

**LENNOX®**

**ANLEITUNG  
INSTALLATION, BETRIEB  
UND SERVICE**



PROVIDING **GLOBAL SYSTEM SOLUTIONS**

**RA  
CONDENSING  
UNIT**

Deutsch  
Juli 2003

# INSTALLATION, BETRIEB SERVICEHANDBUCH

Ref. RA\_IOM-0703-E

1. VORWORT .....	3
2. GARANTIE .....	4
3. SICHERHEIT .....	4
3.1. Sicherheitsdefinitionen .....	4
3.2. Warnschilder .....	4
4. LAY-OUT UND INSTALLATION .....	7
4.1. Vorbereitungen .....	7
4.2. Lieferung und Transport .....	8
4.2.1. Warnungen .....	9
4.3. Installation .....	9
4.4. Inbetriebnahme .....	10
4.5. Anlage Anfahren .....	11
4.6. Außerbetriebnahme .....	11
5. KÄLTEKREISLAUF .....	12
6. TYPENBESCHREIBUNG .....	13
<b>ECOLOGIC™ KÄLTEMASCHINEMODELLE“</b> .....	14
6.1. Modelle .....	14
6.2. Konstruktion .....	14
6.3. Teileübersicht .....	15
6.4. Kältemittel Flussdiagramme .....	16
6.4.1. ECOLOGIC™ Verflüssigungssatz mit CLIMATIC™ Regelungssystem .....	16
6.5. Überprüfungen ab Werk .....	19
6.6. Teilebeschreibungen .....	19
6.6.1. Hauptkomponenten .....	19
6.6.2. Zubehör .....	19
6.6.3. Schalttafel und Sicherheitsmerkmale .....	19
6.6.4. Optionen .....	20
7. SICHERHEIT WÄHREND DES BETRIEBS .....	22
7.1. Sicherheits- und Schutzmerkmale .....	22
7.2. Sicherheit während der Außerbetriebnahme .....	22
8. REGELUNG .....	22
9. WARTUNG .....	23
9.1. Allgemeines .....	23
9.2. Wartungsintervalle für Bedienpersonal .....	24
9.3. Wartungsintervalle für qualifiziertes Personal .....	25
9.4. Ersetzen von Warnschildern .....	27
10. STÖRUNGSMELDUNGEN UND STÖRUNGEN .....	27
11. UMGANG MIT DEM KÄLTEMITTEL .....	28
11.1. Allgemeines .....	28
11.2. Wichtige technische Punkte .....	28
11.2.1. Der Gleiteffekt .....	28
11.2.2. Befüllung der Anlage mit Kältemittel .....	28
11.2.3. Befüllung der Anlage mit R-407c .....	29
12. MÖGLICHE STÖRUNGSURSACHEN .....	29
13. ABKÜRZUNGEN .....	30

## **COPYRIGHT**

Alle in dieser Anleitung enthaltenen technischen und technologischen Informationen einschließlich der von uns bereitgestellten Zeichnungen und technischen Beschreibungen, bleiben das Eigentum von Lennox und dürfen ohne vorheriges schriftliches Einverständnis durch Lennox (außer zum Betrieb dieses Produktes) nicht verwendet, vervielfältigt, herausgegeben oder Dritten zugänglich gemacht werden.

## 1. VORWORT

**Bitte lesen Sie diese Betriebsanleitung vor Inbetriebnahme des ECOLOGIC™ - Verflüssigungssatzes durch. Machen Sie sich mit dem Betrieb und der Bedienung des ECOLOGIC™ - Verflüssigungssatzes vertraut und befolgen Sie die Anweisungen genauestens.**

Wir möchten auf die Wichtigkeit der Schulung im Umgang mit der Anlage hinweisen. Bitte wenden Sie sich für weitere verfügbare Optionen in diesem Bereich an Lennox.

Diese Betriebsanleitung sollte stets am gleichen Ort in der Nähe des ECOLOGIC™ Verflüssigungssatzes aufbewahrt werden. Für eine bessere Übersicht werden wichtige Themen diese Anleitung wie folgt hervorgehoben:

<b>Text</b>	<b>Wichtige allgemeine Anweisungen.</b>
<b>Text</b>	<b>Wichtige Anweisungen bezüglich normaler Betriebsbedingungen.</b>
<b>! HINWEIS</b> <i>text Gefahr der Beschädigung des Verflüssigungssatzes.</i>	
<b>! HINWEIS</b> <i>text Verletzungsgefahr für Personen.</i>	

Diese Betriebsanleitung enthält wichtige Anweisungen für die Inbetriebnahme des ECOLOGIC™ - Verflüssigungssatzes. Sie enthält auch wichtige Anweisungen zur Vermeidung von Verletzungen sowie von Beschädigungen an der Maschinen während des Betriebs. Zur Gewährung eines störungsfreien Betriebs des Verflüssigungssatzes sind darüber hinaus Wartungsinformationen beigefügt.

Bitte wenden Sie sich an unsere Mitarbeiter, wenn Sie weitere Informationen über spezielle Fragen zum Thema Kältemaschinen benötigen.

Zugehörige Dokumentationen des Auftrages werden mit separater Post zugestellt. Die Dokumentationen bestehen aus:

- **CE Erklärung**
- **Betriebsanleitung für das Regelungssystem.**
- **Installations- und Betriebsanleitung.**
- **Schaltplan.**
- **Kältemittel Flussdiagramm.**
- **Nähre Angaben zur Anlage befinden sich auf dem Typenschild.**

**FÜR DIE NIEDERLANDE:** Das STEK-Logbuch wird zusammen mit den erforderlichen Zertifikaten vom Installateur überreicht oder durch Lennox nach Inbetriebnahme übergeben.

Die Daten in dieser Anleitung basieren auf den aktuellsten verfügbaren Informationen. Später Änderungen behalten wir uns vor. Wir behalten uns weiterhin das Recht vor, die Konstruktion und/oder den Entwurf unseres ECOLOGIC™-Verflüssigungssatzes jederzeit und ohne vorherige Ankündigung oder Verpflichtung zur entsprechenden Anpassung vorheriger Lieferungen zu ändern. Alle Arbeiten an der kommerziellen Lüftungsanlage sollten von geschulten, autorisierten und kompetenten Technikern durchgeführt werden. Folgende Gefahren können durch die Anlage entstehen:

- **Gefahr eines Stromschlages**
- **Gefahr von Verletzung durch sich drehende Teile**
- **Gefahr der Verletzung durch scharfe Kanten und schwere Gewichte**
- **Gefahr der Verletzung durch Hochdruckgas**
- **Gefahr der Verletzung durch Komponentenvon hoher oder niedriger Temperatur**

## 2. GARANTIE

Die Garantie unterliegt den Garantiebedingungen, die im Auftrag vereinbart wurden.

Es wird vorausgesetzt, dass die Installation und die Konstruktion unter bestmöglichen Bedingungen durchgeführt werden.

Die Garantie erlischt rechtsgültig, wenn:

- ***Der Service und die Wartung nicht in Übereinstimmung mit den Bestimmungen durchgeführt wurden, Reparaturen nicht durch Lennox-Mitarbeiter oder diese ohne vorherige schriftliche Genehmigung von Lennox durchgeführt wurden.***
- ***Änderungen an der Anlage ohne vorherige schriftliche Genehmigung durch Lennox durchgeführt wurden.***
- ***Einstellungen und Schutzvorrichtungen ohne vorherige schriftliche Genehmigung durch Lennox geändert wurden.***
- ***Andere als angegeben oder nicht dem Original entsprechende Kälte- und Schmiermittel verwendet werden.***
- ***Die Anlage nicht in Übereinstimmung mit den Installationsanweisungen installiert und/oder angeschlossen wurde.***
- ***Die Anlage nicht sachgemäß, falsch oder nachlässig und/oder entgegen der Bauart oder des Zwecks verwendet wird.***

Unter diesen Umständen ist Lennox für jegliche Produkthaftpflichtansprüchen Dritter nicht haftbar.

Im Garantiefall muss die Seriennr. der Maschine sowie die Auftragsnr. von Lennox angegeben werden.

angebracht, um einen versehentlichen Kontakt mit (heißen) Leitungen zu verhindern. Die Ventilatoren sind mit Schutzgittern ausgestattet und die elektrische Schalttafel ist vollständig touch-proof. Dies schließt einige Teile, die mit einer Sicherheitsspannung (< 50 Volt) arbeiten, aus. Die Verkleidungen können nur mit entsprechendem Werkzeug entfernt werden.

## 3. SICHERHEIT

**Die in dieser Anleitung enthaltenen Sicherheitsinformationen sollen als Richtlinie für den sicheren Umgang mit der Installation dienen. Lennox gibt keine Garantie für die Vollständigkeit vorliegender Informationen, daher wird keine Haftung für eventuelle Auslassungen übernommen.**

In der ECOLOGIC™-Verflüssigungssatzanlage wird die Wärme durch ein unter Druck stehendes Kältemittel transportiert, dessen Druck und Temperatur schwankt. Ventilatoren sind angebracht, um die Wärme an die Umgebung abzugeben. Der gesamte Ablauf innerhalb des Verflüssigersatzes wird im Kapitel 4 beschrieben. Bei der Entwicklung der ECOLOGIC™ Kältemaschinen wurde wesentlich auf den Schutz des Bedien- und Wartungspersonals geachtet. Sicherheitsvorrichtungen wurden eingebaut, um übermäßigen Druck im System zu verhindern. Es wurden Blechverkleidungen

**Obwohl die ECOLOGIC™ -Kältemaschine mit umfangreichen Sicherheits- und Schutzvorrichtungen ausgestattet ist, muss bei Arbeiten an der Anlage mit äußerster Vorsicht und Sorgfalt vorgegangen werden. Weiterhin sollte bei Arbeiten an oder in der Nähe der Anlage Gehörschutz getragen werden. Arbeiten am Kühlkreislauf oder an der elektrischen Anlage müssen von autorisiertem Personal durchgeführt.**

Bitte überprüfen Sie die regelmäßig, ob sich die Warningschilder an den entsprechenden Stellen der Anlage befinden, und tauschen Sie diese gegebenenfalls aus. Entsprechende Anweisungen finden Sie im Kapitel 9.4.

### 3.1. Sicherheitsdefinitionen

Die ECOLOGIC™ Produktreihe von Kälteanlagen erfüllt die folgenden Sicherheitsbedingungen:

- **Pr-EN-378-1.**
- **EU-Richtlinie 89/392/EG ("Maschinenrichtlinien").**
- **EN-60204-1.**
- **"EMC Richtlinie"**
- **Druckanlagen-Richtlinien 97/23/CE**
- **RLK (Niederlande)**

Sie ist mit dem CE Zeichen versehen (unter der Voraussetzung, dass die entsprechenden Optionen vorliegen) (Für weitere Informationen siehe II-A Deklaration).

### 3.2. Warnschilder

Folgende Warnschilder sind an entsprechend gefährlichen Stellen der Kältemaschine angebracht, um vor möglichen Gefahren zu warnen (auf oder in der Nähe der potentiell gefährlichen Teile).



Hohe Temperaturen



Elektrische Spannung



Drehende Teile



Scharfe Teile

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen Ihnen die Position der Warnschilder:

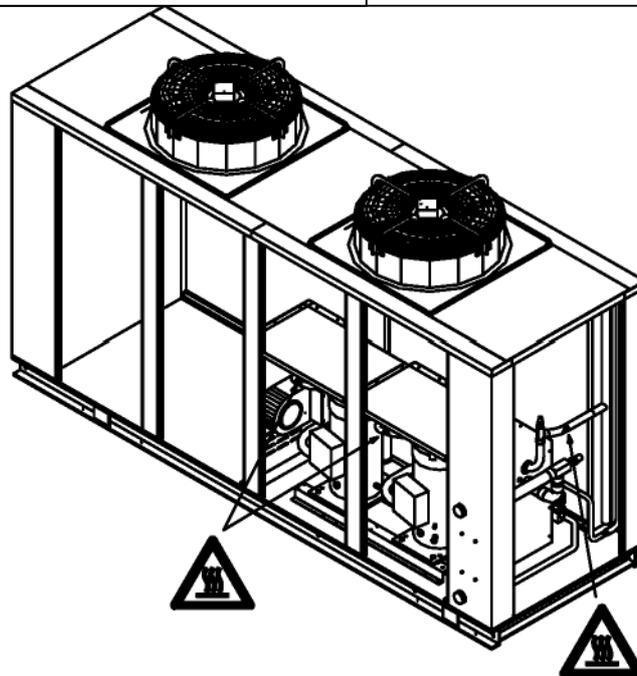
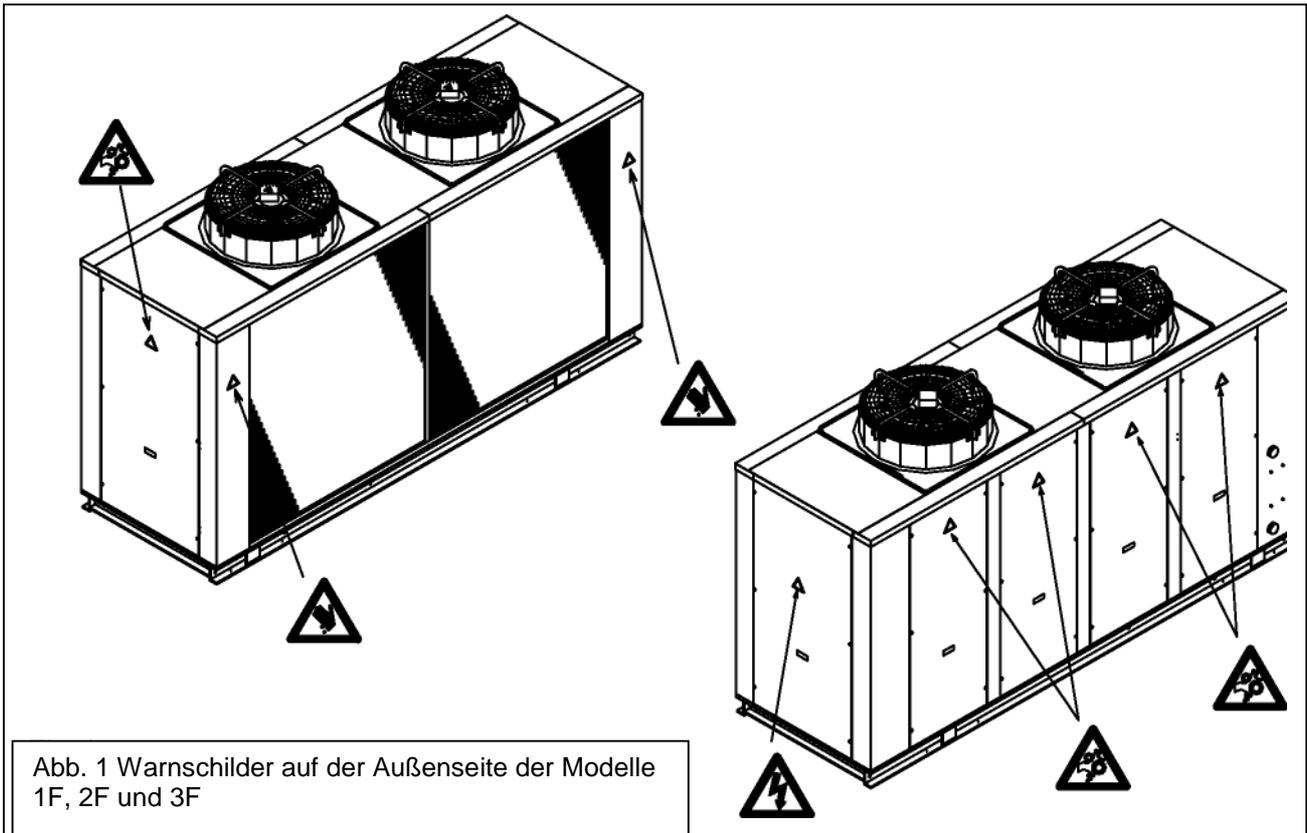


Abb. 2  
Warnschilder innerhalb der Modell 1F, 2F, 3F.

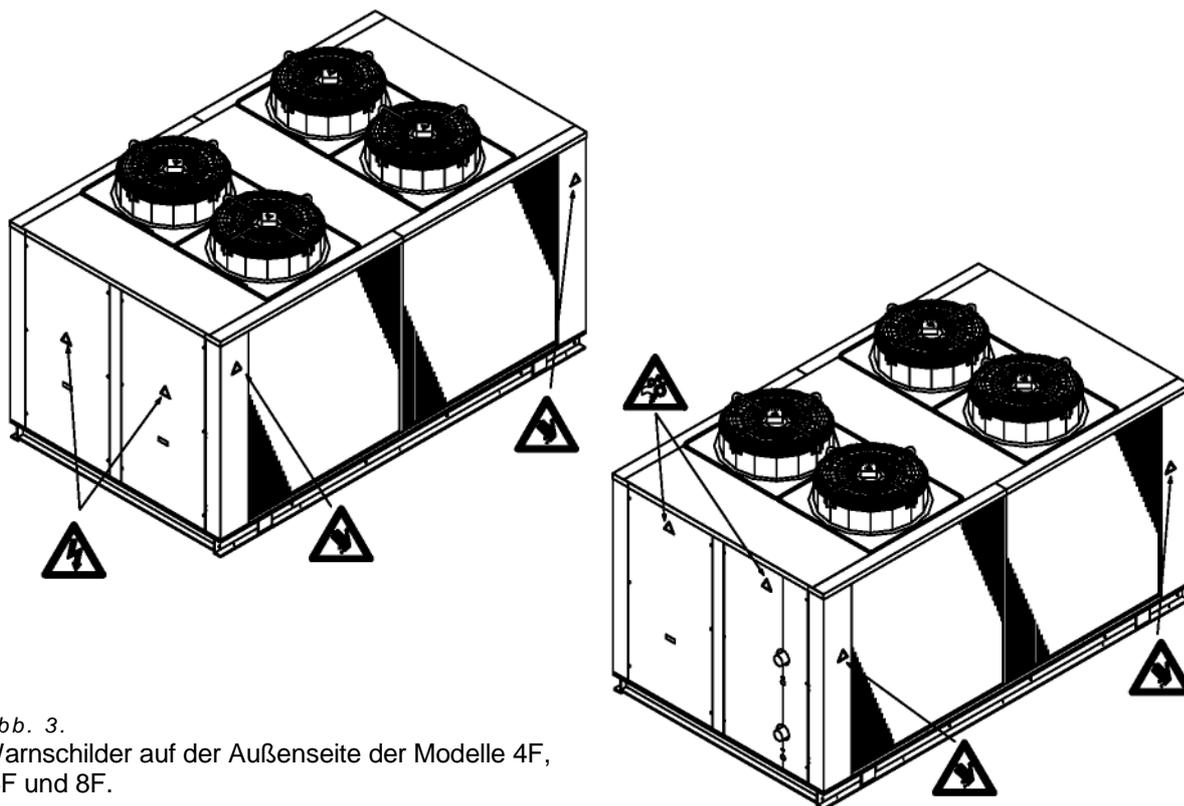


Abb. 3.  
Warnschilder auf der Außenseite der Modelle 4F,  
6F und 8F.

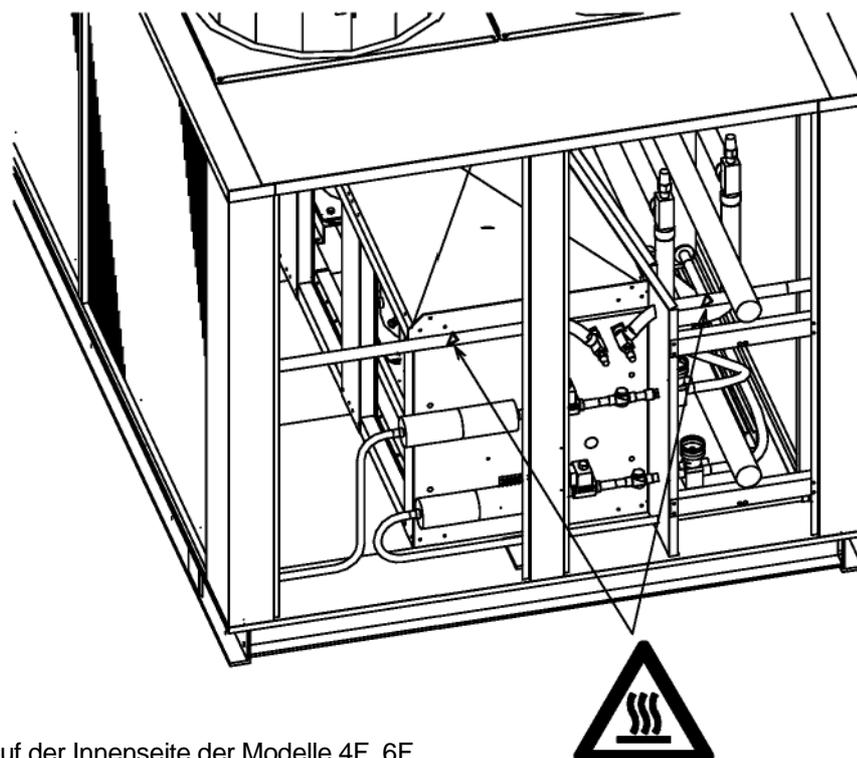


Abb. 4.  
Warnschilder auf der Innenseite der Modelle 4F, 6F  
and 8F.

## 4. LAY-OUT UND INSTALLATION

### ! HINWEIS:

Dieses Kapitel enthält wichtige Anweisungen zur sicheren Installation der ECOLOGIC™-Kältemaschine.

### 4.1. Vorbereitungen

Nachfolgende Vorbereitungsmaßnahmen sind zur Installation der ECOLOGIC™-Kältemaschine wichtig:

- Die luftgekühlte ECOLOGIC™-Kältemaschine wurde für die Installation im Außenbereich entwickelt. Bevor Sie eine andere Installationsart wählen, wenden Sie sich an Lennox.
- Im Fundament und Lay-out muss genügend Raum für Überprüfungs- und Servicearbeiten eingeplant werden. Bei diesen Arbeiten muss der Sicherheitsaspekt ebenfalls berücksichtigt werden. Dieser Bereich wird ebenfalls für einen störungsfreie Belüftung des Verflüssigersatzes benötigt. Um die Anlage sollte ein freier Bereich

von 1,5 m eingerichtet werden, vorausgesetzt, dass sich im Umfeld keine höheren Objekte befinden. Stellen Sie die Kältemaschine an der windstillsten Stelle auf (installieren Sie Windschutzvorrichtungen bei Windgeschwindigkeiten > 2.2 m/s). Die Fundamente sollten die Maschine in einer waagerechten Position halten, ausreichende Stützleistung bieten und Schwingungen auf eine Minimum reduzieren.

### ! HINWEIS:

Um einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, muss die Anlage vollständig waagrecht ausgerichtet sein ( bei Bedarf können Sie Unterlegplatten unterhalb der Schalldämpfer anbringen).

Bitte wenden Sie sich bei Fragen oder Unsicherheiten im Bezug auf die Lay-out Optionen an Lennox. Informationen über Abmessungen und Gewicht finden Sie im oben erwähnten Datenblatt und an den Maßzeichnungen der Maschine.

Abb. 7  
Freier Bereich für Modelle 1F,  
2F und 3F.

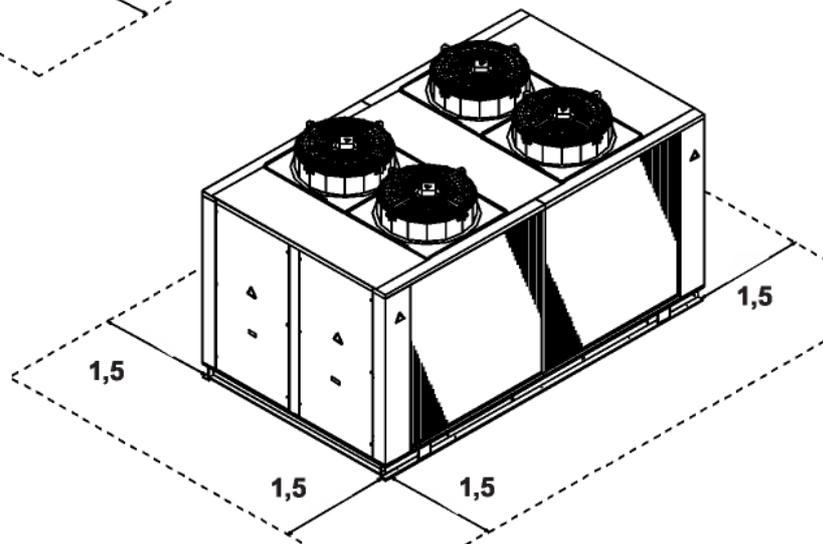
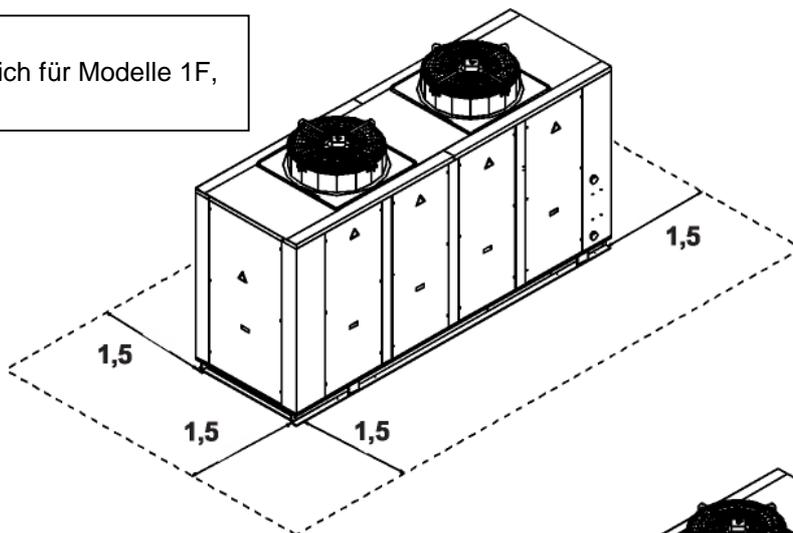


Abb. 8  
Freier Bereich Modelle 4F-, 6 F und 8 F

## 4.2. Lieferung und Transport

Wir empfehlen, dass die Maschine sofort nach Lieferung auf eventuelle Transportschäden überprüft wird. Jeglicher Transportschaden muss dem Spediteur umgehend mitgeteilt werden und innerhalb von 24 Stunden auch Lennox bekannt gegeben werden. Die Maschine wird von Lennox an den Installationsort geliefert.. Das Abladen jedoch geschieht bereits unter Verantwortung des Installateurs . Wenn Transportschäden nicht umgehend mitgeteilt werden, entfallen sämtliche Garantieansprüche.

Überprüfen Sie ebenfalls, ob die Lieferung vollständig ist (siehe Packliste) und ob die erforderliche Dokumentation der Maschine beigelegt ist (im Schaltschrank).

Die unten dargestellten Transport- und Hebeanweisungen müssen beim Transport zum Installationsort eingehalten werden.

Dies Anweisungen sind auch auf der Außenseite der Anlage angebracht. Die Anlage muss mit geeigneter Hebevorrichtung bewegt werden.

### **! HINWEIS :**

Die Wärmetauscher des Verflüssigersatzes werden während des Transports mit Kunststoffplatten vor Beschädigung geschützt. Die Maschine selbst ist in Folie verpackt. Es wird empfohlen, diese Schutzvorrichtungen während der Transport- und Hebearbeiten an Ort und Stelle nicht abzunehmen und die Kunststoffplatten erst bei Inbetriebnahme zu entfernen (achten Sie darauf, dass die Folie beim Entfernen nicht vom Wind erfaßt wird).

### **! HINWEIS :**

Schwingungsdämpfer aus Gummi, falls mitgeliefert und Werkzubehör befinden sich bei der Schalttafel. Falls die Anlage auf Schwingungsdämpfer installiert wird, sollten diese vor der endgültigen Positionierung angebracht werden.

### **4.2.1. Warnungen**

#### **Kältemittelanschlüsse**

Die Anlagen werden ab Werk mit Stickstoff befüllt. Die installierende Person sollte dieses Gas entfernen und die Anlage mit dem Kältemittel R 407 C befüllen.

Diese Anlage ist mit Schweißverbindungen und Haupthähnen für Flüssigkeiten und Gase ausgestattet.

Während der Installation der Rohrleitungen muss die Gasleitung immer isoliert werden. Wenn die Rohrleitung horizontal verlaufen, dann müssen diese mit mindestens 2 % Gefälle in Richtung der Anlage installiert werden.

Die Leitungen sollten so ausgewählt werden, dass die Geschwindigkeit des Kältemittels 15 m/sek nicht überschreitet.

#### **R407C Kältemittel**

Beim Umgang mit R407 C Kältemittel sollten die folgenden Sicherheitsmaßnahmen getroffen werden:

Die Vakuumpumpe sollte ein Rückschlagventil oder ein Magnetventil enthalten.

Druckluftgeräte und -schläuche sollten nur zur alleinigen Nutzung für R407 C Kältemittel verwendet werden.

Die Befüllung sollte im flüssigen Zustand erfolgen.

Wiegen Sie das Kältemittel entweder ab oder orientieren Sie sich am Füllstand des Kontrollfensters, falls dieses ab Werk mitgeliefert wurde. Zur Ermittlung eines Leckes verwenden Sie ein Leckortungsgerät, das ausschließlich zur Aufspürung für R 407 C Kühlmittel verwendet wird.

Falls ein Leck gefunden wird, dann lassen Sie den Rest der Füllung ab, lassen ein Vakuum in der Anlage entstehen und befüllen die Anlage wieder vollständig mit neuem R407C Kühlmittel.

Verwenden Sie weder mineralische noch synthetische Öle zur Säuberung, Erweiterung oder Herstellung von Verbindungen.

Die Rohrleitung sollten bis zur Nutzung verpackt bleiben und vor der Nutzung gereinigt werden, um zu gewährleisten, dass diese nicht mit Schmutz, Staub, oder anderen Verunreinigungen behaftet ist.

### **4.3 Installation**

Die folgenden Anforderungen und Sicherheitsmerkmale müssen während der Installation des ECOLOGIC™ Verflüssigersatzes beachtet werden.

- ECOLOGIC™ Kältemaschinen wurden entwickelt,

um Kühlgase aus einem Verdampfer herauszuziehen, zu verdichten und zu unterkühlen.

- Bei Lieferung sind die Kühlmittleitungen des ECOLOGIC™ Verflüssigersatzes verschlossen, und der Kühlkreislauf ist mit Stickstoff mit einem Druck von 2 Bar befüllt, damit kein Schmutz oder Feuchtigkeit in das System eindringen kann. Stellen Sie sicher, dass keines der Teile des Kühlkreislaufes beschädigt ist, da plötzliches Austreten von unter Druck stehendem Stickstoff zu Verletzungen führen kann. Beim Öffnen der Ventile sollten Sie ebenfalls sehr vorsichtig sein. Erst nachdem die Rohrleitungen des Systems installiert wurden, sollte die abschließende Verbindung zur Kühleinheit vorgenommen werden. Überprüfen Sie den Stickstoffdruck im Kühlkreislauf, bevor Sie den Stickstoff entweichen lassen. Dies ermöglicht Ihnen festzustellen, ob der Kühlkreislauf während des Hebens oder der Installation beschädigt wurde.

- Die Rohrleitungen sollte durch flexible Verbindungen an die Kühleinheit angeschlossen werden. Dies hilft, die Übertragung von Schwingungen auf das Rohrleitungssystem zu verhindern.

- Ein Magnetventil muss innerhalb der Leitung für Flüssigkeiten angebracht werden. Das Magnetventil muß in der Nähe des Rückschlagventils aus der Perspektive der Fließrichtung, davor angebracht werden. Das Magnetventil wird über elektronische Leitungen mit der entsprechenden Station der Steuereinheit verbunden. Das Magnetventil wird so gesteuert, dass es sich öffnet, wenn der erste Verdichter des entsprechenden Kreislaufes gestartet wird und sich schließt, wenn der letzte Verdichter dieses Kreislaufes stoppt.

- Wir empfehlen zwischen dem Magnetventil und dem Rückschlagventil ein Kontrollfenster zu installieren. Dies ist ein nützliches Werkzeug zum Befüllen des Systems mit Kältemittel und kann auch Feuchtigkeit im System und den Zustand des Kältemittels anzeigen.

Das gewählte Erweiterungsventil muss mit einem Außenausgleich ausgestattet sein. Bei Auswahl des Ergänzungsventils, muß auch die niedrige Umgebungstemperatur, die unvollständige Befüllung, wie auch die angegebenen Betriebsbedingungen berücksichtigt werden.

- Die Verbindungen von Netzspannung, Einschaltvorrichtung, externer Schutz- und Fehlermeldungen sollten mit der entsprechenden Station der Steuervorrichtung in Übereinstimmung mit dem Schaltplan vorgenommen werden.

- Wenn regelmäßig Anfangssituationen mit einer hohen Befüllung erwartet werden können, dann wird eine Erweiterung mit MOP (Maximales Betriebsbefüllung) empfohlen, um zu verhindern, dass die Verdunsttemperatur bei dieser Situation zu hoch ansteigt. Die Positionierung dieser Ventile

muss sorgfältig überprüft werden. Wenn die erforderliche Rohrleitungslänge zwischen der Kühleinheit und dem Verdampfer 10 m überschreitet, dann sollte die Kühleinheit mit einem Saugakkumulator ausgestattet werden, der optional erhältlich ist.

- Die Anpassung und Installation der Rohrleitungen für das Kältemittel sollte gemäß der allgemeinen Praktiken und wie es durch die örtlichen Praktiken üblich ist, erfolgen. Der Ölrückfluß unter einer teilweise Befüllung muss besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden.
- Dies besonders wichtig, in den Fällen, in denen eine Optionen für Heißgasumleitung angebracht wurden. Alle Saug- und Heißgasumleitungen, falls angebracht, müssen isoliert werden.
- Es ist wichtig, dass die Kältemittelleitungen spannungsfrei installiert werden.
- Die Verbindungen von Netzspannung, Einschaltvorrichtung und Fehlermeldungen sollten mit der entsprechenden Station der Steuervorrichtung in Übereinstimmung mit dem Schaltplan vorgenommen werden.
- Falls weitere Kabelöffnungen der Steueranlage hinzugefügt werden, dann sollte der Schaltschrank gründlichst gereinigt werden, um sicherzustellen, dass keine Späne oder Bohrmehl innerhalb der Schaltkomponenten verbleiben. Falls Abdeckplatten zum Schutz der Öffnungen angebracht werden, dann sollten diese mit Rostschutzmittel behandelt werden, um Korrosion zu verhindern. Gemäß der Installationsanweisung sollte das System vor der Entleerung druck- und leckgeprüft werden.
- Der Inhalt von Kühlflüssigkeit kann geschätzt werden, wenn die Länge der Leitungen und die Verdunstungskapazität bekannt ist. Die Betriebsbefüllung der Kälteanlage und der Zubeihorleitungen sind auf dem Datenblatt angegeben. Während der Inbetriebnahme kann die optimale Befüllung unter Anwendung der Kontrollfenstermethode bestimmt werden. Die Anlage muss über das Flüssigkeitsventil befüllt werden.
- **HINWEIS: Aufgrund ihres hohen Volumenausstoßes, können Scroll Kältemittelverdichter schnell ein Vakuum herstellen Die Verdichter sollte daher nicht zum Ansaugen von Kühlflüssigkeit verwendet werden, da dies irreparable Schäden verursachen kann. Stellen Sie sicher, dass die vollständige Befüllung mit Kühlflüssigkeit im jeweiligen Kreislauf die Werte, wie sie in den Datenblättern der Anlage festgelegt sind, nicht übersteigen.**
- Die Kompressoren der ECOLOGIC™ Kälteanlagen haben einen leichten Ölüberschuss In System mit weitläufigen Rohrleitungen und/oder großen Verdampfern werden immer zusätzliche Ölmengen benötigt.. Wenn solche Anlage in Betrieb genommen wurden, dann muss der Ölstand regelmäßig überprüft

werden. Der Ölstand des Verdichters sollte zwischen 1/2 und 3/4 der Kontrollfensterhöhe betragen. Der Ölstand kann nur bei abgeschaltetem Verdichter überprüft werden. Man sollte danach einige Zeit abwarten, bis sich das Öl des Verdichters am Boden angesammelt hat. Falls Öl eingefüllt wird, sollte nur das Originalöl verwendet werden. Siehe vorherige Informationen für genauere Angaben. An den Kältekreisläufen sollten nur geschulte und qualifizierte Techniker arbeiten.

- Überprüfen Sie, ob eine korrekte Netzspannung vorliegt. ECOLOGIC™ Verflüssigersätze sind so entwickelt, dass sie in Uhrzeigerichtung laufen. Die Richtung des Bereichs sollte daher überprüft werden und die beiden Phasen sollten ausgetauscht werden um, falls notwendig, die korrekte Rotation sicherzustellen.
- Nachdem die Leitungen verbunden sind und die Anlage befüllt wurde, sollte nochmals die Nivellierung der Anlage überprüft wurde.
- Überprüfen Sie die Anpassung der gefederten Schalldämpfer, falls notwendig.

#### • EINSCHRÄNKUNGEN

- Die Gesamtlänge der Rohrleitungen einschließlich der Krümmungen und Ventile darf 35 m für Saug- und Flüssigkeitsleitungen nicht überschreiten.
- Die Gesamtanhebung der Kältemaschine darf 15 Meter nicht überschreiten.
- Für einen Betrieb mit teilweiser Befüllung ist eine doppelte Saugleitung erforderlich.
- Pro 5 m Anhebung wird ein Ölabscheider benötigt.
- Die Überschreitung oben angegebener Einschränkungen hat Garantieausschluß zur Folge.

#### 4.4 . Inbetriebnahme

Die erste Inbetriebnahme wird durch kompetente Kältetechniker durchgeführt. Wenn Sie die Inbetriebnahme durch die Serviceabteilung von Lennox durchführen lassen wollen, dann stellen Sie sicher, dass der Antrag zur Inbetriebnahme vollständig ausgefüllt an die Serviceabteilung gesandt wird, so dass ein Termin vereinbart werden kann.

Bitte stellen Sie sich darauf ein ,dass vom Eingang des Antrages bis zum Termin der Inbetriebnahme 2-3 Wochen vergehen können.

Sie sind angehalten, eine Checkliste zu Vorinbetriebnahme auszufüllen und bis zu drei Tagen vor dem Besuch der Techniker vor Ort bei Lennox einzureichen.

**Die Folgenden Überprüfungen müssen durch die**

### installierende Person vor der Inbetriebnahme durchgeführt werden.

- Wir verweisen auf die Punkte in Abschnitt 4.3 (Installation)
- Stellen Sie sicher, dass der Ventilator des Systems in der richtigen Richtung dreht und der vorgesehene Belüftungsgrad erreicht werden.

Ermöglichen Sie dem Zu- und Abluftventilator ( falls installiert) für einige Zeit zu laufen, so dass Produktionsstaub aus der Anlage geblasen werden kann. Danach überprüfen Sie die Luftfilter des Systems und reinigen oder tauschen Sie diese bei Bedarf aus.

- Überprüfen Sie, ob eine korrekte Netzspannung vorliegt. ECOLOGIC™ Verflüssigersätze sind so konzipiert, dass sie phasenweise in Uhrzeigerichtung laufen. Die Richtung des Bereichs sollte daher überprüft werden und die beiden Phasen sollten ausgetauscht werden um, falls notwendig, die korrekte Rotation sicherzustellen.
- Nachdem die Leitungen verbunden sind und die Anlage befüllt wurde, sollte nochmals die Nivellierung der Anlage überprüft wurde.
- Überprüfen Sie die Einstellung der Federn des Schwingungsdämpfer ( falls vorhanden).

#### 4.5. Anfahren

Vor dem Anfahren der Kältemaschine muss der Installateur sicherstellen, dass die folgenden Voraussetzungen erfüllt werden:

- Das System wird mit dem richtigen Kältemittel in der richtigen Menge befüllt.
- Die Schalter für den Betriebs- und den Steuerstrom sollten mindestens 6 Stunden vor dem Anlaufen eingeschaltet werden, um das Öl in den Verdichter-Kurbelgehäusen und/oder den Ölabscheidern aufzuwärmen. Entsprechend des Modells der Kältemaschinen muss auch die Notversorgung angeschaltet sein. Diese Versorgung wird ebenfalls über den Hauptschalter eingeschaltet.
- Der Ölstand des Kompressors sollte zwischen 1/2 und 3/4 der Kontrollfensterhöhe betragen.
- Der Druck des Kühlmittelsystems sollte dem Druck des entsprechenden Kühlmittels und der Umgebungstemperatur entsprechen.
- Jedes Ventil, dass die Luftmenge des Verdampfers beeinflusst, sollte geöffnet werden
- Die Kunststoffschutzplatten auf dem Wärmetauscher des Verdampfers müssen entfernt werden.
- Der Verdampferventilator kann jetzt angeschaltet werden.
- Es sollte überprüft werden, ob die Druck- Saug und Flüssigkeitsventile in den Kältemittelkreisläufen

geöffnet sind

**Nachdem alle Bedingungen befolgt wurden, kann der ECOLOGIC™ Verflüssigersatz in Betrieb genommen werden.**

- Nehmen Sie sich den Schaltplan und die Betriebsanleitung zur Hand, um sich mit dem Betrieb/Bedienung der Maschine vertraut zu machen.
- Wenn alle externen Betriebsbedingungen erfüllt wurden (Startbefehl) und die Befüllung ausreichend ist, dann wird der ECOLOGIC™ - Verflüssigersatz, abhängig von externer Steuerung, gestartet.

*Bei allen ECOLOGIC™ Kälteanlage **blockieren** die Maschinen nach kurzer Zeit, wenn die Hauptspannung eingeschaltet wird. Dies ist erforderlich, um korrekte Startbedingung zu schaffen ( siehe Betriebsanleitung der entsprechenden Steuersysteme und /oder Schaltpläne).*

#### Überprüfung der Betriebsbedingungen:

Die Betriebsbedingungen sollte kurz nach dem Start überprüft werden, jedoch nicht bevor stabile Betriebsbedingungen erreicht wurden. Wichtig Werte sind: Abgas- und Saugdruck in Kältekreisläufen und Umgebungswärme. Vergleichen Sie diese Bedingungen mit den vorliegenden Daten.

Der ECOLOGIC™ Verflüssigersatz wird immer mit der geringsten Kapazitätsmenge starten. Die folgenden Kapazitätsstufen stellen sich nach einer bestimmten Zeit ein, abhängig von den Betriebsbedingungen.

Während der Überprüfung der Betriebsbedingungen, können die Werte, die im Schaltplan aufgeführt sind, als Referenz herangezogen werden.

#### 4.6. Außerbetriebnahme

Die folgenden Aktionen müssen durchgeführt werden, um die ECOLOGIC™ Kältemaschine außer Betrieb zu nehmen (siehe auch Kapitel 6.2):

- Entfernen Sie die Startsteuerung von der Klemmleiste an der Schalttafel (siehe Schaltplan).
- Lassen Sie den Schalter für den Betriebs- und Steuerstrom eingeschaltet, um die Öltemperatur in den Verdichter-Kurbelgehäusen und Ölabscheidern aufrecht zu erhalten

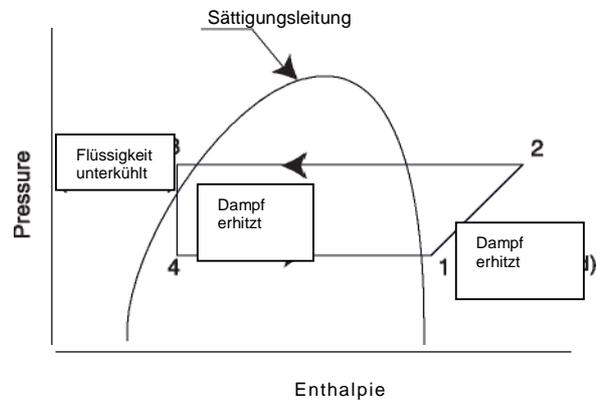
***Falls die Kältemaschine für einen längeren Zeitraum nicht in Betrieb ist, dann sollte das Kältemittel durch autorisiertes Personal abgepumpt werden. Öffnen Sie die Druck-, Saug- und Flüssigkeitsventile (falls vorhanden) und setzen Sie die Kältemittelkreisläufe mit Stickstoff unter leichten Überdruck. Überprüfen Sie von Zeit zu Zeit, ob der Druck im System konstant bleibt.***

## 5. KÄLTEKREISLAUF

• ECOLOGIC™ Kältemaschinen wurden entwickelt, um Kühlgase aus einem Verdampfer herauszuziehen, zu verdichten und zu unterkühlen. Im Verdampfer wird der Flüssigkeit, die durch Verdampfung des Kältemittels gekühlt wird, Wärme entzogen. Das Kältemittel wird vom Verdichter in einem geschlossenen Kreislauf umgewälzt. Ein Druck-Enthalpie-Diagramm des Kreislaufs wird weiter unten angezeigt.

Während des Durchlaufs unterliegt das Kältemittel folgenden Zustandsänderungen:

- 1-2 Das vom Verdampfer abgegebene Gas des Kältemittels wird im Verdichter zusammengedrückt, wodurch Temperatur und Druck ansteigen.
- 2-3 Das im Verdichter zusammengedrückte Gas wird im luftgekühlten Verflüssiger bis zur Sättigungstemperatur abgekühlt, wonach die Verflüssigung bei konstantem Druck erfolgt. Schließlich wird das Kältemittel um einige Grad *unterkühlt*.
- 3-4\* Die unterkühlte Flüssigkeit wird im Regelventil auf Verdampfungsdruck erweitert. Während der Expansion verdampft ein Teil der Flüssigkeit.
- 4-1\* Das flüssige Kältemittel entweicht bei konstantem Druck aus dem Verdampfer. Die erforderliche Wärme wird der zu kühlenden Flüssigkeit entzogen. Schließlich wird das gasförmige Kältemittel im letzten Abschnitt des Verdampfers *überhitzt*.



\* Die Prozesse finden in Teilen des Systems außerhalb der Verdampfungseinheit statt.

### ! Hinweise:

Die Unterkühlung im Verflüssiger ist erforderlich, damit der Zufluß des Kältemittels zum Regelventil nur in flüssiger Form erfolgt. Das Ventil wird nur zufriedenstellend arbeiten, wenn das Kühlmittel in 100 % flüssigem Zustand eingeleitet wird.

Die Überhitzung des Gases des Kältemittels im Verdampfer ist notwendig, um zu verhindern, dass flüssiges Kältemittel in den Verdichter gelangt. Flüssiges Kältemittel im Verdichter kann zu einer übermäßigen Verdünnung des Schmiermittels führen.

Das Regelventil sorgt dafür, dass nur so viel Kältemittel wie nötig für die erforderliche Überhitzung des Kältemittelgases nach dem Verdampfen durchgelassen wird.

Für die ECOLOGIC™ Verflüssigungssätze werden die Kältemittel R-407c und R-22 verwendet. Gemäß der Klassifizierung der Norm prEN-378-1 gehören beide Kältemittel der Gruppe L1 und der Sicherheitsgruppe A1 an. Gemäß dieser Klassifizierung handelt es sich bei der Gruppe A1 um die Gruppe mit der niedrigsten Entflammbarkeit und Vergiftungsgefahr. Weitere Informationen finden Sie in den Unterlagen des Kältemittelherstellers, die Sie auf Anfrage bei Lennox erhalten.

**RA****150****D****K****STD**

**Kühleinheit**  
mit Axialventilatoren  
ausgestatteter  
luftgekühlter  
Verflüssiger

**STD** = Standard  
**STD Plus** = Standard Plus  
**LN** = Low Noise  
**SLN** = Super Low Noise

**Kühlleistung  
zu Eurovent  
Bedingungen**

**Kältemittel**  
A = R22  
K = R407C

**Anzahl der  
Kreisläufe**  
E = 1  
D = 2

**6.1. MODELLE**

Die ECOLOGIC™ Kältemaschine ist in vier Grundversionen erhältlich Standard (STD), Standard Plus(STD Plus), Low Noise (LN), und Super Low Noise (SLN) Version.

Mit Ausnahme der Ventilatoren verfügen alle vier Modelle über die gleichen Bauteilen. Die Low Noise Version ist mit Niederdrehzahlventilatoren ausgestattet.

Das Ergebnis ist ein geringerer Geräuschpegel. Desweiteren sind die Verdichter in der LN-Version mit einer akustischen Kapselung ausgestattet und bei den SLN Versionen, sind die Verdichter in schallgedämpften Gehäusen untergebracht.

Angaben zu den verschiedenen Kältemaschinenmodellen sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt..

Die ECOLOGIC™ Kältemaschine wird standardmäßig mit einem CLIMATIC™ Controller ausgestattet. Weitere Informationen über Bedienung des Controllers finden Sie in der IOM Kontrolldokumentation, die Sie auf Anfrage erhalten.

Die technischen Daten der ECOLOGIC™ Kältemaschine finden Sie im bereits erwähnten Datenblatt und in der Maßzeichnung.

Modell	BEZEICHNUNG				
	Kältemaschine	Maschinenversion/Typ		Kreisläufe	Kältemittel
		STD/STD Plus /LN	SLN		
2 Ventilatoren		100E 110E 90D	40E 45E 65E 75E		
3 Ventilatoren	RA = Kältemaschine	130D 150D	100E 110E	E = Einfacher Kreislauf	R407C
4 Ventilatoren	luftgekühlt	200D 230D	90D 130D 150D	oder D = Doppelter Kreislauf	Oder R22
6 Ventilatoren		300D 370D	200D 230D		
8 Ventilatoren			300D 370D		

**6.2 Konstruktion**

Die ECOLOGIC™ Kältemaschinen werden aus einem feuerverzinktem Rahmen, der aus warmgewalzten UNP Profilen besteht, hergestellt. Das Gehäuse wird aus verzinktem Stahlblech konstruiert. Alle äußeren Teile werden mit einer Epoxid-Polyester Farbbeschichtung gemäß Standar RAL-9002 versehen. In dem Maschinengehäuse ist der Schaltschrank mit der Schalttafel untergebracht. Die Serviceverkleidungen der Maschinen sind mit Edelstahlschrauben befestigt..

**6.3. Teileübersicht**

Die ECOLOGIC™ Kältemaschinenbaureihe besteht aus den folgenden Hauptteilen:

- Hermetische Kältemittelverdichter
- Lüftgekühlter Verflüssiger hergestellt aus Kupferleitungen, mit Aluminiumrippen, wodurch die Lüftung durch Axialventilatoren erzeugt wird
- Thermostatische Kontrolle des CLIMATIC™ Kontrollsystems
- Schaltschrank mit den gesamten Schutz- und Regelungssystemen.

Die Kältemittelkreisläufe bestehen aus Kupferkältemittelleitungen mit folgendem Zubehör (dies gilt für jeden Kältemittelkreislauf):

- Flüssigkeitsventil
- Filter / Trockner
- Magnetventil (optional)
- Kontrollfenster mit Feuchtigkeitsindikator (optional)
- Druck- und Saugventil (optional)

Folgende Tabelle zeigt die Teileanzahl pro Modell

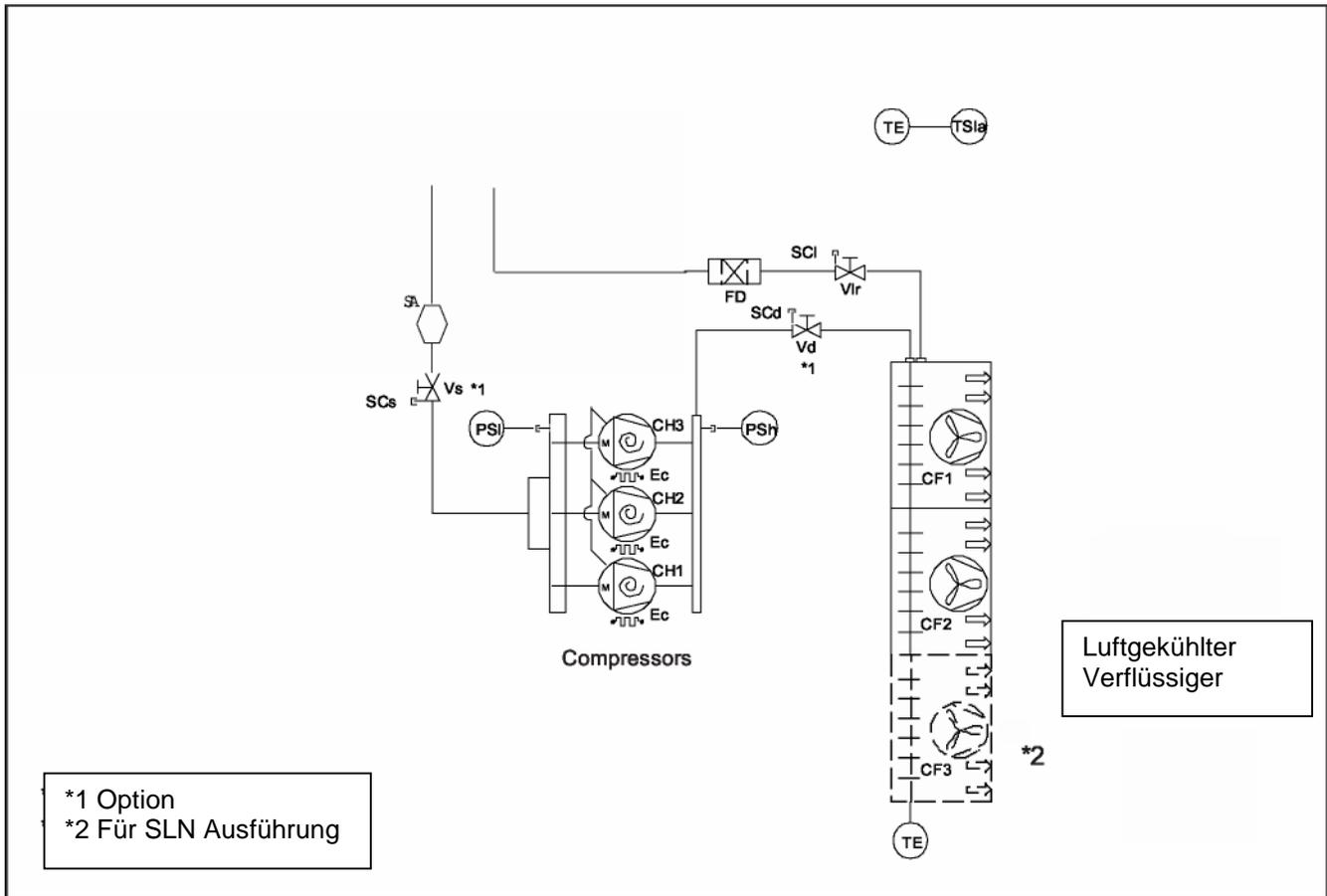
Teil	Modell									
	1 F	2F		3F		4F		6F		8F
	STD	STD LN STDPlus	SLN	SLN						
Kreisläufe	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2
Verdichter	2	3	2	4	3	4	4	6	6	6
Verflüssiger	1	1	1	2	1	2	2	2	2	4
Ventilatoren	1	2	2	3	3	4	4	6	6	8
Flüssigkeitsventil	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2
Filtertrockner	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2
Lieferung	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2
Ansaugventil	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2

\*(90D:2)

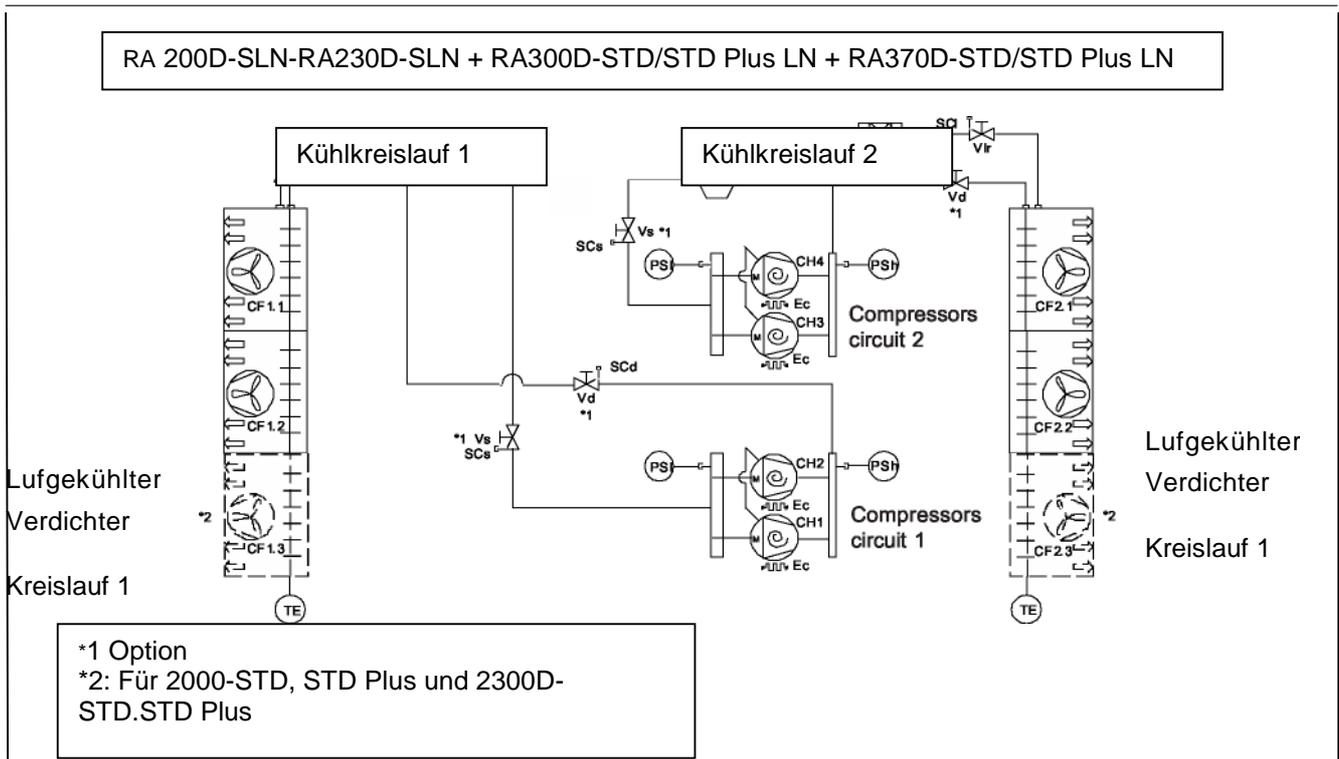
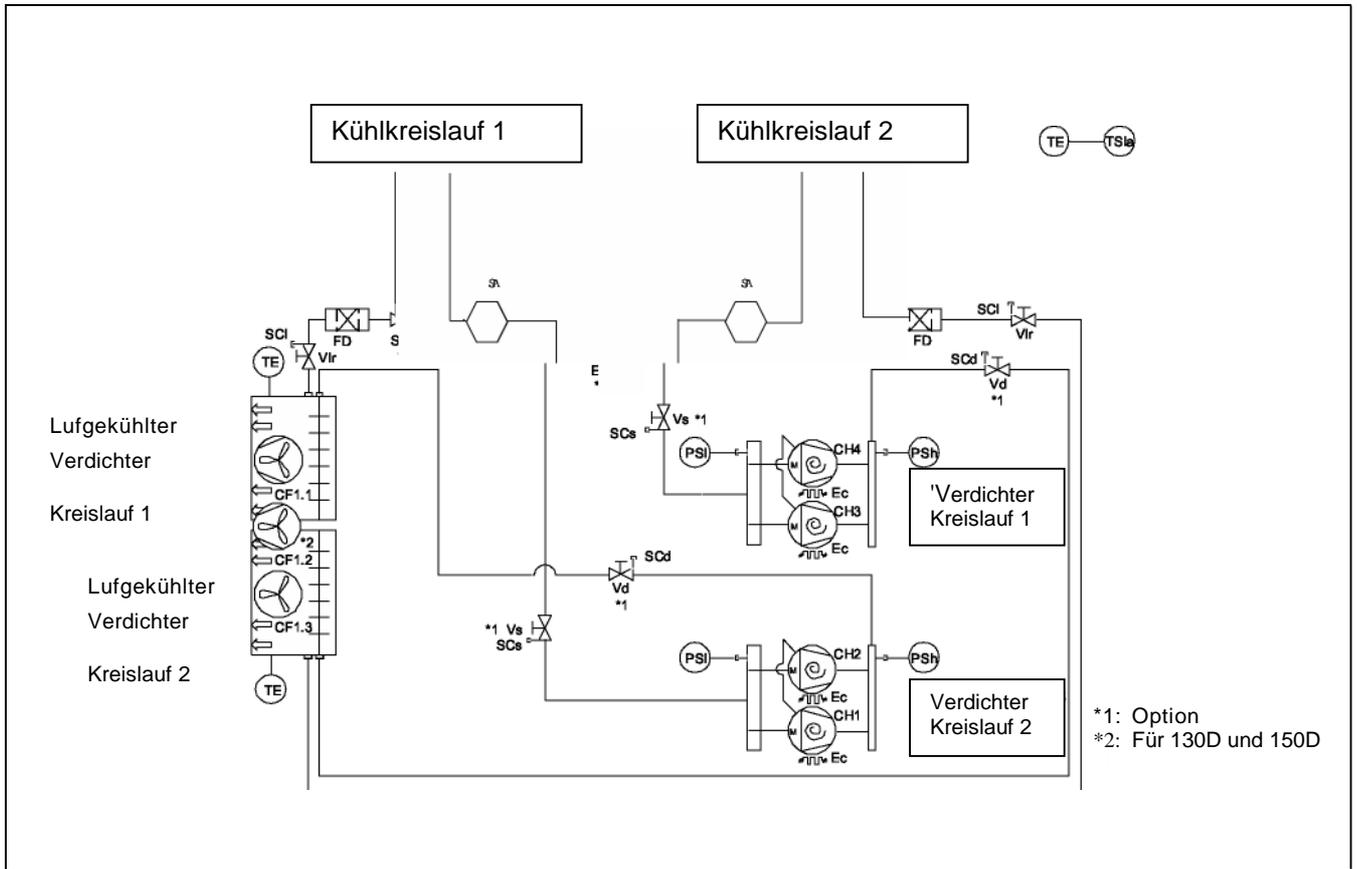
Zur besseren Übersicht befinden sich die Kältemittel Flussdiagramme der verschiedenen Modelle im nächsten Kapitel.

6.4. Kältemittel Flussdiagramme

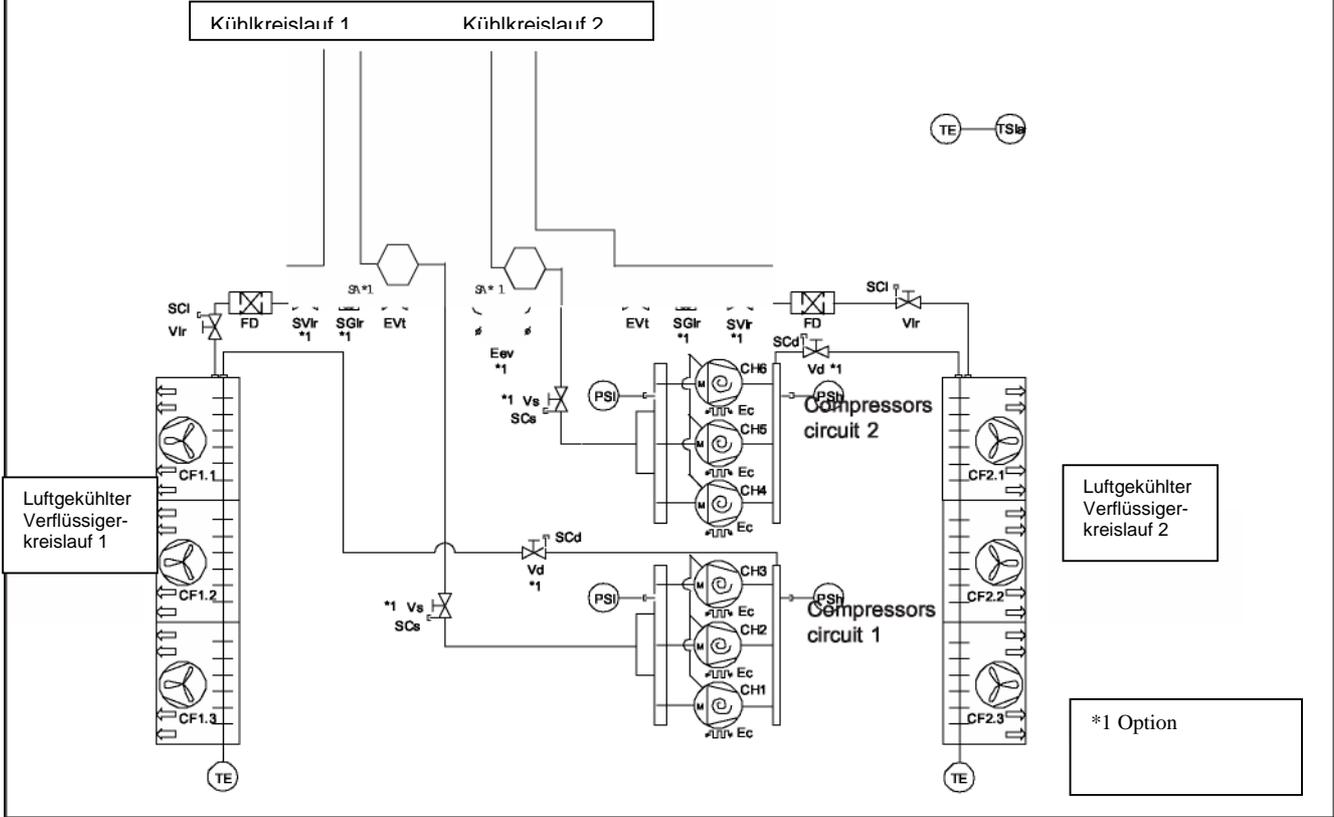
6.4.1 ECOLOGIC™ Kältemaschinen mit CLIMATIC™ Regelungssystem



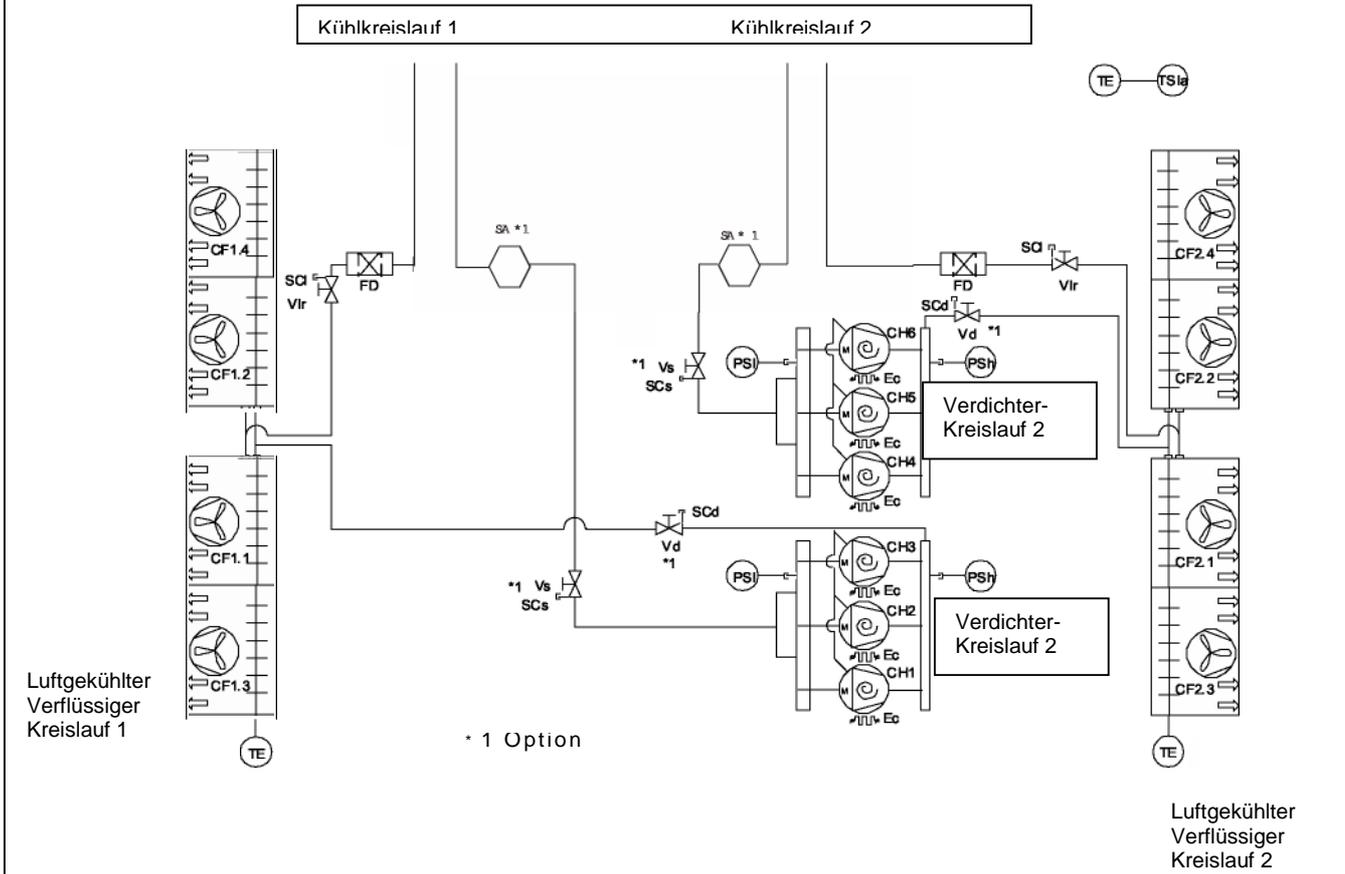
RA90D-STD/STD Plus LN - RA150D-STD/STD Plus LN.



RA200D-SLN -RA230D-SLN + RA300D-STD/STD Plus LN + RA370D-STD/STD Plus LN



RA300D-SLN + RA 370DSL



## 6.5. Überprüfungen ab Werk

Nach der Produktion der ECOLOGIC™ Kältemaschinenanlage wird diese mit Druck auf Leckagen überprüft. Die Kältemittelkreisläufe werden danach geleert und mit einer Schutzbefüllung aus Stickstoff von 2 bar befüllt. Die Elektronik der Steuereinheit wird überprüft, um die Einheitlichkeit der Verbindungen und der Systemkomponenten zu gewährleisten.

## 6.6. Teilebeschreibungen

### 6.6.1. Hauptbauteile

#### Verdichter

Ihre ECOLOGIC™ Kältemaschine ist mit hermetischen Kältemittelverdichtern ausgestattet. Der Motor und der Verdichter sind in einem hermetisch verschlossenem Gehäuse untergebracht, wobei der Motor über das Kältemittelgas gekühlt wird. Die Verdichter sind mit einem Ölkontrollfenster ausgestattet. Der Elektromotor ist mit einem Wicklungstemperaturschutz versehen (Klixon oder Heißeiter).

Kältemittelverdichter arbeiten nur in der korrekten Fließrichtung ordnungsgemäß. Sie müssen daher an ein im Uhrzeigersinn drehendes Feld (Phasensequenz) angeschlossen werden. Eine falsche Drehrichtung kann Störungen verursachen. Der Verdichter wälzt das Kältemittel nicht um, ist ungewöhnlich laut und schaltet sich nach 20 min. ab.

Die Verdichter eines Kältemittelkreislaufs sind parallel geschaltet. Optional kann für jede Satz ein Druck- und Saugventil installiert werden. Die Leistung wird durch das Ein- und Ausschalten der Verdichter geregelt. Das elektrische System wird über die Regelungen im Schaltschrank angesteuert.

#### **! HINWEIS:**

Aufgrund ihres hohen Volumenausstoßes, können Scroll Kältemittelverdichter schnell ein Vakuum herstellen. Der Verdichter sollte daher nicht zum Ansaugen von Kühlflüssigkeit verwendet werden, da dies irreparable Schäden zur Folge haben kann.

Das Anlaufen eines Verdichters mit geschlossenem Saugventil (Vs) führt ebenfalls zu irreparablen Schäden. Der Eintrittsdruck eines Scroll Kältemittelverdichters darf nie unter 0,2 bar liegen (Manometerdruck).

#### Luftgekühlter Verflüssiger

Der luftgekühlte Verflüssiger besteht aus ein, zwei drei oder vier Wärmetauschern, die aus Kupferleitungen ausgestattet mit Aluminiumlamellen bestehen. Der Luftstrom durch die Wärmetauscher wird durch direkt

angetriebene Axialventilatoren erzeugt. Die Ventilatoren werden über die Regelungen gesteuert. Um das Betriebs- und Wartungspersonal vor Verletzungen zu schützen, sind die Ventilatoren mit Schutzgittern auf der Austrittsseite versehene (Außenseite der Anlage).

### 6.6.2 Zubehör

Das Kältemittel Flußdiagramm kann ebenfalls für die Beschreibungen der folgenden Teile herangezogen werden. Jeder Kältemittelkreislauf umfasst das folgende Zubehör.

#### Flüssigkeitsventil

Ein Ventil ist in die Flüssigkeitsleitung gleich hinter dem Verflüssigeraustritt eingebaut worden, das für die Neubefüllung und das Abpumpen von Kältemittel sowie während der Arbeiten am Filtertrockner verwendet wird.

#### Filtertrockner

Der Filtertrockner ist in der Flüssigkeitsleitung hinter dem Flüssigkeitsventil angebracht. Die Filtertrockner nehmen die Restfeuchte auf, die nach dem Vakuumprozess im Kühler verbleibt. Der Filtertrockner nimmt auch Restpartikel, die aus der Montage stammen und Ölablagerungen auf. Es werden zwei Filtertrockner in den ECOLOGIC™ Kälteanlagen verwendet.

- hermetisch abgedichtete Filtertrockner

- austauschbarer Filtertrockner

### 6.6.3. Schalttafel und Sicherheitsmerkmale

Die Schalttafel erfüllt vollständig die Anforderungen der Norm EN-60204-1. Die Betriebs- und Steuerstromgruppe sind an der Schalttafel klar getrennt. Die ECOLOGIC™ Kältemaschine wird mit Schaltplan geliefert. In diesem Diagramm ist auch das Layout der Schalttafel dargestellt.

Nehmen Sie sich die beigelegte Betriebsanleitung der Steueranlage (und der Schalttafel, falls nötig) zur Hand, um Informationen über den Betrieb und das Zurücksetzen der verschiedenen Schutzvorrichtungen zu erhalten.

#### Hochdruck

Die Kältemaschine ist vor übermäßig hohen Betriebsdrücken auf der Hochdruckseite durch mindestens einen Hochdruckschalter geschützt, der an die Druckseite des Verdichters angeschlossen ist. Der Hochdruckschalter schaltet den entsprechenden Kreislauf ab, wenn der Sollwert überschritten wird. Der Hochdruckschalter ist mit einer Rückstellung ausgestattet.

### **Niederdruck**

Der Kaltwassersatz ist vor niedrigen Betriebsdrücken auf der Niederdruckseite mit einem Niederdruckschalter geschützt, der an die Steuerung angeschlossen ist.

### **6.6.4. Optionen**

Nähre Informationen über Optionen der ECOLOGIC™ Kälteanlage finden Sie in der Anwendungsanleitung. Näheres über die elektrischen Optionen finden Sie im Schaltplan.

#### **R22**

Die Anlagen werden standardmäßig mit dem Kältemittel HCF C22 geliefert. Dieses Kältemittel ist nur außerhalb der EU optional.

Wenn die Maschine mit R22 geliefert wird, dann werden entsprechende Betriebsollwerte und Komponente mitgeliefert, die für den Betrieb mit dem Kältemittel geeignet sind.

### **Kontrollfenster**

Ein Kontrollfenster ist installiert, um die Bedingungen der Flüssigkeitsleitung zu bestimmen. Pro Kreislauf ist ein Kontrollfenster angebracht.



Sicht Glas.

### **Ausstattung für niedrige Außentemperatur (alle Jahreszeiten)**

Ermöglicht das Anlaufen und den Betrieb der Einheit bis zu einer Außentemperatur von -15°C (empfohlen bei einer Außentemperatur von weniger als +6°C).

Anlage, die mit der Climatic Regelung Grundausstattung bestückt sind.

Die Anlage ist in der Regel mit einem Niederdruckschalter ausgestattet. Diese Option enthält einen Ölheizer innerhalb des Verdichtergehäuses.

### **Alucoat 507 auf Verflüssiger (Epoxidbeschichtung)**

Hierbei handelt es sich um eine aufgespritzten Korrosionsschutz, der zusätzlichen Schutz der Verflüssigerlamellen in einem salzhaltigen Umfeld, wie beispielsweise in Küstennähe oder in Gebieten mit industrieller Verschmutzung bietet.

Für starke industrielle Verschmutzung, starke Laugen, Oxidationsmitteln, feuchtes Brom sowie Chlor und Fluor in starken Konzentrationen, ist die Option nicht geeignet.

Für weitere Informationen [www.altena.com](http://www.altena.com)

### **BlyGold Plus auf Verflüssigern**

Hierbei handelt es sich um eine Korrosionsschutzbeschichtung, bei dem die

Lamellenwärmetauscher vollständig eingetaucht werden. Er bietet einen zusätzlichen Schutz der Lamellenwärmetauscher gegen Salz und leichte industrielle Verschmutzung. Es sind zwei Standardversionen erhältlich Bly Gold Plus Tropic, die traditionelle Goldbeschichtung für Anwendung in leichter mariner, industrieller Umgebung, sowie zur Anwendung im Mittleren Osten. Für einen höheren Schutz zur Anwendung bei starker industrieller und mariner Belastung wird BlyGold PoluAl Silberbeschichtung verwendet.

Für weitere Informationen [www.altena.com](http://www.altena.com)

### **Austauschbarer Filtertrockner**

Ermöglicht den Austausch der hygroskopischen Kerne und wird hinter dem Verflüssiger installiert, ohne das Gehäuse des Kernfilters zu entfernen.

### **Verdichter Absperrventile**

Die Lieferung und der Einbau der manuellen Saug- und Druckabsperrventile auf beiden Seiten jedes Kreislaufes, damit ein Service an den Verdichtern ohne Ablassen des gesamten Kältemittels möglich ist. Wir empfehlen diese Option, wenn die Wartungs- und Servicearbeiten durch LENNOX durchgeführt werden sollen.

### **HD/ND Manometer**

Manometer, die den Verdampfungsniederdruck (ND) und den Verflüssigungshochdruck (HP) in jedem Kältemittelkreislauf messen. Die Manometer sind mit Glyzerin gefüllt, um die Gaspulsierung zu dämpfen und sind außen angebracht.

Es handelt sich dabei um Kombinationsmanometer, welche auch die Temperatur des gesättigtem Kältemittels für die verschiedenen erhältlichen Kühlmaschinen anzeigen.

### **Doppelte Überdruckventile gemäß UDT**

Die Überdruckventile werden auf den HD Seite und die einfachen Überdruckventile auf der ND -Seite des Kältemittelsystems angebracht.

Bei dieser Option werden Zwillingsventile auf einem gemeinsamen HD oder ND Verteiler mit einem Anschlußventil verbunden. Dadurch kann ein Ventil im Betrieb bleiben, während das verbleibende Ventil gewartet, ersetzt oder geeicht wird.

### **Schutz für Lamellenwärmetauscher**

Abnehmbare polyesterbeschichtete Metallverkleidungen, welche die gesamte Außenfläche der **Lamellenwärmetauscher** während des Versands und vor Ort vor Beschädigung schützen. Sie schützt auch vor direktem Kontakt mit den scharfen Kanten der **Lamellenwärmetauscher**.

Die Schutzverkleidung kann zu Reinigungszwecken der **Lamellenwärmetauscher** abgenommen werden. Die Schutzverkleidung der **Lamellenwärmetauscher**

dient der Abschreckung, bietet aber keinen vollständigen Schutz.

**! Hinweis:**

Durch diese Option wird die Anlage um 40 mm breiter.

**Netztransformer 400V/230V**

Vermeidet die getrennte Stromzufuhr 230V/1 /50Hz für den Heizer des Verdichter Kurbelgehäuses und den optionalen Frostschutzheizung des Verdampfers. Dies ermöglicht es dem Kunden nur, eine Stromverbindung an den Hauptschalter anzuschließen. Der verbleibende Strom für Kontrollkreisläufe und Heizer wird durch den Transformator geliefert. Der Netztransformator wird vollständig verkabelt und geprüft geliefert. Diese Option kann die Installationskosten des Kunden senken da der Kunde keinen Nullleiter benötigt.

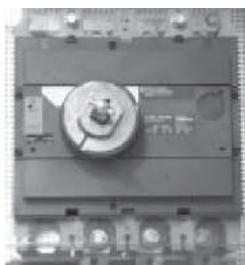
**Betriebs- und Schalttafel gemäß IP 55**

Normalerweise gilt für Schalttafeln die Schutzklasse IP 43, die für den Außenbereich zugelassen ist. In einigen Ländern gilt die Schutzklasse IP 55 für Schalttafeln im Außenbetrieb. Die Schutzklasse IP 55 gewährleistet die Wasserdichtigkeit der Schalttafel, wenn ein direkter Wasserstrahl auf die Schalttafel gelangt. Die Schalttafel ist auch mit einer höheren Stoßfestigkeit ausgestattet.

Die Schalttafel wird mit Scharnirtüren geliefert. Die Türen sind an mehreren Stellen verriegelt und abgedichtet, die Kabelverbindungen sind alle mit Stopfbuchsen versehen, um die Regelungen der Schutzklasse IP 55 zu erfüllen. NB: Durch diese Option verlängert sich die Maschine.

**Hauptschalter EIN / AUS (Verbindung mit der Tür)**

Er ermöglicht eine generelles Abschalten und Unterbrechen der 3-Phasen Stromversorgung, wenn die Maschine läuft oder gestoppt wird. Der Hauptinsulator dient ebenfalls als Überhitzungsgerät, um vor übermäßigem Stromfluss zu schützen. Wenn der Haupttransformator eingebaut ist, wird der Schalter auch die Stromzufuhr des Steuerungs- und Frostschutzheizung unterbrochen. VORSICHT! Wenn der Hauptschalter ausgeschaltet ist und keine separate Stromzufuhr für die Frostschutzheizung vorhanden ist, kann das System einfrieren.



Main ON/OFF switch

Der Hauptschalter wird mit Abdeckungen und Anschlüssen geliefert.

Der Hauptschalter wird verwendet, um die Stromzufuhr zur Einheit zu unterbrechen, damit sicher an den elektrischen Systemen gearbeitet werden kann.

Eine Verdampfung findet statt, wenn der Kühler ohne Wasser betrieben wird, die Fließgarantie kann nicht gewährleistet werden, wenn kein Flussventil im Kühlwassersystem vorhanden ist.



Compressor acoustic enclosure

**Geräuschkapselung des Verdichters**

Durch eine Verdichterkammer aus Aluzink-Stahl. Die Innenseiten sind mit schalldämmendem Schaum ausgekleidet: PAE 28 mm, 3 kg/m<sup>2</sup> Gewicht, Schutzfile, Brandklasse M1.

Die Kammer ist mit abnehmbaren Türen ausgestattet, um zu den Verdichtern zu gelangen.

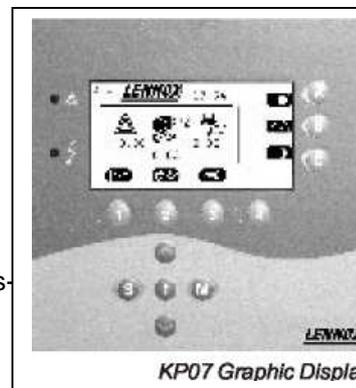
Die Kammer ist mit einem Zwangsbelüftungsventilator ausgestattet, um die Temperatur in der schallgedämmten Verdichterkammer zu regeln. Standard bei SLN, Option nur bei High Efficiency.

**TÜV/VDE**

Produktion der Anlagen gemäß der TÜV/VDE Normen (elektrische Bauteile, Druckvorrichtungen, Sicherheitsventile). Diese Norm ist ab Mai 2002 nicht mehr erforderlich (Pressure Equipment Anweisungen - PED, erforderlich für CE Kennzeichnungen und ersetzt alle örtlichen Druckzertifizierungsstandards (TÜV, ISPEL; SDM, UDT und BS)

**KP07 Graphik Display**

Das Grafik-Display des Climatic II ersetzt die KP02. Das KP02-Grafik Display bietet eine vollständige Bedieneroberfläche mit LCD Anzeige und Tastatur. Dadurch wird neue Funktionalität und Steuerungsmöglichkeiten geboten die KP02 nicht bietet (siehe entsprechendes Datenblatt).



KP07 Graphic Display

**Schwingungsdämpfer**

Die elastischen Träger (Gummi) aus 2 flachen und parallelen Rahmen, die über einen Gummiring miteinander verbunden sind. Sie werden unter der Maschine an den Punkten befestigt, die auf unserer technischen Zeichnung angegeben werden.

Verringert die Schwingungsübertragung an den Boden und den allgemeinen Geräuschpegel. Durchmesser und Stärke sind je nach Modell unterschiedlich. Lieferung erfolgt unmontiert.



Anti-vibration mounts

**Service-Verkleidungen**

Mit dieser Option können die Versionen Std, Std Plus und LN 100 E - 150D verkleidet werden. Die Maschinenseite mit den Verdichtern ist von oben bis unten vollständig verkleidet und mit abnehmbaren lackierten Blechverkleidungen gemäß RAL ausgestattet.



**STEK**

Wenn diese Option gewählt wird, wird die Kältemaschine gemäß den STEK-Vorschriften gebaut. Die Anlage wird mit je einem Kältemittelkreislauf-Absperrventil in der Hauptsaugleitung und in der Druckleitung des Hauptverteilers zu den Verdichtern ausgestattet.

Die erforderlichen Unterlagen und Zertifikate sind ebenfalls in der Option enthalten.

**Verfügbare Optionen außerhalb der Standards**

Leistungsfaktorkorrektur, Verdichter Softstart, Plexiglas in der Verkleidung, Notschalter, Hauptschalter für Drehstrom und Nullleiter, Phasenumkehrschutz, Erdschlußschalter, Luftklappen, IP-Schalttafel, Hochdruckventilatoren für Verflüssiger.

Weiter Auskünfte über diese und andere nicht standardmäßige Optionen erhalten Sie beim Verkaufsteam.

## 7. SICHERHEIT WÄHREND DES BETRIEBS

### 7.1. Sicherheits- und Schutzmerkmale

Die Sicherheit der Installateure und des Betriebspersonals wird durch die folgenden Merkmale garantiert.

- Hochdruckschalter schalten den Verdichter aus, bevor der Betriebsdruck den maximalen Wert erreicht.
- Je nach gewählter Version werden die Rohrleitungen durch Blechverkleidungen geschützt.
- Falls vorhanden (Option), kann der Hauptschalter in der Nullstellung (aus) gesperrt werden.
- Bei Versionen mit Notstromversorgung wird diese ebenfalls über den Hauptschalter ausgeschaltet, falls vorhanden (Option).
- Die Service-Verkleidung vor dem Betriebsstromteil der Schalttafel kann nur entfernt werden, wenn sich der Hauptschalter, falls vorhanden (Option), in der Nullstellung befindet.
- Alle Service-Verkleidungen sind mit Schrauben befestigt und können nur mit Spezialwerkzeugen entfernt werden.
- Alle stromführenden Teile sind touch proof, um Unfälle bei Wartungsarbeiten zu verhindern (die Wartung wird häufig mit abgenommenen Service-Verkleidungen und eingeschaltetem Netzstrom durchgeführt). Das Vorhandensein der von Lennox eingebauten Schutzvorrichtungen ist wichtig. Wenn die Originalschutzvorrichtung für Wartungszwecke entfernt wurde, müssen diese anschließend, wie vor der Abnahme, an der gleichen Stelle wieder eingebaut werden. Einige Teilen, die unter schwacher Spannung stehen (<50V), sind nicht touch proof.
- Die Ventilatoren auf der Außenseite des Verflüssigungssatzes sind mit (feinmaschigen) Schutzgittern versehen. Um eine versehentliche Berührung mit einem drehenden Ventilator auf der Innenseite der Kältemaschine zu verhindern, können die Ventilatoren auf der Innenseite der Kältemaschine auch mit (grobmaschigen) Schutzgittern versehen werden (nur zutreffend für Versionen, in denen dieser Teil der Maschine zugänglich ist).
- Warnschilder sind in der Nähe von Teilen

angebracht, welche die folgenden Gefahren hervorrufen können:

**Hohe Temperaturen**

**(Druckgasleitungen)**

**Elektrische Spannung (Schaltschrank)**

**Drehende Teile (Service Verkleidungen für den Zugang zur Verflüssigerkammer).**

**Scharfe Teile (Lamellen der Wärmetauscher der luftgekühlten Verflüssiger).**

### 7.2. Sicherheit während der Außerbetriebnahme

Wenn der ECOLOGIC™ Verflüssigungssatz für längere Zeit außer Betrieb genommen oder zerlegt werden soll, müssen die folgenden Punkte beachtet werden:

- Die Maschine sollte korrekt isoliert werden (siehe Kapitel 7.6).
- Falls die Verdampfungseinheit für einen längeren Zeitraum nicht in Betrieb ist, dann sollte das Kältemittel durch autorisiertes Personal abgepumpt werden. Die Kältemittelkreisläufe müssen mit Stickstoffgas unter leichten Überdruck gesetzt werden. Während dieser Arbeit müssen die Druck-, Saug- und Flüssigkeitsventile (falls vorhanden) geöffnet sein.
- Wenn die Verflüssigersatzeinheit zerlegt werden soll, müssen Öl und Kältemittel von qualifiziertem Personal entleert und entsorgt werden. (Alles in Übereinstimmung mit den entsprechenden Vorschriften für ozonschichtgefährdende Stoffe).

#### ! HINWEIS:

Ein Systeme, das mit ECOLOGIC™ Verflüssigungssatz arbeitet, enthält Kältemittel, welches unter Druck steht. Stellen Sie sicher, dass unter Druck stehende Leitung oder andere Teile, die unter Druck stehen, vor Beschädigung oder Rissen geschützt sind, da sonst Kältemittel entweichen könnte. Austretendes Kältemittel stellt eine Gefahr für Augen und Haut dar (Verbrennungen - sehr niedrige Temperaturen) und ist schädlich für die Umwelt. Des weiteren arbeiten Maschinen mit unzureichendem Kältemittel nicht ordnungsgemäß.

#### ! HINWEIS:

Bei auf einem Dach montiertem Verflüssigersatz, sollten die Auswirkungen von Windböen in betracht gezogen werden, wenn die Serviceverkleidungen

abgenommen werden. Achten Sie darauf, dass die

Serviceverkleidungen beim Abnehmen nicht durch eine Windböe erfasst werden. Passen Sie auf, dass der Windeinfluß auf die Verkleidung nicht zum Verlust des Gleichgewichts und zum Fall führt. Wenn die Verkleidungen während der Arbeiten abgenommen werden müssen, sollten sie aufeinander gestapelt werden, damit diese nicht von Windböen erfasst werden können. Aufgrund der Größe und Gewicht können vom Wind erfaßte Verkleidungen Schäden und Verletzungen verursachen.

## 8. REGELUNG

Die Regelung Ihres ECOLOGIC™ Verflüssigungssatz hängt von der durch Sie gewählten Version ab, siehe Kapitel 5. Alle relevanten Informationen über das Regelsystem finden Sie in der beigefügten Betriebsanleitung.

## 9. WARTUNG

### 9.1. Allgemeines

Regelmäßige und sorgfältige Wartung Ihres ECOLOGIC™ Verflüssigungssatz ist von äußerster Wichtigkeit für einen dauerhaften, effizienten und fehlerfreien Betrieb. Einige Wartungsarbeiten können auch von Ihnen selbst durchgeführt werden, siehe Kapitel 9.2. Andere Wartungsarbeiten sollten durch qualifiziertes und autorisiertes Personal durchgeführt werden, siehe Kapitel 9.3. Arbeiten am Kältemittelkreislauf sollten nur durch ausreichend geschultes und geprüftes Personal durchgeführt werden. Wartungsarbeiten können durch Serviceorganisationen von Lennox durchgeführt werden, mit denen Wartungsverträge abgeschlossen werden können.

Falls Fehler oder Mängel auftreten, sollten diese unmittelbar an unsere Serviceorganisationen weitergegeben werden. Dabei sollten Sie den Maschinentyp und die Seriennr. nennen. Falls Fehler innerhalb der Garantiezeit auftreten, geben Sie bitte zusätzlich die Lennox Bestellnr. an, die Ihrer Maschine zugewiesen wurde. Bitte nehmen Sie den Schaltplan, falls nötig, während des Überprüfungsbetriebs zur Hand.

#### **FÜR DIE NIEDERLANDE:**

Die Häufigkeit der regelmäßigen Überprüfungen durch qualifiziertes Personal sollte mindestens mit den geltenden RLK-Regelungen übereinstimmen.

Diese Überprüfungen und Arbeiten an Teilen der Steuertechnik oder Kältemittelkreislaufes der Verdampferinheit sollten im Logbuch eingetragen werden. Das Logbuch sowie die dazugehörigen Zertifikate und Anweisungskarten sollten immer in

der Nähe des Verflüssigungssatz aufbewahrt werden. Zum Beispiel bei der Schalttafel der Maschine.

Die hier aufgeführte Wartungsplanung dient als Leitfaden während der Wartungsarbeiten. Lennox gibt keine Garantie für die Vollständigkeit vorliegender Informationen, daher wird keine Haftung für eventuelle Auslassungen übernommen.

#### **! HINWEIS:**

Bei Arbeiten an elektrischer Ausstattung muss der Hauptschalter ausgeschaltet sein.

- **Verdichter**

Die Kältemittelverdichter sind hermetisch abgedichtet und enthalten keine Teile wie Ventile, Kugellager oder Ansaugfedern. Daher müssen diese nicht gewartet werden.

- **Elektrische Ausstattung und Schalter**

Die Wartung beschränkt sich auf die Entfernung von Staub und Schmutz mindestens zweimal jährlich sowie auf die Reinigung der Kontakte, falls erforderlich. Die Funktion der Meß- und Regelinstrumente sollte ebenfalls regelmäßig überprüft werden.

- **Verflüssiger**

Der Wärmetauscher des Verflüssigers sollte regelmäßig auf sichtbare Verschmutzung überprüft und ggf. sorgfältig gereinigt werden. Eine Drahtbürste darf nicht verwendet werden. Im Hinblick auf Beschädigung der Rippen empfiehlt Lennox, die Reinigung von Fachleuten durchführen zu lassen. Ein gesonderter Wartungsvertrag (nur für die Beschichtung) kann für Wärmetauscher mit Schutzbeschichtung vereinbart werden.

- **Filtertrockner**

Die Wartung des Filters beschränkt sich auf das Ersetzen des Keramikzylinders in den Modellen 110E, 230 D, 300 D und 370 D oder auf das Ersetzen der gesamten Filtertrockner-Einheit bei anderen Modellen, nachdem diese vollgesogen sind. Der Filtertrockner hat jedoch ein so große Kapazität, dass ein Ersetzen nur dann erforderlich ist, wenn der Kältemittelkreislauf für größere Reparaturen geöffnet wird. Temperaturunterschied vor und hinter dem Filtertrockner weisen auf eine Verstopfung durch Verschmutzung hin. Der Austausch von Filtertrocknern oder Filtertrockner-Keramik sollte

nur durch ausreichend qualifiziertes und geprüftes Personal durchgeführt werden

## 9.2. Wartungsintervalle für Bedienpersonal

### ! HINWEIS:

Der Betrieb der Kältemittelkreisläufe sollte nur durch ausreichend geschultes und geprüftes Personal durchgeführt werden.

Maschine in Betrieb	Anzahl der jährlichen Inspektionen
<b>Verdichter</b>	
<b>! HINWEIS: Der obere Teil des Scroll Kältemittelverdichters ist heiß!</b>	
Überprüfen des Verdichterszustandes (Geräusentwicklung, Temperatur, Lecks, Verschmutzung, Korrosion) .....	4
Überprüfung des Ölstandes (kann durch das Kontrollfenster eingesehen werden) .....	4
<b>Kältemittelkreisläufe</b>	
Überprüfung (falls vorhanden) des Kältemittelkontrollfensters (es sollten keine Gasblasen sichtbar sein. Achten Sie auf eventuelle Farbveränderungen des Feuchtigkeitsindikators) .....	4
Überprüfen Sie den Rohrleitungszustand (Verschmutzung, Lecks, Korrosion, Schwingungen) .....	4
Überprüfung der Rohrleitungsverstrebungen (Befestigung, Einbauelemente) .....	4
Überprüfung des Zustands der Isolierung (Verschmutzung, Feuchtigkeit, Beschädigungen) .....	2
Maschine außer Betrieb genommen (Hauptschalter aus und gesperrt)	Anzahl der jährlichen Inspektionen
<b>Verdichter</b>	
Überprüfung des Ölstandes der Verdichter (zwischen 1/2 und 3/4 Höhe des Kontrollfensters) .....	2
<b>Schalttafel</b>	
Überprüfung, ob der Schaltschrank sauber und trocken ist .....	2
Überprüfen des Kabelzustandes (korrodiert, verbrannt, beschädigt) .....	2
<b>Verflüssiger</b>	
Überprüfen Sie den Zustand des Wärmetauschers (Verschmutzung, Lecks, Korrosion, Blockierungen) .....	4
Überprüfung des Zustands der Ventilatoren (Verschmutzung, Korrosion, Wellenspiel) .....	4
Reinigen der Ventilatorenschaufeln .....	2
Überprüfung des Luftstroms über der Anlage (Fallwind, toter Winkel, Kurzschluss, Ansaugen von Abgasen) .....	2
Überprüfung, ob die Befestigungsschrauben angezogen sind .....	2
Überprüfung der Schutzgitter (Befestigung, Löcher, Korrosion) .....	2

**Wenn ein Verflüssigungssatz neu gestartet wird, bleibt er kurzzeitig blockiert (siehe Betriebsanleitung des entsprechenden Regelungssystems und/oder Schaltplan).**

## 9.3. Wartungsintervalle für qualifiziertes Personal

Maschine in Betrieb	Anzahl der jährlichen Inspektionen
<b>Verdichter</b>	
<b>! HINWEIS: Der obere Teil des Scroll Kältemittelverdichters ist heiß!</b>	
Überprüfen des Verdichtierzustands (Geräusentwicklung, Temperatur, Lecks, Verschmutzung, Korrosion) .....	2
Überprüfung des Betriebs der Kurbelwannenheizung (Verdichter ausgeschaltet) .....	2
Überprüfung des Ölstands (sichtbar im Kontrollfenster des Verdichters) .....	2
Überprüfung des Eintrittsdrucks (3 bar < Eintrittsdruck < 6 bar) .....	2
Überprüfung des Austrittsdrucks (10 bar < Austrittsdruck < 23 bar) .....	2
Überprüfung des Stroms (siehe Datenblatt) .....	2
Überprüfung des Belüftungsventilators (bei den Versionen HE und SLN) des Verdichtergehäuses .....	2
(im Betriebszustand, sobald der Verdichter in Betrieb ist)	
<b>Kältemittelkreislauf</b>	
Überprüfung (falls vorhanden) des Kältemittel-Kontrollfensters (es sollten keine Gasblasen sichtbar sein. Achten Sie auf eventuelle Farbveränderungen des Feuchtigkeitsindikators) .....	2
Überprüfung des Kältemittelkreislaufs auf Lecks.....	2
Überprüfung des Rohrleitungszustands (Verschmutzung, Lecks, Korrosion, Schwingungen) .....	2
Überprüfung der Rohrleitungsverstrebungen (Befestigungen, Einlagewerkstoffe) .....	2
Überprüfung des Zustands der Isolierung (Verschmutzung, Feuchtigkeit, Beschädigung) .....	2
Überprüfung der Überhitzung des Ansauggases (3K < Überhitzung < 8 K) .....	
Überprüfung der Unterkühlung der Flüssigkeit (2K < Unterkühlung < 6K) .....	
<b>Verflüssigerr</b>	
Überprüfung des Ventilatorenzustands (Geräusentwicklung, Verschmutzung, Temperatur, Korrosion) .....	2
Überprüfung des Stroms des Ventilators (Strom siehe Schaltplan) .....	2
<b>Schutzvorrichtung</b>	
Überprüfung des Betriebs und der Einstellungen der folgenden Schutzvorrichtungen:	
- der Hochdruckschalter	2
- der Niederdruckschalter (an BCS) .....	2
- die Wärmeüberlastungssicherungen durch Drücken des Rückstellschalters (dadurch wird lediglich das Ausschalten überprüft).	
- Das Ausschalten des Verdichters durch Unterbrechen des Klixon oder der Wärmeüberlastsicherung (von der Klemmleiste abklemmen) .....	2
- Ausschalten des ersten Ventilators in jedem Kreislauf durch Unterbrechen des Klixon (von der Klemmleiste abklemmen)	2
- Die in den Regelungen enthaltenen Sicherheitsfunktionen (siehe Betriebsanleitung der betreffenden Regelung) .....	2

**! HINWEIS** Siehe Hinweis auf der nächsten Seite.

**! HINWEIS: Wenn der Betrieb der Schutzvorrichtungen durch Abklemmen von Anschlüssen an der Klemmleiste überprüft wird, müssen wir diese anschließend wieder an ihre ursprünglichen Klemmen anschließen und sicher befestigen.**

<b>Maschine außer Betrieb</b> <b>(Hauptschalter aus und gesperrt)</b>	<b>Anzahl der jährlichen</b> <b>Inspektionen</b>
<b>Verdichter</b>	
Überprüfung des Ölstands der Verdichter (zwischen ½ und ¾ der Höhe des Kontrollfensters) .....	2
Überprüfung, ob die Stromanschlüsse fest sitzen .....	2
<b>Schalttafel</b> (Einstellungen siehe Schaltplan)	
Überprüfung der Sauberkeit und Trockenheit des Schaltschranks .....	2
Überprüfung des Zustands der Schalter (Verschmutzung, Korrosion) .....	2
Überprüfung des Zustandes der Kontakte (Verschmutzung, Korrosion, Verbrennungen)	2
Überprüfung, dass alle Anschlüsse fest sitzen .....	2
Überprüfung des Zustands der Kabelisolierung (korrodiert, verbrannt, beschädigt) .....	2
Überprüfung der Einstellungen der Wärmeüberlastungssicherungen .....	2
Überprüfung des Zustandes der Sicherungen (festgedreht, Werte) .....	2
<b>Verflüssiger</b>	
Überprüfung des Wärmetauscherzustands (Verschmutzung, Lecks, Korrosion, Blockierungen).....	2
Reinigen Sie den Wärmetauscher mit einer weichen Bürste .....	2
Überprüfung des Zustands der Ventilatoren (Verschmutzung, Korrosion, Wellenspiel Unwucht) .....	2
Reinigen Sie die Ventilatorschaufeln .....	2
Überprüfung der Schutzgitter (Befestigung, Löcher, Korrosion) .....	2
Überprüfen des Luftstroms über der Anlage	
(Fallwinde, toter Winkel, Kurzschluß, Ansaugen von Abgasen.....)	2
Überprüfen Sie, dass die Befestigungsschrauben fest angezogen sind .....	2
Überprüfung, dass die Stromanschlüsse fest sitzen .....	2
<b>Allgemeines</b>	
Überprüfung, der Installation des Verflüssigungssatzes (Schwingungsdämpfer, Fundament, Ausrichtung?) .....	2
Überprüfung des Zustands des Gehäuses (fest sitzend, Verschmutzung, Korrosion) .....	4
Überprüfung der Befestigungspunkte der abnehmbaren Teile .....	2
Überprüfung des Zustands der Schalldämmung am Verdichtergehäuse bei den Versionen HE und SLN	
Überprüfung, ob alle Warnschilder noch vorhanden sind .....	2

**Wenn ein Verflüssigungssatz neu gestartet wird, bleibt er kurzzeitig blockiert (siehe Betriebsanleitung des entsprechenden Regelungssystems und/oder Schaltplans).**

**Alle Arbeiten an der Verflüssigungssatzinstallation, welche den Bestimmungen der entsprechenden RLK Vorschrift nicht unterliegen, müssen in das Logbuch der Installation eingetragen werden (nur für die Niederlande).**

Es wird ebenfalls empfohlen, die vorliegenden Betriebsbedingungen während der Überprüfungen einzutragen.

- Druck der Druck- und Saugleitung
- Umgebungstemperatur
- Die Leistungsstufe, mit der die Maschine zu jenem Zeitpunkt arbeitet.

Einige diese Daten können über das Regelungssystem eingeholt werden (siehe Betriebsanleitung des betreffenden Regelungssystems)

#### 9.4. Ersetzen von Warnschildern

Fehlende oder beschädigte Warnschilder müssen ersetzt werden. Eine Übersicht über alle an und in der Maschine erforderlichen Warnschilder befindet sich im Kapitel 3.2.

Gehen Sie beim Anbringen der Warnschilder folgendermaßen vor:

- Reinigen Sie den Untergrund mit einem nicht aggressiven Fettlösungsmittel.
- Erwärmen Sie den Bereich mit einem Heißlufttrockner, bis er handwarm ist.
- Entfernen Sie die Abziehfolie und kleben Sie das Warnschild an die erforderliche Stelle.
- Drücken Sie das Schild an und achten Sie darauf, dass keine Luftblasen eingeschlossen werden.

Lassen Sie den Kleber mindestens 24 Stunden lang trocknen, bevor das Warnschild mit Wasser und/oder Reinigungsmitteln in Berührung kommt.

### 10. STÖRUNGSMELDUNGEN UND STÖRUNGEN

Das Regelungssystem bei allen Versionen der ECOLOGIC™ Verflüssigungssätze ist für eine möglichst einfache Störungsanalyse ausgelegt. In den Betriebsanleitung der betreffenden Regelungen wird angegeben, wie die erforderlichen Informationen zugänglich sind. Hilfreich ist auch der Blick auf den Schaltplan.

Vorgehensweise beim Auftreten einer Störung:

- Unter Anwendung des Regelungssystems kann die Störung analysiert werden (siehe Betriebsanleitung des entsprechenden Regelungssystems) sowie durch die Zusammenfassung im Kapitel 12.
- Je nach Störungsart und der zu ergreifenden Maßnahmen, kann die Störung sofort behoben werden oder die Hilfe von qualifiziertem Personal wird erforderlich

#### **! HINWEIS:**

Während Arbeiten an den Maschinen sollte die Stromversorgung unterbrochen und der Hauptschalter gesperrt werden.

**Bitte setzen Sie sich mit der Lennox Serviceabteilung in Verbindung, wenn der ECOLOGIC™ Verflüssigungssatz fehlerhaft sein sollte. Die Angabe des mögliche Grunds der Fehlfunktion ermöglicht uns, das Problem effizienter zu lösen.**

#### **! HINWEIS:**

**Der Betrieb der Verflüssigungssatzkreisläufe sollte nur durch ausreichend geschultes und geprüftes Personal durchgeführt werden.**

## 11. UMGANG MIT DEM KÄLTEMITTEL

### 11.1. Allgemeines

Die beiden Kältemittel, die im ECOLOGIC™ Verflüssigungssatz verwendet werden, sind grundverschieden. Die folgende Tabelle verdeutlicht einige der Unterschiede.

	<i>R-407c</i>	<i>R-22</i>
<b>Zusammensetzung</b>	<b>Gemisch aus 3 HFKs</b>	<b>Reines HCFC</b>
ODP (R-11 = 1)	0	0.05
GWP (CO <sub>2</sub> = 1.0)	1600	1700
AEL [ppm]	1000	1000
Siedepunkt [°C]	-41	-44
Gleiteffekt	JA	NEIN

Erläuterung: ODP= Ozone Depletion Potential (Ozonabbaupotential), basierend auf der sinkenden Abgabe von R-11. AEL = Allowable Exposure Limit Zulässige Expositionsgrenze.

#### **! HINWEIS:**

Der installierte ECOLOGIC™ Verflüssigersatz enthält Kältemittel, das unter Druck steht. Unsachgemäße Arbeiten am Kältemittelkreislauf können zum Freiwerden von Kältemitteln führen- Dies kann Gefahren für Augen und Haut (Verbrennungen, sehr kalte Temperaturen) bergen. Entweichendes Kältemittel stellt eine Gefahr für die Umwelt dar und Kälteanlagen mit unzureichender Kältemittelbefüllung werden nicht korrekt arbeiten.

### 11.2. Wichtige technische Angaben

#### 11.2.1 Der Gleiteffekt

Bei Messungen im Kältemittelkreislauf mit reiner Kältemittelbefüllung besteht ein festes Verhältnis zwischen Druck, Temperatur und Koexistenzbereich (dort, wo Feuchtigkeit und Flüssigkeit vorhanden sind). Dies trifft jedoch nicht auf Kältemittelmischungen mit Gleiteffekt zu. Bei diesen Kältemitteln hat die Flüssigkeiten eine unterschiedliche Temperatur (Blasenpunkt) als die des Gases (Taupunkt) bei gleichem Druck.

Dies ist wichtig bei der Definition von Unterkühlung und Überhitzung. Unterkühlung sollte immer so definiert werden, dass die Temperatur der Flüssigkeit mit der Temperatur des Blasenpunktes bei gegebenem Druck verglichen wird.

Unterkühlung sollte immer so definiert werden, dass die Temperatur der Flüssigkeit mit der Temperatur des Blasenpunktes bei gegebenem Druck verglichen wird.

#### 11.2.2. Befüllung der Anlage mit Kältemittel

Die Installationen sollten immer über den Anschluss am Flüssigkeitsventil (Vlr) neu befüllt werden.

#### **! HINWEIS:**

Versuchen Sie nie, den Verdichter in einem entleerten Zustand einzuschalten, da dies zu sofortigen und irreparablen Schäden am Verdichter führen kann.

#### **! HINWEIS:**

Aufgrund ihres hohen Volumenausstoßes, können Scroll Kältemittelverdichter schnell ein Vakuum herstellen. Der Kompressor sollte daher nicht zum Ansaugen von Kühlflüssigkeit verwendet werden, da dies irreparable Schäden verursachen kann. Auch wenn der Verdichter bei geschlossenem Ansaugventil (Vs) angeschaltet wird, wird dies zu irreparablen Schäden führen. Der Ansaugdruck eines Scroll Kältemittelverdichters darf nie unter 0,2 bar liegen (Manometerdruck).

### 11.2.3. Befüllung der Anlage mit R-407c

Eine Anlage mit R-407c sollte mit Kältemittel in flüssiger Form befüllt werden, um sicherzustellen, dass die eingefüllte Zusammensetzung korrekt ist.

Falls, aus welchem Grund auch immer, ein Teil des Kältemittelinhalts einer Anlage sich verflüchtigt hat, sollte die Anlage wieder gemäß der ursprünglichen Zusammensetzung befüllt werden.

#### **! HINWEIS:**

Der Betrieb der Kältemittelkreisläufe sollte nur durch ausreichend geschultes und geprüftes Personal durchgeführt werden.

## 12. MÖGLICHE STÖRUNGSURSACHEN

### Mögliche Störungsursachen

Problem oder Störung	Mögliche Ursache
Die Maschine startet nicht	Keine Spannung Hauptschalter aus Maschine blockiert Freigabebedingungen nicht erfüllt Verflüssigungssatz im Störungsmodus Keine Kühlanforderung Maschine befindet sich außerhalb des Betriebsbereiches
Hockdruckstörung	Wärmetauscher des Verflüssigers ist verschmutzt, Druckventil geschlossen Wärmeüberlastungssicherung eines oder mehrerer Verflüssiger Ventilatoren ausgelöst (der erster Ventilator in jedem Verflüssiger ist durch Klixon geschützt).
Niederdruckstörung	Saugventil geschlossen Nicht genügend Kältemittel für Regelventil (Gasblasen im Kontrollfenster) Filter/Trockner verschmutzt (> 1 K Temperaturunterschied) Verdampfer auf der Wasserseite ist verschmutzt
Verdichter Wärmeüberlastungssicherung  Klixon \ Heißeiter Verdichter	Verflüssigungssatz überlastet, Verflüssigungssatz wird außerhalb der vorgesehenen Bedingungen betrieben. Motorentwicklung thermisch überlastet, Maschine außerhalb der vorgesehenen Betriebsbedingungen

### 13. ABKÜRZUNGEN

Die nachstehende Tabelle beinhaltet die Bedeutung der entsprechenden Abkürzungen, die in dieser Betriebsanleitung verwendet werden. Siehe auch entsprechendes Kapitel für weitere Informationen. Wo möglich, wurden diese für den Schaltplan und das Kühltechnologiediagramm verwendet.

<b>Abkürzung</b> .....	<b>Bedeutung</b>
C .....	Climatic Control System ( Climatic Regelungssystem)
CAC .....	Condenser, Air Cooled (Verflüssiger, luftgekühlt)
CF .....	Condenser Fan ( Verflüssigerventilator)
CH .....	Compressor Hermetic (Verdichter, hermetisch)
Ec .....	Electric heater, compressor (Elektroheizung, Verdichter)
EVt .....	Expansion Valve, thermostatic (Regelventil, thermostatisch)
FD .....	Filter / Trockner
PSH .....	Pressure Switch, high pressure (Druckschalter, Hochdruck)
PSI .....	Pressure Switch, low pressure (Druckschalter, Niederdruck)
PTH .....	Pressure Transmitter, high pressure (Drucküberträger, Hochdruck)
PTI .....	Pressure Transmitter, low pressure (Drucküberträger, Niederdruck)
PV .....	Purge Valve (Entlüftungsventil)
SCd .....	Service Connection, discharge (Service-Anschluss, Druckventil)
SCI .....	Service Connection, liquid (Service-Anschluss, Flüssigkeitsventil)
SCs .....	Service Connection, suction (Service-Anschluss, Saugventil)
SGlr .....	Sight Glass, liquid refrigerant (Kontrollfenster, flüssiges Kältemittel)
SV .....	Solenoid Valve (Magnetventil)
SVlr .....	Solenoid Valve, liquid refrigerant (Magnetventil, flüssiges Kältemittel)
TE .....	Temperature (sensing) Element (Temperaturfühler)
TSla .....	Temperature Switch, low ambient temperature (Temperaturschalter, niedrige Umgebungstemperatur)
Vd .....	Valve, discharge (Ventil, Druck)
Vlr .....	Valve, liquid refrigerant (Ventil, flüssiges Kältemittel)
Vs .....	Valve, suction (Ventil Ansaugen)

**BELGIEN,  
LUXEMBURG :**

**LENNOX BENELUX N.V./S.A.**

tel. : + 32 3 633 30 45 fax :  
+ 32 3 633 00 89  
e-mail : [info.be@lennoxbenelux.com](mailto:info.be@lennoxbenelux.com)

**TSCHECHISCHE REPUBLIK :**

**JANKA LENNOX a.s.**

tel. : + 420 2 510 88 1 1 1 fax : + 420 2  
579 10 393 e-mail : [janka@janka.cz](mailto:janka@janka.cz)

**FRANKREICH :**

**LENNOX FRANCE**

tel. : + 33 1 64 76 23 23  
fax : + 33 1 64 76 35 75  
e-mail : [marketing.france@lennoxfrance.com](mailto:marketing.france@lennoxfrance.com)

**DEUTSCHLAND :**

**LENNOX DEUTSCHLAND GmbH tel. :**

+ 49 69 42 09790  
fax : + 49 69 42 09 79 40  
e-mail : [info.de@lennoxdeutschland.com](mailto:info.de@lennoxdeutschland.com)

**NIEDERLANDE :**

**LENNOX BENELUX B.V.**

tel. : + 31 33 2471 800  
fax : + 31 33 2459 220  
e-mail : [info@lennoxbenelux.com](mailto:info@lennoxbenelux.com)

**POLEN :**

**LENNOX POLSKA Sp. z o.o. tel. :**

+ 48 22 832 26 61 fax : + 48 22 832 26 62 e-mail :  
[info@lennoxpolska.pl](mailto:info@lennoxpolska.pl)

**PORTUGAL :**

**LENNOX PORTUGAL LDA.**

tel. : +351 22 998 33 70  
fax : +351 22 998 33 79  
e-mail : [info@lennoxportugal.com](mailto:info@lennoxportugal.com)

**RUSSLAND :**

**LENNOX DISTRIBUTION MOSCOW**

tel. : + 7 095 246 07 46  
fax : + 7 502 933 29 55  
e-mail : [lennox.distribution.moscow@netmaster.ru](mailto:lennox.distribution.moscow@netmaster.ru)

**SLOVAKEI :**

**LENNOX SLOVENSKO s.r.o.**

tel. : + 421 2 44 87 19 27  
fax : + 421 2 44 88 64 72  
e-mail : [lennox.slovensko@lennox.sk](mailto:lennox.slovensko@lennox.sk)

**SPANIEN :**

**LENNOX REFAC S.A. tel. :**

+ 34 915 40 18 10 fax : + 34  
915 42 84 04  
e-mail : [marketing@lennox-refac.com](mailto:marketing@lennox-refac.com)

**UKRAINE :**

**LENNOX DISTRIBUTION KIEV**

tel. : + 380 44 213 14 21  
fax : + 380 44 213 14 21  
e-mail : [jankauk@uct.kiev.ua](mailto:jankauk@uct.kiev.ua)

**GROSSBRITANNIEN,  
IRLAND :**

**LENNOX INDUSTRIES LTD**

tél. : + 44 1604 599400 fax :  
+ 44 1604 594200  
e-mail : [ukmarketing@lennoxind.com](mailto:ukmarketing@lennoxind.com)

**LENNOX DISTRIBUTION**

tel. : + 33 4 72 23 20 14

fax : + 33 4 72 23 20 28

**LENNOX DISTRIBUTION**

tel. : + 33 4 72 23 20 14

fax : + 33 4 72 23 20 28

e-mail : [marketing@lennoxdist.com](mailto:marketing@lennoxdist.com)

**ANDERE EUROPÄISCHE LÄNDER,  
AFRIKA,  
NAHER OSTEN :**

e-mail : [marketing@lennoxdist.com](mailto:marketing@lennoxdist.com)

**LENNOX®**

[www.lennox-europe.com](http://www.lennox-europe.com)

Due to Lennox's ongoing commitment to quality, Specifications, Ratings and Dimensions subject to change without notice and without incurring liability. Improper installation, adjustment, alteration, service or maintenance can cause property damage or personal injury. Installation and service must be performed by a qualified installer and servicing agency.