfe der betreffenden Funktion vollständig aus dem Innern des Zylinders ablassen.
- 2) Den Hauptschalter auf "0" stellen.
- 3) Die Platten mithilfe der entsprechenden Sicherheitschlösser öffnen.
- 4) Das Dampfrohr aus dem Zylinder ziehen.
- 5) Die elektrischen Anschlüsse von der Oberseite des Zylinders trennen.
- 6) Den Zylinder aus der Befestigung lösen, anheben und herausziehen.
- 7) Den neuen Zylinder anschließen und an der Halterung befestigen.
- 8) Die Platten schließen und den Hauptschalter wieder auf "I" stellen.



- A Tragkonstruktion
- B Zylinder
- C Elektroventil/Ablasspumpe
- D Entwässerungselement
- E Zulaufwanne + Leitfähigkeitsmessgerät
- F Zufuhr-Elektroventil

Komponenten interner Entfeuchter

12.2 AUSSERORDENTLICHE WARTUNG

	STROMSCHLAGEGFAHR! Vor jedem Eingriff den Hauptschalter auf "0" stellen	
	VERBRENNUNGSGEFAHR! Einige Teile des Kältekreislaufs können heiß sein!	
	SCHNITTGEFAHR! Scharfe Teile!	
	ACHTUNG! GEFAHR! Gefahr des umgehenden Neustarts nach dem Zurücksetzen des Hauptschalters, wenn dieser als Not-Halt verwendet wird! Der Hauptschalter kann für den Not-Halt verwendet werden, wenn sich der Bediener in der Nähe der Maschine befindet (Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung). In diesem Fall ermöglicht das Zurücksetzen des Hauptschalters den sofortigen Neustart der Maschine ohne weitere Maßnahmen des Bedieners.	

12.2.1 WARTUNG DER SCHALTAFEL UND DER ELEKTRISCHEN BAUTEILE

Für die Wartung der Schalttafel und der elektrischen Bauteile sind folgende Anweisungen zu beachten, wobei alle aus der Benutzung der Geräte hervorgehenden Sicherheitspflichten erfüllt sein müssen:

- 1) Die Speisung der Einheit überprüfen.
- 2) Die elektrischen Anschlüsse und den richtigen Anzug der Klemmen überprüfen.
- 3) Die Stromaufnahme der elektrischen Bauteile überprüfen.
- 4) Den Test der Sicherheitsvorrichtungen vornehmen.
- 5) Bei Bedarf die Schmelzsicherungen auswechseln.
- 6) Die Bauteile aus mindestens 30 cm Entfernung (um die Kunststoffteile nicht zu beschädigen) mit Druckluft reinigen und besonders auf die Kühllüfterräder und die Wärmeableiter achten.

12.2.2 AUSTAUSCH DES MIKROPROZESSORS

Für den Austausch des Mikroprozessors sind folgende Anweisungen zu beachten, wobei alle aus der Benutzung der Geräte hervorgehenden Sicherheitspflichten erfüllt sein müssen:

- 1) Den Hauptschalter auf "0" stellen.
- 2) Die Platten mithilfe der entsprechenden Sicherheitsschlösser öffnen.
- 3) Alle an der Platine vorhandenen Steckverbinder abtrennen.
- 4) Den Mikroprozessor von der DIN-Schiene entfernen.
- 5) Durch programmiertes Originalersatzteil ersetzen.
- 6) Die Platten schließen und den Hauptschalter wieder auf "I" stellen.
- 7) Die Konfiguration gemäß dem technischen Handbuch des Mikroprozessors SySmart³ ausführen.



12.2.3 WARTUNG DER VENTILATOREN

Für die Wartung der Ventilatoren sind folgende Anweisungen zu beachten, wobei alle aus der Benutzung der Geräte hervorgehenden Sicherheitspflichten erfüllt sein müssen:

- 1) Den allgemeinen Zustand überprüfen: Korrosion, Befestigung, Reinigung.
- 2) Motorgeräusche überprüfen
- 3) Das Laufrad überprüfen: Vibrationen, Unwucht.
- 4) Stromaufnahme überprüfen.
- 5) Lüfterrad und Motor reinigen.



12.2.4 AUSWECHSELN DER VENTILATOREN

Für den Austausch der Ventilatoren sind die folgenden Anweisungen zu befolgen, wobei alle aus der Benutzung der Geräte hervorgehenden Sicherheitspflichten erfüllt sein müssen:

- 1) Den Hauptschalter auf "0" stellen.
- 2) Die Platten mithilfe der entsprechenden Sicherheitsschlösser öffnen.
- 3) Die elektrischen Anschlüsse von der Klemmenleiste des Ventilators abtrennen.
- 4) Den Ventilator aus seinem Sitz nehmen.
- 5) Durch Originalersatzteil ersetzen.
- 6) Die elektrischen Anschlüsse über die Klemmenleiste des Ventilators gemäß dem Schaltplan vornehmen.
- 7) Die Platten schließen und den Hauptschalter wieder auf "I" stellen.



12.2.5 WARTUNG DER WASSERKREISLÄUFE

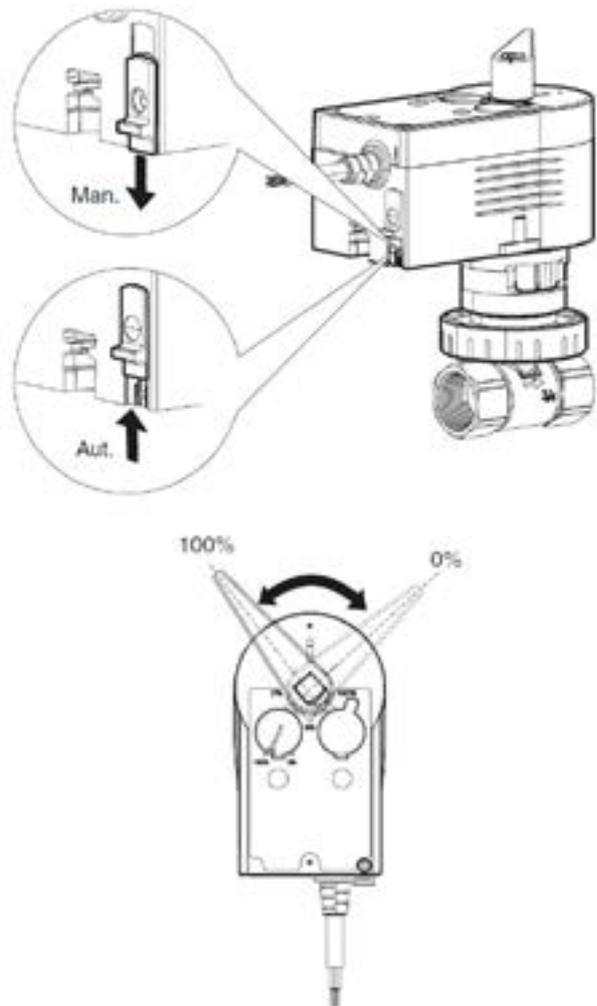
Für die Wartung der Wasserkreisläufe sind folgende Anweisungen zu beachten, wobei alle aus der Benutzung der Geräte hervorgehenden Sicherheitspflichten erfüllt sein müssen:

- 1) Eventuelle Lecks in den Kreisläufen feststellen.
- 2) Mögliche Luftblasen aus dem Kreislauf entfernen.
- 3) Temperaturen und Drücke der Kreisläufe überprüfen.
- 4) Die Funktionstüchtigkeit der Dreiwegeventile überprüfen.
- 5) Die Glykolvmenge im Kreislauf überprüfen.
- 6) Den Wasserumlauf überprüfen.

12.2.6 MANUELLES ÖFFNEN UND SCHLIESSEN DER WASSERVENTILE MIT STELLANTRIEB MIT RINGMUTTER

Für das manuelle Öffnen der Wasserventile sind folgende Anweisungen zu beachten, wobei alle aus der Benutzung der Geräte hervorgehenden Sicherheitspflichten erfüllt sein müssen:

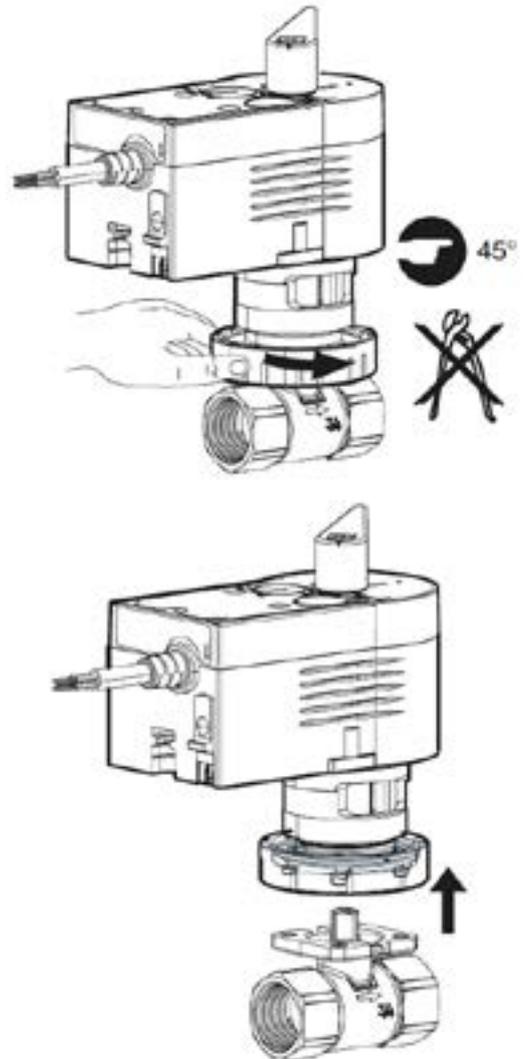
- 1) Die Platten mit Hilfe der entsprechnenden Sicherheitsschlösser öffnen.
- 2) Den Entriegelungstaster zur manuellen Öffnung drücken.
- 3) Den Positionsanzeiger auf die gewünschte Position (100% - Offen oder 0% - Geschlossen) bringen.
- 4) Erneut den Entriegelungstaster drücken, um zum automatischen Betrieb zurückzukehren.
- 5) Die Platten schließen.



12.2.7 AUSTAUSCH DER STELLANTRIEBE DER WASSERVENTILE MIT RINGMUTTER

Zum Auswechseln der Stellantriebe der Wasserventile folgendermaßen vorgehen:

- 1) Den Hauptschalter auf "0" stellen.
- 2) Die Platten mithilfe federentsprechenden Sicherheitsschlösser öffnen.
- 3) Die elektrischen Anschlüsse des Stellantriebs abtrennen.
- 4) Den Stellantrieb durch Betätigung der Ringmutter entfernen. Kein Werkzeug benutzen.
- 5) Durch Originalersatzteil ersetzen.
- 6) Die elektrischen Anschlüsse des Stellantriebs gemäß dem elektrischen Schaltplan ausführen.
- 7) Die Platten schließen und den Hauptschalter wieder auf "I" stellen.



12.2.8 AUSWECHSELN DER HAUPTBAUTEILE DER WASSERKREISLÄUFE

Für den Austausch der Bauteile der Kreisläufe (Pumpen, Register, Ventile, etc.) sind folgende Anweisungen zu beachten, wobei alle aus der Benutzung der Geräte hervorgehenden Sicherheitspflichten erfüllt sein müssen:

- 1) Den Hauptschalter auf "0" stellen.
- 2) Die Platten mithilfe der entsprechenden Sicherheitsschlösser öffnen.
- 3) Die Sperrventile, die dem Ventil vorgelagert im Wasserkreislauf montiert sind, schließen.
- 4) Das Ventil von Hand öffnen, wie in den vorgehenden Kapiteln beschrieben.
- 5) Die Abzüge in der Nähe der Register und den Hahn am Kreislauf öffnen, um das Wasser abzulassen.
- 6) Das Bauteil aus seinem Sitz nehmen.
- 7) Durch Originalersatzteil ersetzen.
- 8) Den Wasserkreislauf öffnen und auf die Entlüftung achten.
- 9) Eventuelle Lecks feststellen.
- 10) Das Regelventil rückstellen.
- 11) Die Platten schließen und den Hauptschalter wieder auf "I" stellen.



12.2.9 WARTUNG DES KÄLTEKREISLAUFS

Für die Wartung des Kältekreislaufs sind folgende Anweisungen zu beachten, wobei alle aus der Benutzung der Geräte hervorgehenden Sicherheitspflichten erfüllt sein müssen:

- 1) Die Arbeitsdrücke und -Temperaturen über das Display des Steuermikroprozessors SySmart überprüfen.
- 2) Die Überhitzung, die Unterkühlung und die Enthitzung über das Display des Steuermikroprozessors SySmart überprüfen.
- 3) Filter des Kältemittelschauglases überprüfen.
- 4) Die Funktionstüchtigkeit der Schutzvorrichtungen überprüfen.
- 5) Die Einstellung und die Funktionstüchtigkeit der Regelventile überprüfen.
- 6) Die Kältemittelfüllung und eventuelle Lecks im Kreislaufüberprüfen.
- 7) Den Zustand des Kühlregistersüberprüfen. Die eventuelle Reinigung muss mit warmem Wasser und Seife ausgeführt werden, dazu eine Bürste mit langen und weichen Borsten verwenden. Außerdem kann Druckluft verwendet werden, vorausgesetzt dass sie ohne Öl ist.

12.2.10 AUSWECHSELN DER HAUPTBAUTEILE DES KÄLTEKREISLAUFS



ACHTUNG! GEFAHR!



Weder der Kreislauf noch insbesondere der Verdichter dürfen keinesfalls länger als 15 Minuten Luftkontakt haben, um zu vermeiden, dass die Luftfeuchtigkeit das Öl kontaminiert.

Für den Austausch der Hauptbauteile des Kältekreislaufs (Ventile, Filterschauglas, Register usw.) sind folgende Anweisungen zu beachten, wobei alle aus der Benutzung der Geräte hervorgehenden Sicherheitspflichten erfüllt sein müssen:

- 1) Den Hauptschalter auf "0" stellen.
- 2) Die Platten mithilfe der entsprechenden Sicherheitsschlösser öffnen.
- 3) Das gesamte Kältemittel rückgewinnen (mit entsprechender Absaugpumpe, Manometern und nachfüllbarer Flasche): Dieses Gas kann wiederverwendet werden.
- 4) Den Kältekreislauf öffnen, indem die Nadelventile mit dem entsprechenden Schlüssel abgeschraubt werden.
- 5) Die eventuellen elektrischen Anschlüsse des betreffenden Bauteils abtrennen.
- 6) Das Bauteil entfernen, indem die Leitungen in dessen Nähe abgeschnitten werden, und das neue Bauteil montieren.
- 7) Alle Lötungen vornehmen, wie in den vorhergehenden Kapiteln beschrieben.
- 8) Den Kältekreislauf schließen, indem die Nadelventile mit dem entsprechenden Schlüssel wieder angeschraubt werden.
- 9) Einen Dichttest der Anlage durch Druckprüfung mit Stickstoff durchführen, wie in den vorhergehenden Kapiteln beschrieben.
- 10) Alle ausgeführten neuen Löt Nähte mit Seifenschaum kontrollieren und mindestens 24 Stunden unter Druck lassen.
- 11) Nach Ablauf der erforderlichen Zeit mit entsprechenden Manometern den Druck kontrollieren.
- 12) Wenn der Test bestanden ist, den gesamten Stickstoff ablassen und zur Vakuumphase übergehen.
- 13) Das Vakuum im Kältekreislauf herstellen, wie in den vorgehenden Kapiteln beschrieben.
- 14) Die Platten schließen und den Hauptschalter wieder auf "I" stellen.
- 15) Die Befüllung mit reinem Freon vornehmen, wie in den vorgehenden Kapiteln beschrieben.
- 16) Die Betriebsbedingungen des Kältekreislaufs überprüfen, wie in den vorgehenden Kapiteln beschrieben.



12.2.11 AUSWECHSELN DES VERDICHTERS



ACHTUNG! GEFAHR!



Weder der Kreislauf noch insbesondere der Verdichter dürfen keinesfalls länger als 15 Minuten Luftkontakt haben, um zu vermeiden, dass die Luftfeuchtigkeit das Öl kontaminiert.

Für den Austausch des Verdichters sind die folgenden Anweisungen zu befolgen, wobei alle aus der Benutzung der Geräte hervorgehenden Sicherheitspflichten erfüllt sein müssen:

- 1) Den Hauptschalter auf "0" stellen.
- 2) Die Platten mithilfe der entsprechenden Sicherheitsschlösser öffnen.
- 3) Das gesamte Kältemittel rückgewinnen (mit entsprechender Absaugpumpe, Manometern und nachfüllbarer Flasche): Dieses Gas kann nicht wiederverwendet werden und muss regeneriert werden.
- 4) Den Kältekreislauf öffnen, indem die Nadelventile mit dem entsprechenden Schlüssel abgeschraubt werden.
- 5) Die elektrischen Anschlüsse von der Klemmenleiste des Verdichters abtrennen.
- 6) Die Saug- und Druckleitungen in der Nähe des Kompressors schneiden.
- 7) Die Befestigungsschrauben entfernen und den Kompressor herausnehmen, dabei immer in senkrechter Position halten.
- 8) Eventuelle Ölrückstände im Kältekreislauf überprüfen und einen Säuretest durchführen (Virginia-Parker ETK TEST KIT oder ähnliche).
- 9) Falls die Anlage durch Kohle oder Zersetzungsprodukte des Öls aufgrund der Verbrennung des Verdichters stark kontaminiert ist, müssen alle diese Verunreinigungs-substanzen entfernt werden, indem alle Bauteile des Kältekreislaufs (Rohrleitungen, Verdampferregister, Verflüssiger, Flüssigkeitsempfänger) mit spezieller Spülflüssigkeit (Parker ParFlush Kit oder ähnliche) gespült werden.
- 10) Den ganzen Kältekreislauf mit STICKSTOFF ausblasen, um die gesamte Spülflüssigkeit zu entfernen.
- 11) Einen Entfeuchter- und Entsäuerungsfiler an der Saugleitung des Verdichters montieren (Parker SLD Series oder ähnliche).
- 12) Das Filterschauglas an der Flüssigkeitsleitung durcheinanderersetzen, das entwässert und entsäuernd ist (Sporlan Parker WSG Series oder ähnliche).
- 13) Den neuen Verdichter installieren, dabei immer in senkrechter Position halten.
- 14) Alle Lötungen vornehmen, wie in den vorhergehenden Kapiteln beschrieben.
- 15) Den Kältekreislauf schließen, indem die Nadelventile mit dem entsprechenden Schlüssel wieder angeschraubt werden.
- 16) Einen Dichtheitsstest der Anlage durch Druckprüfung mit Stickstoff durchführen, wie in den vorhergehenden Kapiteln beschrieben.
- 17) Alle ausgeführten neuen Löt-nähte mit Seifenschaum kontrollieren und mindestens 24 Stunden unter Druck lassen.
- 18) Nach Ablauf der erforderlichen Zeit mit entsprechenden Manometern den Druck kontrollieren.
- 19) Wenn der Test bestanden ist, den gesamten Stickstoff ablassen und zur Vakuumphase übergehen.
- 20) Das Vakuum im Kältekreislauf herstellen, wie in den vorgehenden Kapiteln beschrieben.
- 21) Die Platten schließen und den Hauptschalter wieder auf "I" stellen.
- 22) Die Befüllung mit reinem Kaltmittel vornehmen, wie in den vorgehenden Kapiteln beschrieben.
- 23) Die Betriebsbedingungen des Kältekreislaufs überprüfen, wie in den vorgehenden Kapiteln beschrieben.



12.3 WARTUNG DER LUFTGEKÜHLTEN VERFLÜSSIGER TMC

12.3.1 WARTUNG DER VENTILATOREN DER LUFTGEKÜHLTEN VERFLÜSSIGER TMC

Für die Wartung der Ventilatoren des luftgekühlten Verflüssigers sind folgende Anweisungen zu beachten, wobei alle aus der Benutzung der Geräte hervorgehenden Sicherheitspflichten erfüllt sein müssen:

- 1) Den allgemeinen Zustand überprüfen: Korrosion, Befestigung, Reinigung.
- 2) Motorgeräusche überprüfen
- 3) Das Laufrad überprüfen: Vibrationen, Unwucht.
- 4) Stromaufnahme überprüfen.
- 5) Lüfterrad und Motor reinigen.



12.3.2 AUSTAUSCH DER VENTILATOREN DER LUFTGEKÜHLTEN VERFLÜSSIGER TMC

Für die Wartung der Ventilatoren des luftgekühlten Verflüssigers sind folgende Anweisungen zu beachten, wobei alle aus der Benutzung der Geräte hervorgehenden Sicherheitspflichten erfüllt sein müssen:

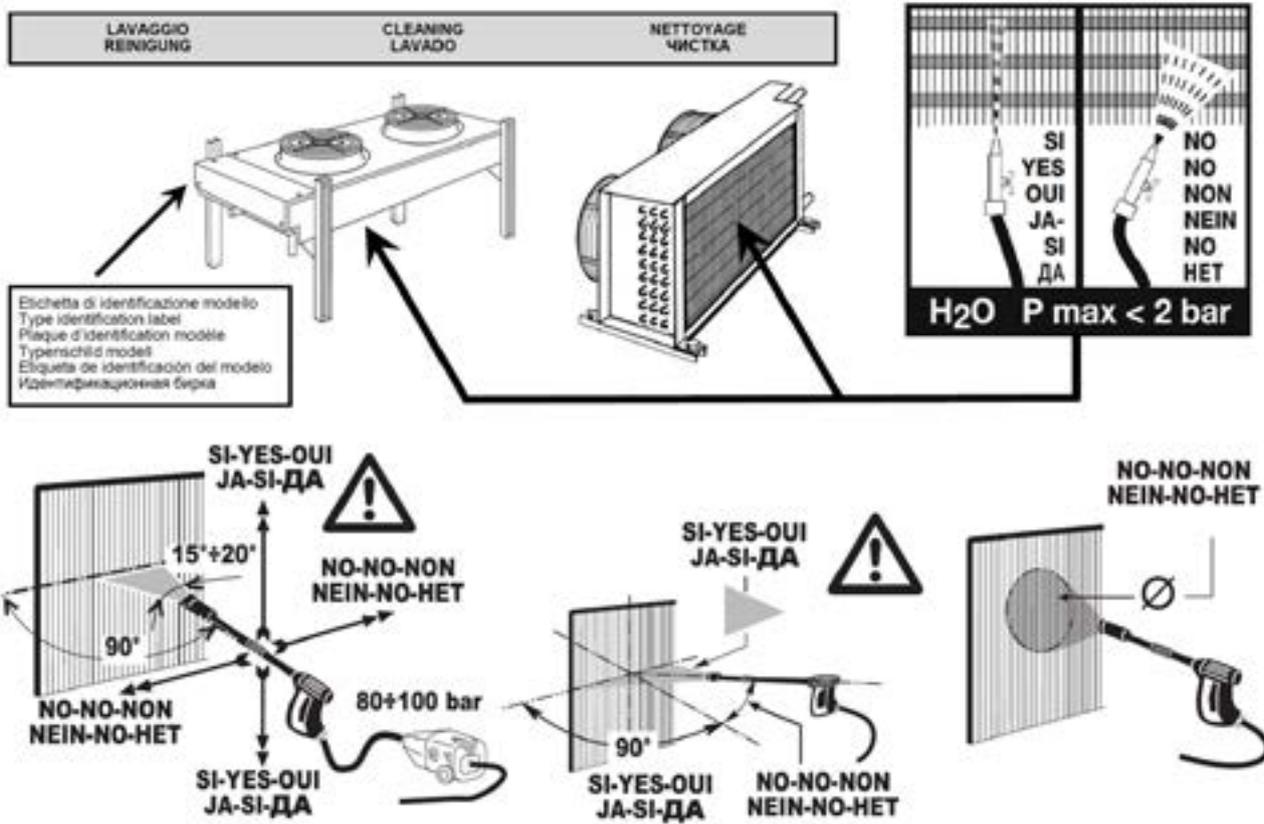
- 1) Den Hauptschalter auf "0" stellen.
- 2) Die elektrischen Anschlüsse von der Klemmenleiste des Ventilators abtrennen.
- 3) Den Ventilator aus seinem Sitz nehmen.
- 4) Durch Originalersatzteil ersetzen.
- 5) Die elektrischen Anschlüsse an der Klemmenleiste des Ventilators herstellen.
- 6) Den Hauptschalter wieder auf "I" stellen.



12.3.3 REINIGUNG DER REGISTER DER LUFTGEKÜHLTEN VERFLÜSSIGERTMC

Hinweise für eine korrekte Reinigung:

- 1) Eine Düse mit einem flachen oder "fächerförmigen" Strahl verwenden.
- 2) Maximaler Wasserdruck: < 2 bar mit Leitungswasser und 80-100 bar mit Hochdruckreiniger.
- 3) Eine senkrechte Ausrichtung des Wasserstrahls am Lamellenrand in beiden Richtungen des Lamellenpakets einhalten.



13 DEAKTIVIERUNG, DEMONTAGE UND ENTSORGUNG



HINWEIS!



Das Produkt muss von qualifiziertem Personal abgebaut werden, das die Anforderungen an die Eignung für die Arbeit erfüllt, die durch die Vorschriften des Landes der Aufstellung und Installation des Produkts definiert sind.

Für die Deaktivierung, Demontage und die Entsorgung der Einheiten muss Folgendes in Betracht gezogen werden:

- Die Einheiten mit Direktverdampfung enthalten das Kältemittel R410A, ein fluoriertes Treibhausgas, das dem Kyoto-Protokoll unterliegt. Daher müssen während der Demontage die Hinweise zur Unfallverhütung und zur fachgerechten Entsorgung des Kältemittelgases die Vorschriften des Landes, in dem das Produkt installiert und eingebaut werden soll, eingehalten werden.
- Dieses Gerät kann gefährliche Stoffe (Öl, Glykol usw.) enthalten, daher kann eine unsachgemäße Verwendung oder Entsorgung nachteilige Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt haben. Für die Entsorgung sind die von den lokalen Bestimmungen und Normen vorgesehenen öffentlichen oder privaten Sammelstellen zu verwenden.
- Die Einheiten bestehen größtenteils aus recycelbaren Materialien. Es wird daher empfohlen, eine getrennte Sammlung dieser Materialien durchzuführen.

13.1 ENTSORGUNG DER IN DEN EINHEITEN ENTHALTENEN MATERIALIEN

Die Tätigkeiten zur Entsorgung des Produkts finden in drei Zeiträumen statt. Nachdem die Materialien wie unten aufgeführt getrennt wurden, müssen sie mit EAK-Codes versehen und dann zur Entsorgung gemäß der geltenden nationalen Gesetzgebung geschickt werden.

- **Entsorgung der Verpackung:**

- 1) Bei der Entsorgung der Verpackung ist auf die Trennung von wiederverwertbaren Materialien zu achten (siehe Tabelle unten):

- **Entsorgung von Stoffen bei Wartungsarbeiten:**

- 1) Bei der Entsorgung von Abfallmaterialien während der Wartungsarbeiten muss auf die Trennung von wiederverwertbaren Materialien geachtet werden.
- 2) Die Luftfilter müssen als Sondermüll entsorgt werden, entsprechend den darin enthaltenen Stoffen, die aus der Umgebung, in der die Einheiten arbeiten, stammen.
- 3) Wenn es notwendig ist, das Kühlsystem zu entleeren, müssen die Anweisungen zur Rückgewinnung und fachgerechten Entsorgung des Kältemittelgases gemäß den Vorschriften des Landes der Aufstellung und Installation des Produkts befolgt werden.
- 4) Wenn ein Ölwechsel des Verdichters erforderlich ist, muss das Öl gemäß den Vorschriften des Landes der Aufstellung und Installation des Produkts entsorgt werden.
- 5) Die Gasfilter müssen als durch das Verdichteröl verunreinigte Materialien entsorgt werden, wobei die Anweisungen der Vorschriften des Landes der Aufstellung und Installation des Produkts zu befolgen sind.
- 6) Die Kupferrohre können Spuren von Verdichteröl enthalten.

- **Entsorgung am Ende der Lebensdauer der Einheit:**

- 1) Bei der Entsorgung von Abfallmaterialien während der Demontagevorgänge muss auf die Trennung von wiederverwertbaren Materialien geachtet werden (siehe folgende Tabelle).
- 2) Die Luftfilter müssen als Sondermüll entsorgt werden, entsprechend den darin enthaltenen Stoffen, die aus der Umgebung, in der die Einheiten arbeiten, stammen.
- 3) Wenn es notwendig ist, das Kühlsystem zu entleeren, müssen die Anweisungen zur Rückgewinnung und fachgerechten Entsorgung des Kältemittelgases gemäß den Vorschriften des Landes der Aufstellung und Installation des Produkts befolgt werden.
- 4) Wenn ein Ölwechsel des Verdichters erforderlich ist, muss das Öl gemäß den Vorschriften des Landes der Aufstellung und Installation des Produkts entsorgt werden.
- 5) Die Gasfilter müssen als durch die Verdichteröle verunreinigte Materialien entsorgt werden, wobei die Anweisungen der Vorschriften des Landes der Aufstellung und Installation des Produkts zu befolgen sind.
- 6) Die Kupferrohre können Spuren von Verdichteröl enthalten.

13.1.1 LISTE DER IN DEN EINHEITEN ENTHALTENEN MATERIALIEN

In der folgenden Tabelle sind die Materialien angeführt, **die zum Zeitpunkt des Versands** für die Herstellung der Einheit verwendet wurden.

Standardverpackung Einheiten Serie P - Serie G - Serie R				
Material	Zusammensetzung	Gewicht	Verwertbarkeit	CAS n° oder Legierung
Paletten	Räucherholz ISPM15	33%	100%	-
Kunststofffolien	PE	33%	100%	9002-88-4
Polystyrolschaumstoff	EPS 6	33%	100%	9003-53-6

Einheiten Serie P - Serie G - Serie R				
Material	Zusammensetzung	Gewicht	Verwertbarkeit	CAS n° oder Legierung
Verzinktes Blech	Stahl/Zink	70%	95%	DX51D + Z150
Aluminium	-	13%	95%	91728-14-2
Kupfer	-	12%	96%	65357-62-2
Kunststoff	ABS	2%	85%	97048-04-09
Kunststoff	PE	2%	85%	9002-88-4
Lack	Epoxid-/Polyester	0,2%	-	-
Kühlmittel	R410a	Siehe vorhergehende Kapitel	99%	-
Verdichteröl	POE	Siehe vorhergehende Kapitel	80%	-
Andere Materialien	Verschiedene	0,8%	-	-

Standardverpackung Einheiten Serie TMC				
Material	Zusammensetzung	Gewicht	Verwertbarkeit	CAS n° oder Legierung
Käfig	Räucherholz ISPM15	33%	100%	-
Kunststofffolien	PE	33%	100%	9002-88-4

Einheiten Serie TMC				
Material	Zusammensetzung	Gewicht	Verwertbarkeit	CAS n° oder Legierung
Verzinktes Blech	Stahl/Zink	52%	95%	DX51D + Z150
Aluminium	-	24%	95%	91728-14-2
Kupfer	-	23%	96%	65357-62-2
Kunststoff	ABS	0,5%	85%	97048-04-09
Kunststoff	PE	0,3%	85%	9002-88-4
Lack	Epoxid-/Polyester	0,2%	-	-

14 ANHANG 1: EMPFOHLENE AUSRÜSTUNG

In der nachfolgenden Tabelle werden die für die Ausführung der Installation, den Start und die Wartung der Einheit erforderlichen Ausrüstungen aufgeführt.



Schwere Blitz-Rohrzange



Satz Schlitzschraubendreher



Rollgabelschlüssel



Satz Phillipsschraubendreher



Ratschenschlüssel, reversibel



Satz Torx® Schraubendreher



Batteriebetriebener Schraubendreherbohrer



Schleifer oder Säge



Rohrbieger für Kupferrohre



Rohraufweiter für Kupferrohre



Rohrabschneider für Kupferrohre



Rohrentgrater für Kupferrohrleitungen



Set für Sauerstoff-/ Propan-Schweißen



Set Unterdrucksetzung mit Stickstoff



Vier-Wege-Manometereinheit mit Schläuchen (R410A)



Hochleistungs-Vakuumpumpe



Elektronische Waage



Für die Einheit geeignetes Kältemittel (R410A)



Digitales Multimeter mit Messzangen



Elektronisches Leckortungsgerät

15 ANHANG 2: VORBEREITENDE KONTROLLEN UND ERSTE INBETRIEBNAHME



HINWEIS!



Das Produkt muss von qualifiziertem Personal installiert und in Betrieb genommen werden, das die Anforderungen an die Eignung für die Arbeit erfüllt, die durch die Vorschriften des Landes der Aufstellung und Installation des Produkts definiert sind.

15.1 VORBEREITENDE KONTROLLEN

15.1.1 KONTROLLEN DER AUFSTELLUNG UND INSTALLATION

	Beschreibung	Positiv	Negativ
1	Kontrolle der Übereinstimmung der gelieferten Geräte mit den Auftrags- und Lieferpapieren.		
2	Kontrolle auf eventuelle Schäden, die bei Transport oder Platzierung der Einheit aufgetreten sein könnten.		
3	Kontrolle der vollständigen Entfernung des Verpackungsmaterials.		
4	Sicherstellen, dass die Einheit eben positioniert und ausreichend vom Boden und von den Wänden isoliert ist (falls vorgesehen).		
5	Kontrolle der Einhaltung der Freiräume für die ordentliche Wartung		
6	Kontrolle auf eventuelle Fremdkörper in Zu- und Abluftöffnungen und an der Gerätefront		
7	Kontrolle der Umgebungsbedingungen, diese müssen eine gefahrlose Inbetriebnahme gestatten.		

15.1.2 KONTROLLE DER ANSCHLÜSSE DER ABLEITUNGEN

	Beschreibung	Positiv	Negativ
1	Kontrolle des korrekten Anschlusses der Ableitungen für Kondenswasser und Befeuchter an die Entwässerungsleitung.		
2	Kontrollieren, dass der in der Einheit montierte Siphon nicht entfernt wurde.		
3	Kontrollieren, dass die Entwässerungsleitung keine Staustellen oder Siphonbildung aufweist, die den ordnungsgemäßen Wasserabfluss behindern.		

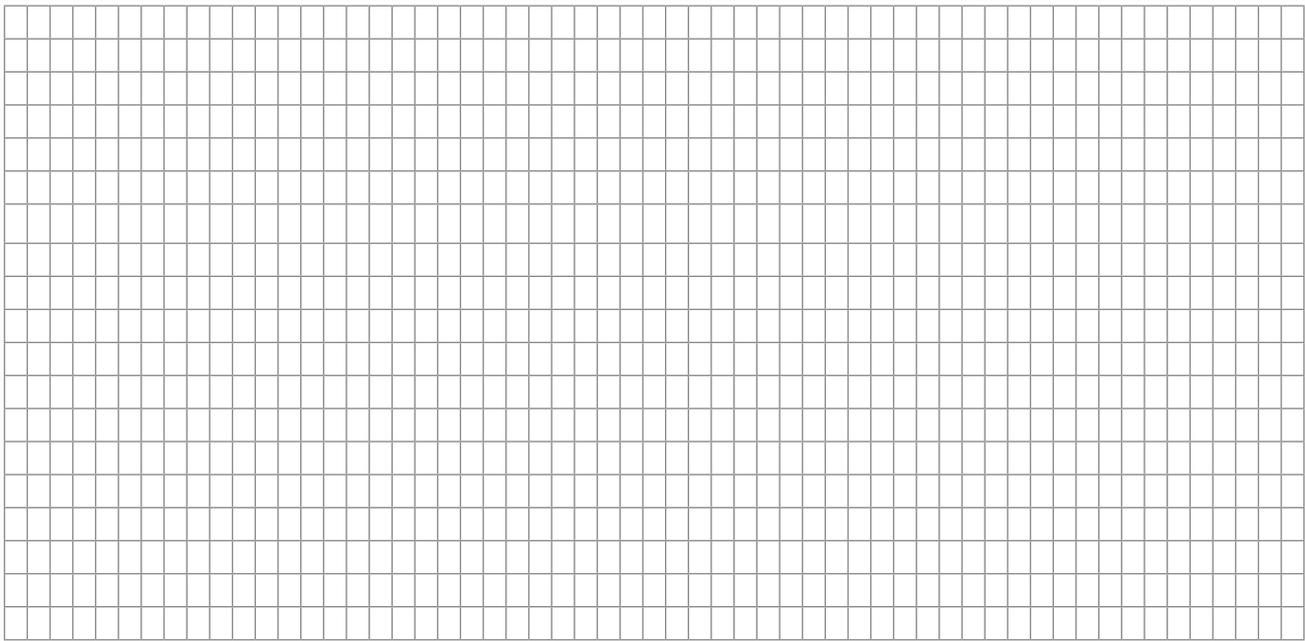
15.1.3 KONTROLLE DER WASSERANSCHLÜSSE

	Beschreibung	Positiv	Negativ
1	Prüfen, ob die Ein- und Ausgänge der Warm- und Kaltversorgungen den Pfeilen auf den Anschlüssen entsprechen.		
2	Kontrollieren, ob alle Flüssigkeitsspeiseleitungen gleich neben dem Gerät mit manuellen Hähnen ausgestattet sind und dass diese Hähne offen sind.		
3	Prüfen, dass der Speiseanschluss des Befeuchters an das Trinkwassernetz angeschlossen ist und gleich neben dem Gerät ein manueller Hahn installiert ist.		
4	Prüfen, dass die Wasserkreisläufe angemessen gereinigt wurden.		
5	Prüfen, dass in den Wasserkreisläufen keine Luft enthalten ist.		
6	Prüfen, dass der Kreis mit Wasser gefüllt ist, und dass der Druck jeweils innerhalb der Betriebsgrenzen liegt.		
7	Prüfen, dass die Wassertemperatur der Versorgung der Kreisläufe mit den Projektdaten übereinstimmt und innerhalb der Betriebsgrenzen liegt.		
8	Prüfen, dass das eventuell erforderliche Glykol vorhanden ist und die Glykolkonzentration der Kreisläufe mit den Projektdaten übereinstimmt und innerhalb der Betriebsgrenzen liegt.		

15.1.4 ÜBERPRÜFUNGEN DES KÄLTEKREISLAUFS MIT DIREKTVERDAMPFUNG UND WASSERKÜHLUNG

	Beschreibung	Positiv	Negativ
1	Überprüfen, ob die Hähne des Kältekreislaufs offen sind.		
2	Kontrolle der Anschlüsse des Wasserkreislaufs		
3	Kontrollieren, ob alle Flüssigkeitsspeiseleitungen gleich neben dem Gerät mit manuellen Hähnen ausgestattet sind und dass diese Hähne offen sind.		
4	Prüfen, dass die Wasserkreisläufe angemessen gereinigt wurden.		
5	Prüfen, dass in den Wasserkreisläufen keine Luft enthalten ist.		
6	Prüfen, dass der Kreis mit Wasser gefüllt ist, und dass der Druck jeweils innerhalb der Betriebsgrenzen liegt.		
7	Prüfen, dass die Wassertemperatur der Versorgung der Kreisläufe mit den Projektdaten übereinstimmt und innerhalb der Betriebsgrenzen liegt.		
8	Prüfen, dass das eventuell erforderliche Glykol vorhanden ist und die Glykolkonzentration der Kreisläufe mit den Projektdaten übereinstimmt und innerhalb der Betriebsgrenzen liegt.		

15.1.5 ÜBERPRÜFUNGEN DES KÜHLKREISLAUFS MIT DIREKTVERDAMPFUNG UND LUFTKÜHLUNG

	Beschreibung	Positiv	Negativ
1	Schematische Zeichnung Kühlkreislauf		
			
2	Der Durchmesser der Druck- und der Flüssigkeitsleitung muss mit den Angaben im Installationshandbuch übereinstimmen.		
3	Das Gefälle der horizontalen Druck- und Flüssigkeitsleitungsabschnitte muss der Strömungsrichtung des Kältemittels entsprechen und mindestens 1% betragen.		
4	An der Basis jeder Steigleitung und alle 5m des ansteigenden Abschnitts kontrollieren, ob Ölfallen vorhanden sind (erhöhter Verflüssiger).		
5	Das Rückschlagventil mit Öffnung in Strömungsrichtung des Kältemittels muss möglichst nahe am Verdichter sitzen (erhöhter Verflüssiger).		
6	Das Rückschlagventil mit Öffnung in Strömungsrichtung des Kältemittels muss möglichst nahe am Verdichter sitzen (gesenkter Verflüssiger).		
7	In den Abschnitten, in denen der Bediener die Druckleitungen berühren könnte, müssen diese isoliert sein, da sie ca. 70-80 °C heiß werden können.		
8	Die Verbügelung der Druck- und Flüssigkeitsleitungen darf nicht zu starr sein, da sie die Ausdehnung gestatten muss.		
9	Sicherstellen, dass die Anschlüsse des Kältekreislaufs des Verflüssigers mit der Verdampferreinheit gegen die Strömungsrichtung der Luft verlaufen.		
10	Die korrekte Position des Verflüssigers überprüfen, damit sich keine Luftrückströme bilden, die den einwandfreien Funktionsablauf behindern könnten.		

15.1.6 ÜBERPRÜFUNGEN DES VAKUUMS DES KÜHLKREISLAUFS MIT DIREKTVERDAMPFUNG UND LUFTKÜHLUNG

Beschreibung		Positiv	Negativ
1	Überprüfen, ob die Hähne des Kältekreislaufs offen sind.		
2	Überprüfung der Öffnung des Solenoidventils (falls am Kreislauf vorhanden)		
3	Dichtigkeitsprüfung des Kältekreislaufs.		
4	Überprüfung des Anschlusses der Manometer für Hoch- und Niederdruck in VAKUUMPOSITION.		
5	Überprüfung des Vakuumgrads des Kältekreislaufs.		

15.1.7 KÜHLMITTELFÜLLUNG DES KÜHLKREISLAUFS MIT DIREKTVERDAMPFUNG UND LUFTKÜHLUNG

Beschreibung		Positiv	Negativ
1	Überprüfung des Anschlusses der Manometer für Hoch- und Niederdruck in FÜLLPOSITION.		
2	Überprüfung der Übereinstimmung des Kältemittels mit dem von der Einheit verwendeten (R410A).		
3	HOCHDRUCKseitige Überprüfung der Kältemittelmenge von 2/3 des insgesamt berechneten Inhalts.		
4	Überprüfung der endgültigen Kältemittelfüllung mit Einleitung über den entsprechenden Einlass, der sich hinter dem Expansionsventil befindet.		

15.1.8 KONTROLLEN DER STROMVERSORGUNG

Beschreibung		Positiv	Negativ
1	Den Anschluss der drei Phasen, des Nullleiters und der Erdung kontrollieren.		
2	Prüfen, dass die Eigenschaften der elektrischen Versorgung innerhalb der Betriebsgrenzen liegen und die im elektrischen Schaltplan aufgeführten Anforderungen erfüllen.		
3	Prüfen, dass die elektrische Verbindung zum Trennschalter des Verflüssigers innerhalb der Betriebsgrenzen liegt und die im elektrischen Schaltplan aufgeführten Anforderungen erfüllt.		

15.1.9 KONTROLLE DER ANSCHLÜSSE VON RAUMFÜHLERN, FERNTERMINALS, DES LOKALEN NETZES UND DER SERIELLEN SCHNITTSTELLENKARTE RS485 (SOFERN VORHANDEN)

	Beschreibung	Positiv	Negativ
1	Die Verkabelung der Karte RS485 laut E-Schaltplan und Installationshandbuch kontrollieren.		
2	Die Aktivierung des Schließwiderstands des RS485-Netzes kontrollieren.		
3	Den elektrischen Anschluss des Kabels vom lokalen Netz laut E-Schaltplan und Installationshandbuch kontrollieren.		
4	Die Aktivierung des Öffnungs- und Schließwiderstands des lokalen Netzes kontrollieren.		
5	Die Positionierung des Fernterminals gemäß Installationshandbuch kontrollieren.		
6	Den elektrischen Anschluss des Fernterminals an den Schaltschrank laut Schaltplan und Installationshandbuch kontrollieren.		
7	Die Positionierung der Raumfühler gemäß Installationshandbuch kontrollieren.		
8	Den elektrischen Anschluss der Fühler an den Schaltschrank laut Schaltplan und Installationshandbuch kontrollieren.		
9	Die Positionierung der Rauch- und Feuerdetektoren gemäß Installationshandbuch kontrollieren.		
10	Den elektrischen Anschluss der Rauch- und Feuerdetektoren gemäß dem Schaltplan und dem Installationshandbuch kontrollieren.		
11	Die Positionierung der Wasserdetektorsonden gemäß Installationshandbuch kontrollieren.		
12	Den elektrischen Anschluss der Wasserdetektorsonden an den Schaltschrank laut Schaltplan und Installationshandbuch kontrollieren.		
13	Die Verkabelung des Schließwiderstands der Wasserdetektorsonden kontrollieren.		

15.2 ERSTE INBETRIEBNAHME

HINWEIS!



Geräte mit Kältekreislauf müssen mindestens zwei Stunden vor der Ankunft des Technikers angelassen oder geprüft werden, damit der Ölsumpfwiderstand des Verdichters die erforderliche Temperatur erreichen und das Kältemittel, das sich darin gesammelt hat, verdampfen kann und ein einwandfreier Betrieb der Verdichter möglich ist.



Die Widerstände schalten sich automatisch ein, wenn das Gerät mit Spannung versorgt wird.

15.2.1 VERSORGUNG DER EINHEIT

Beschreibung		Positiv	Negativ
1	Überprüfen, dass sich der Trennschalter in der Position EINGESCHALTET (Einheit gespeist) befindet.		
2	Überprüfen, dass sich der Trennschalter des Luft-Verflüssigers in der Position EINGESCHALTET (Verflüssiger gespeist) befindet.		
3	Überprüfen, ob der Phasenwächter korrekt funktioniert (Einheit mit Direktverdampfung).		
4	Überprüfung der korrekten Versorgung aller elektrischen Verbraucher der Einheit.		

15.2.2 EINSCHALTUNG DER EINHEIT

Beschreibung		Positiv	Negativ
1	Überprüfung der Einstellung der Sollwerte der Einheit.		
2	Überprüfung der Einstellungen der Benutzerparameter des Mikroprozessors.		
3	Überprüfung der Einschaltung der Einheit mit der Taste ON-OFF.		

15.2.3 KÜHLMITTELFÜLLUNG DES KÜHLKREISLAUFS MIT DIREKTVERDAMPFUNG UND LUFTKÜHLUNG

Beschreibung		Positiv	Negativ
1	Überprüfung des Anschlusses der Manometer hoch- und niederdruckseitig.		
2	Überprüfung der Einschaltung des Verdichters.		
3	Überprüfung des Verdampfungsdrucks.		
4	Überprüfung des Verflüssigungsdrucks.		
5	Überprüfung der Überhitzung des vom Verdichter angesaugten Kältemittels.		
6	Überprüfung der Unterkühlung des flüssigen Kältemittels.		
7	Überprüfen, dass der Filter in der Flüssigkeitsleitung nicht verstopft ist.		
8	Überprüfung der korrekten Einstellung des Drehzahlreglers des Verflüssigers.		

15.2.4 KÄLTEMITTELMENGE IM KREISLAUF

Beschreibung		Typologie	Kg
1	Kältemittelfüllung in der Startphase.		
2	Gegebenenfalls vor Ort nachfüllen.		

15.2.5 ÜBERPRÜFUNG DES BETRIEBS DES KÄLTEKREISLAUFS.

Beschreibung		Wert	Positiv	Negativ
1	Verdampfungsdruck			
2	Verdampfungstemperatur			
3	Ansaugtemperatur			
4	Überhitzung			
5	Verdichtungsverhältnis			
6	Auslasstemperatur			
7	Verflüssigungsdruck			
8	Verflüssigungstemperatur			
9	Enthitzen			
10	Flüssigkeitstemperatur			
11	Unterkühlung			

15.2.6 ÜBERPRÜFUNG DES EINWANDFREIEN BETRIEBS DER KOMPONENTEN

Beschreibung		Wert	Positiv	Negativ
Ventilatoren				
1	Überprüfung des vom Ventilator aufgenommenen Stroms.			
2	Überprüfung der Funktionstüchtigkeit des Flussfühlers			
3	Überprüfung des Ablesens des Differenzdruckschalters (falls vorhanden).			
Verdichter				
1	Überprüfung der vom Verdichter aufgenommenen Leistung.			
2	Überprüfung der Funktionstüchtigkeit des Hochdruckwächters.			
3	Überprüfung der Funktionstüchtigkeit des Niederdruckwächters.			
4	Überprüfung des einwandfreien Betriebs des elektronischen Expansionsventils (falls vorhanden)			
5	Überprüfung der Einstellung der Verflüssigung der wassergekühlten Verflüssiger.			
Wasserkreislauf				
1	Überprüfung der Öffnung der Ventile.			
2	Überprüfung der Positionierung der Ventile.			
3	Überprüfung des Volumenstroms und der Wassertemperatur am Eingang und am Ausgang der Einheit.			
Elektrische Heizregister				
1	Überprüfung der vom elektrischen Heizregister aufgenommenen Leistung.			
2	Überprüfung des einwandfreien Betriebs des elektrischen Heizregisters.			
Befeuchtung				
1	Überprüfung des vom Befeuchter aufgenommenen Stroms.			
2	Überprüfung des einwandfreien Betriebs des Befeuchters.			
3	Überprüfung der korrekten Wasserbefüllung.			
4	Überprüfung des korrekten Wasserablasses.			
Lokales Netz				
1	Überprüfung des einwandfreien Betriebs des lokalen Netzes.			
2	Überprüfung der Rotation der Einheiten im lokalen Netz.			
Sonstiges				
1	Überprüfung des einwandfreien Betriebs des Alarms bei schmutzigem Filter.			
2	Überprüfung des einwandfreien Betriebs des Wasseralarms.			
3	Überprüfung des korrekten Betriebs der Rauch- und Feuerdetektoren			
4	Funktionsprüfung der ferngesteuerten Ausschaltung.			
5	Allgemeine Überprüfung der elektrischen Komponenten der Einheit.			



HINWEIS!



Wartungsarbeiten müssen von professionell ausgebildeten Technikern durchgeführt werden.

Das folgende Kapitel soll eine Hilfestellung bei der Suche nach Störungen und deren Behebung bieten. Für jedes angeführte Problem werden die möglichen Ursachen der Störung und mögliche Abhilfen angeführt. Die Beschreibung der Ursache ist allgemein gehalten und bezieht sich auf die möglichst kompletten Maschinenversionen; es obliegt dem Bediener, die für seinen Fall relevanten Themen und/oder die an seiner Maschine tatsächlich vorhandenen Funktionen festzustellen.

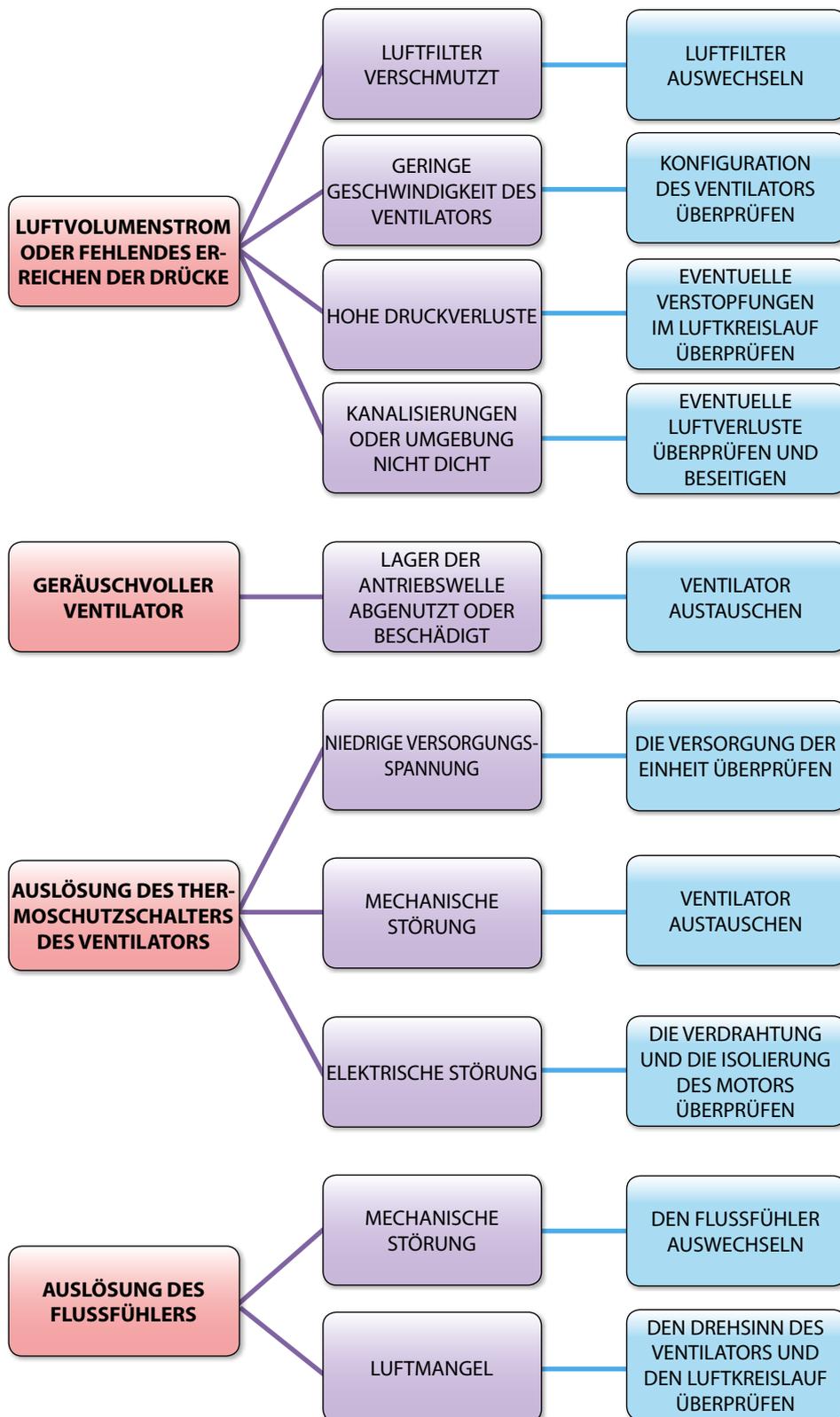
Eingriffe an den Maschinen dürfen nur von spezialisierten Servicetechnikern vorgenommen werden.

Wir raten dringend davon ab, ohne ausreichende Kenntnis der Funktionsweise des Geräts Eingriffe daran vorzunehmen.

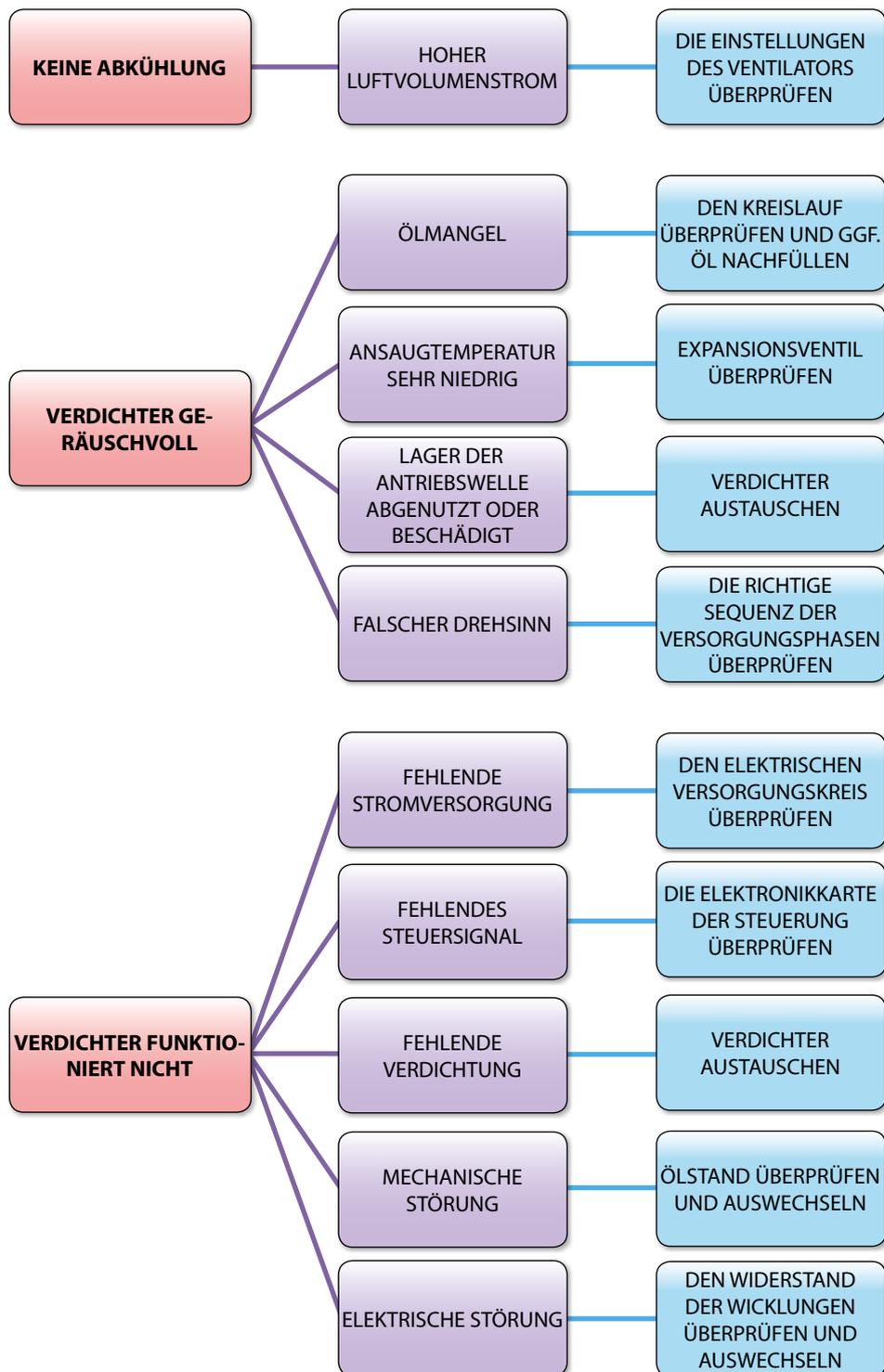
Legende:

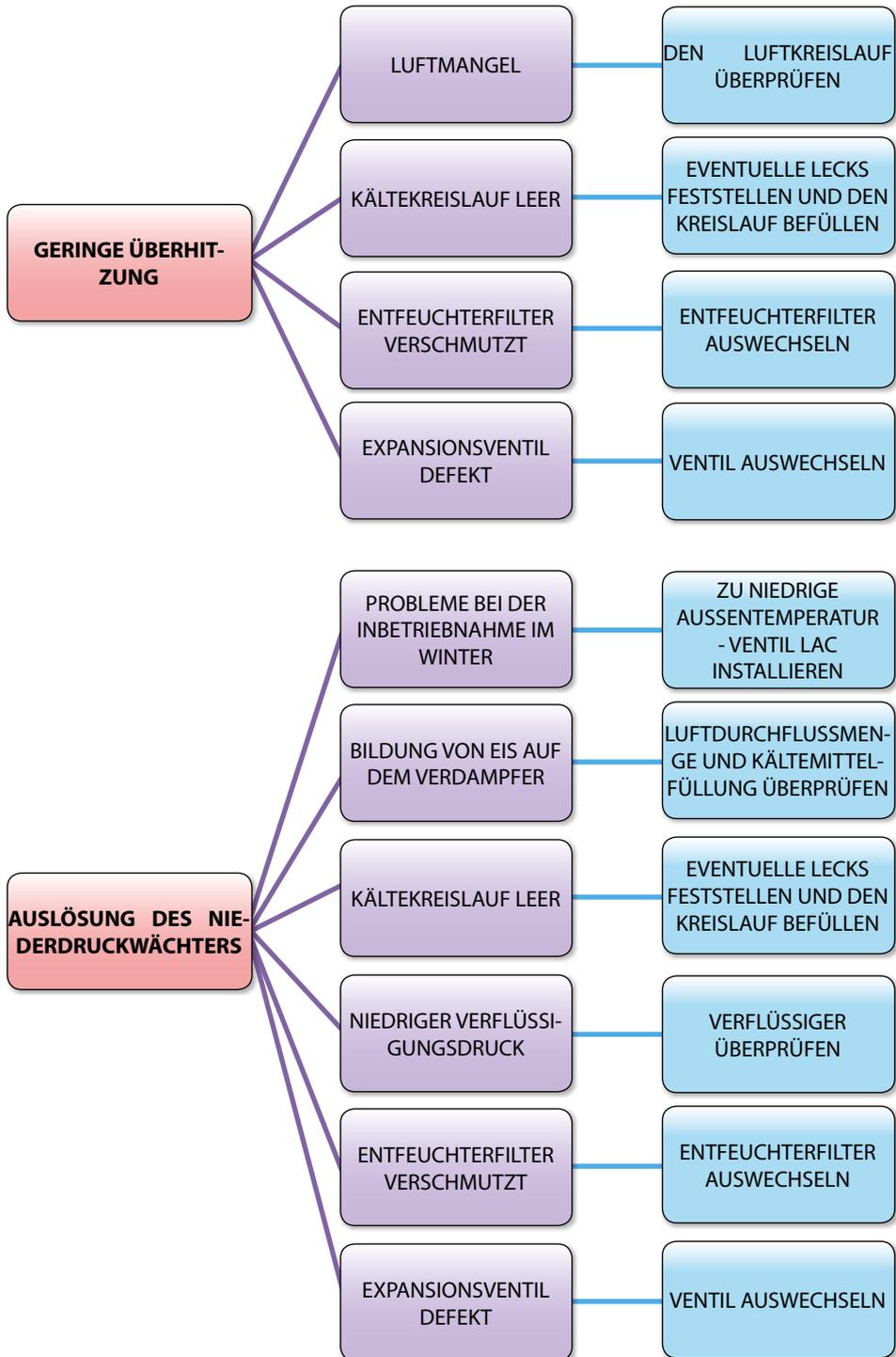


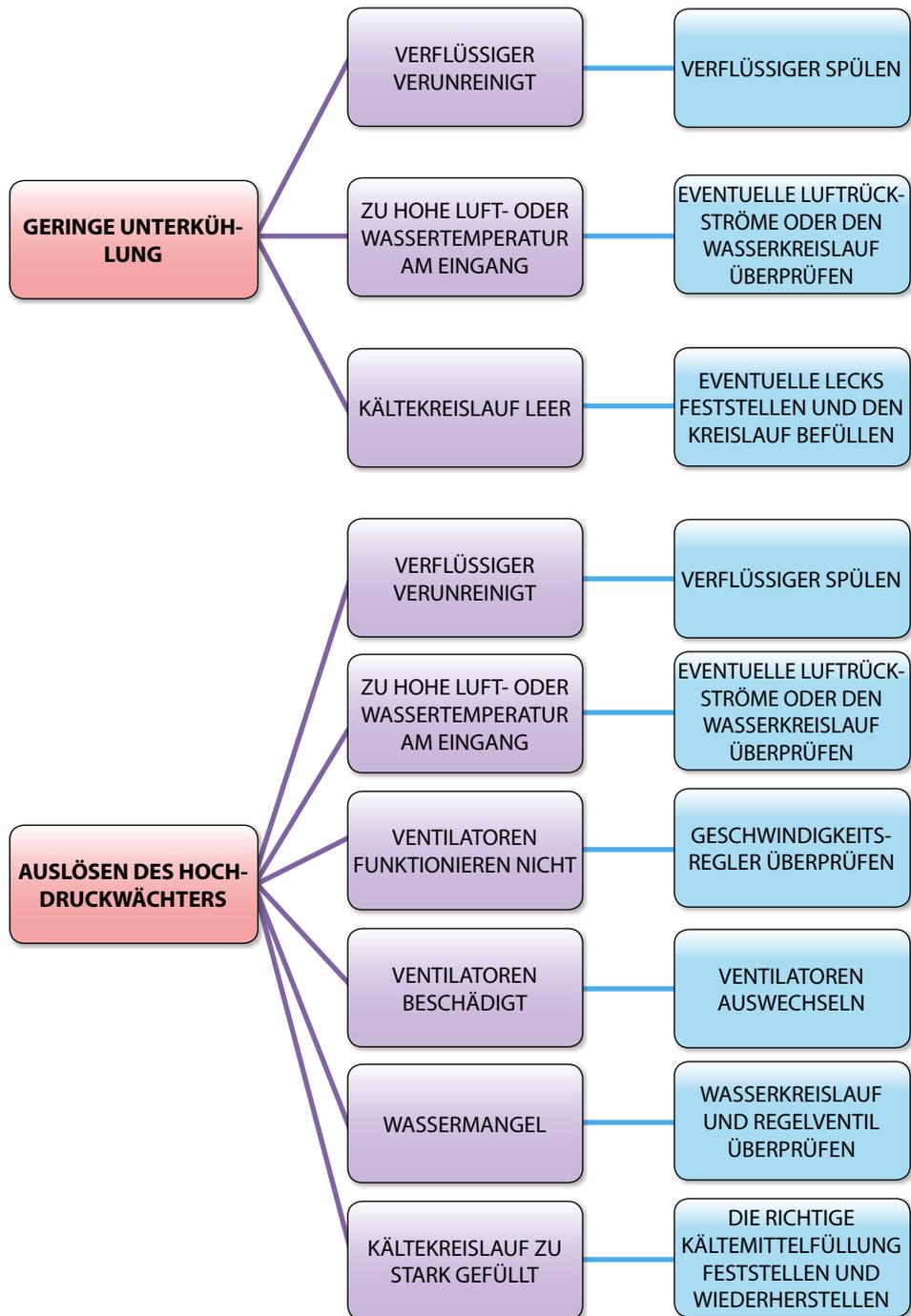
16.1 PROBLEME MIT DER VENTILATION GERINGER



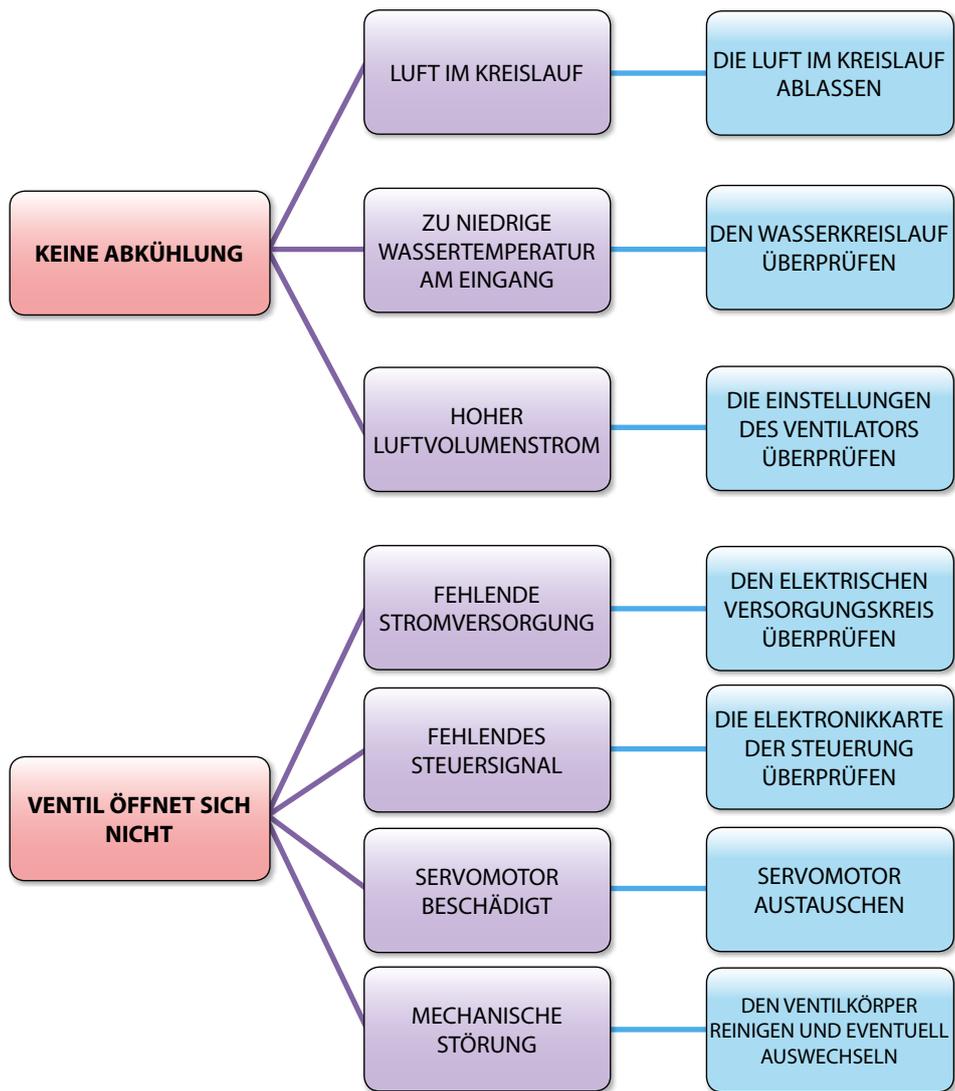
16.2 PROBLEME AM KÄLTEKREISLAUF MIT DIREKTVERDAMPFUNG



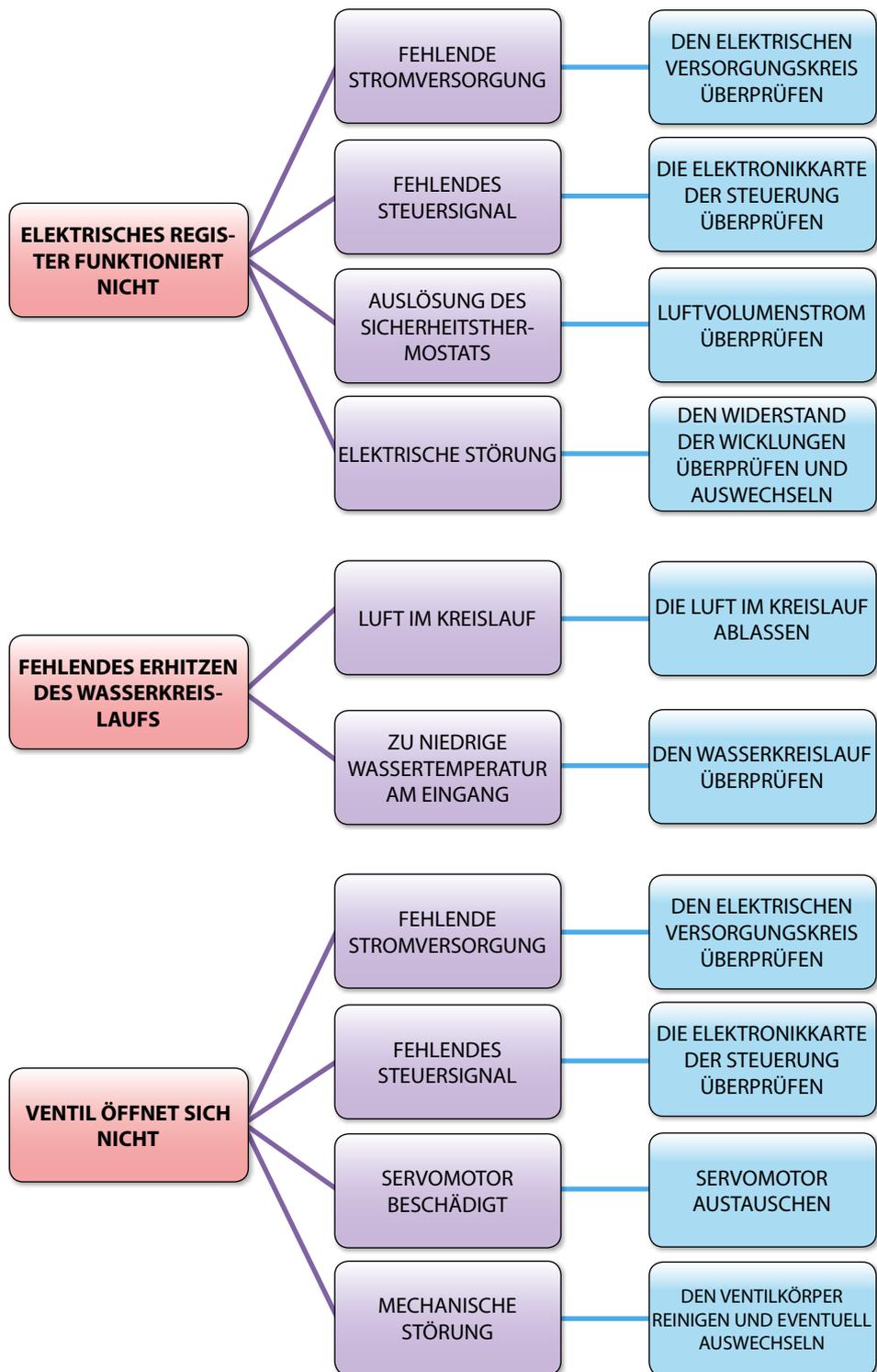




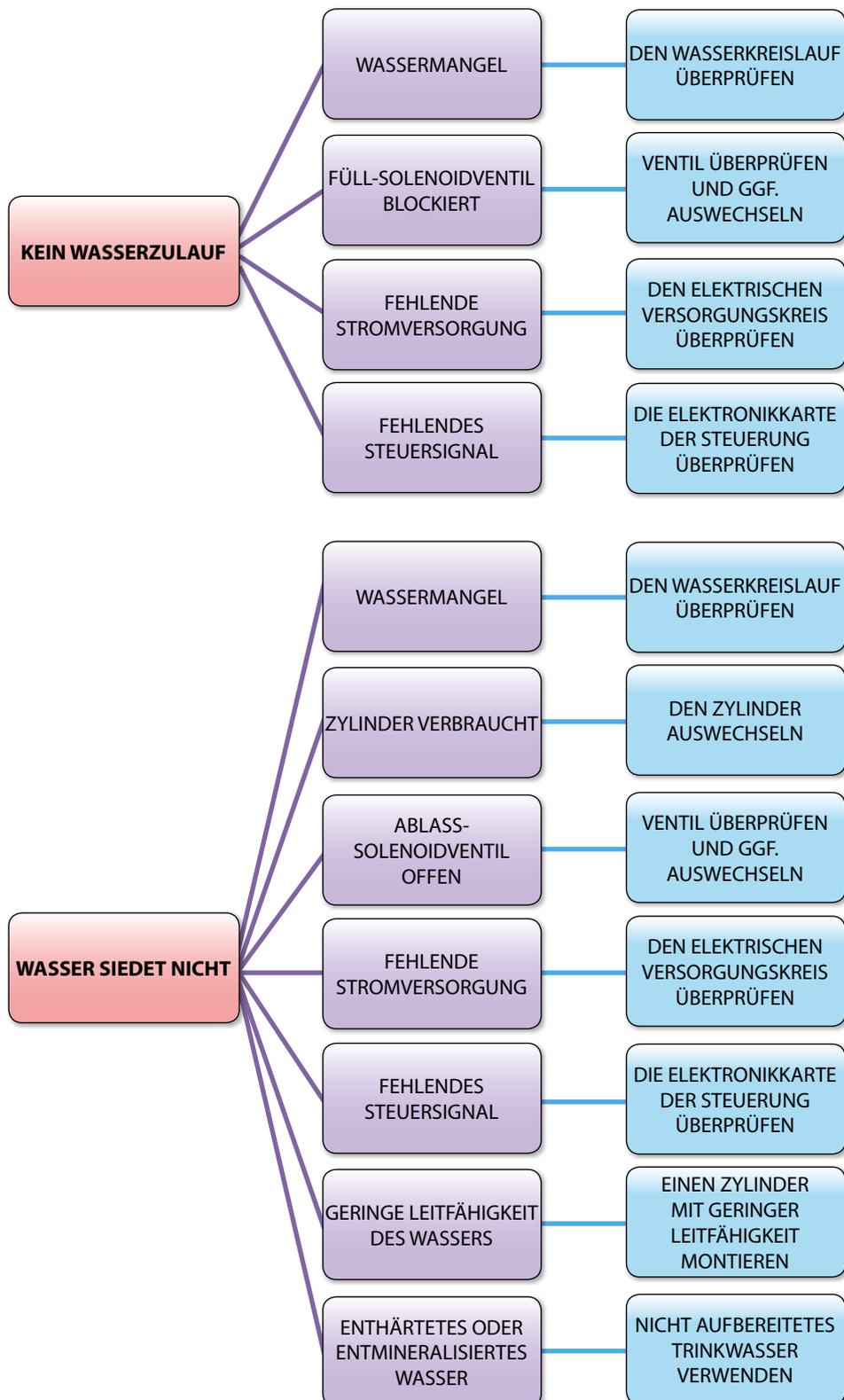
16.3 PROBLEME AM WASSERKREISLAUF MIT KALTWASSER

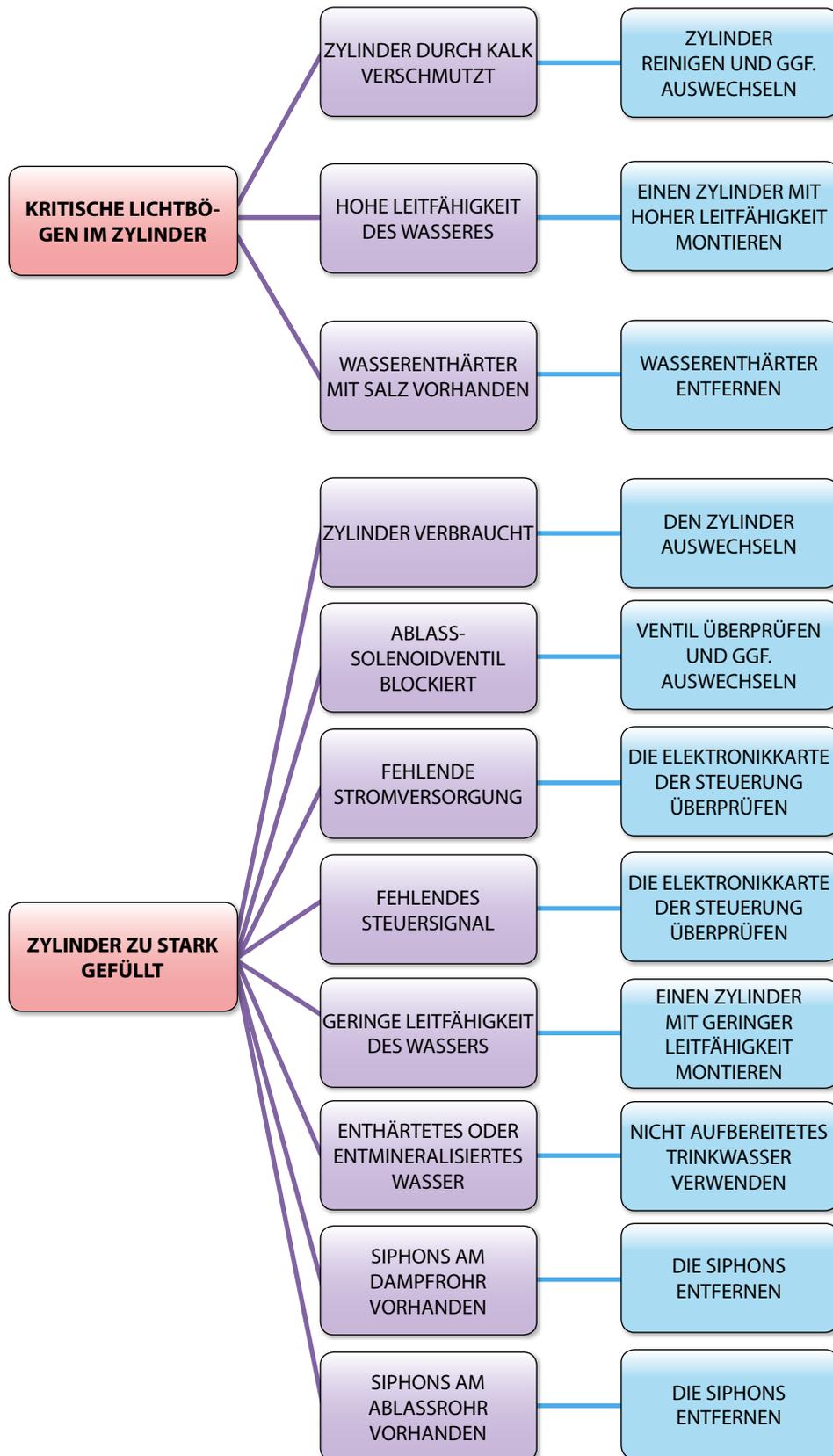


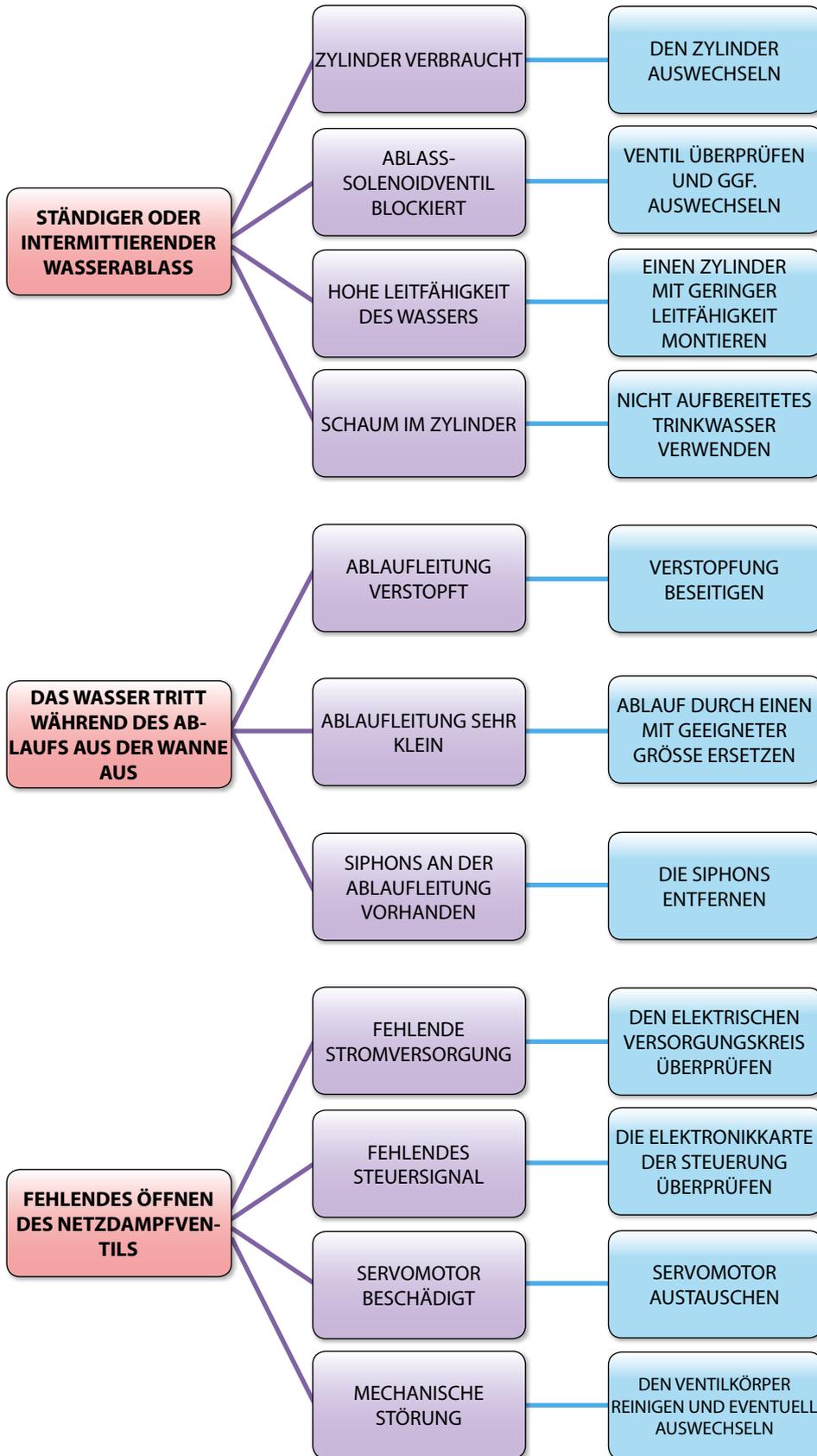
16.4 PROBLEME DES HEIZABSCHNITTES



16.5 PROBLEME BEI DER BEFEUCHTUNG









EG-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG



Der Hersteller erklärt unter eigener Verantwortung, dass die Geräte, die in diesem Handbuch behandelt werden:

- dazu vorgesehen sind, um in Klimaanlage eingebaut zu werden. Es ist verboten, diese Geräte in Betrieb zu nehmen, bevor die Anlage konform mit den geltenden Richtlinien erklärt wurde.
- Sie sind konform mit den folgenden harmonisierten Normen:

EN ISO 14120:2015	Sicherheit von Maschinen - Schutzeinrichtungen - Allgemeine Anforderungen an Gestaltung und Bau von feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen
EN ISO 13849-2:2012	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen -Teil 2: Validierung
EN ISO 13850:2015	Sicherheit von Maschinen - Not-Halt-Funktion - Gestaltungsleitsätze
EN ISO 12100:2010	Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze - Risikobeurteilung und Risikominderung
EN ISO 14118:2018	Sicherheit von Maschinen - Vermeidung von unerwartetem Anlauf
EN 60204-1:2018	Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
EN IEC 61000-6-2:2019	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-2: Fachgrundnormen - Störfestigkeit und Industriebereich
EN IEC 61000-6-4:2019	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-4: Fachgrundnormen - Störfestigkeit und Industriebereich
EN 378-2:2016	Kälteanlagen und Wärmepumpen - Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen - Teil 2: Konstruktion, Herstellung, Prüfung, Kennzeichnung und Dokumentation

- Sie entsprechen den folgenden Richtlinien:

2006/42/EG	Maschinenrichtlinie und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG (Neufassung)
2014/30/EU	Richtlinie zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (Neufassung)
2014/68/EU	Richtlinie zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung von Druckgeräten auf dem Markt

Die Druckgeräte, für die diese Erklärung abgegeben wurde, entsprechen den Anforderungen der Richtlinie 2014/68 / EU wie folgt:

- Kaltwassereinheit: konform nach Art. 4 Abs. 3.
- Direktverdampfungsgeräte mit Flüssigkeitsempfängern mit einem Volumen von weniger als 4,8 l: entsprechend der Kategorie PED I.
- Direktverdampfungsgeräte mit Flüssigkeitsempfängern mit einem Volumen von über 4,8 l: entsprechend der Kategorie PED II.
- Bewertungsformular: A2 / Zertifikat Nr. Z-IS-TAK-MUC-13-10-2086600-106

Benannte Stelle Nr. 0036: TÜV SÜD Industrie Service GmbH, Ridlerstrasse 65, 80339 München - Germany



ENDPRÜFBESCHEINIGUNG



Der Hersteller erklärt unter eigener Verantwortung, dass die Geräte, die Gegenstand dieses Handbuchs sind, die funktionalen und elektrischen Sicherheitsprüfungen gemäß den Verfahren des Qualitätsmanagementsystems ISO 9001:2008 Vision erfolgreich bestanden haben.



EAC



Der Hersteller setzt auf eine Politik der kontinuierlichen Entwicklung und behält sich somit das Recht vor, an jedem in dem vorliegenden Dokument beschriebenen Produkt Änderungen und Verbesserungen vorzunehmen, ohne dies vorher ankündigen zu müssen. Die technischen Daten und Abmessungen sind unverbindlich.

Handbuch Code 30218040 "ÜBERSETZUNG DER URSPRÜNGLICHEN ANWEISUNGEN"