



Kühlschränke 1999 Side-by-Side und Top Mount

KE 650-2-2T

KE 470-2-2T

Küppersbusch

ALLERFEINSTE KÜCHENTECHNIK

D

Handbuch: H7-420-64-01

Bearbeitet von: K.H. Hiby
Telefon: (0209) 401-732
Fax: (0209) 401-743
Datum: 18.11.1999

KÜPPERSBUSCH HAUSGERÄTE AG
Kundendienst
Postfach 100 132
45801 Gelsenkirchen

Inhalt

1. Einführung	5
2. Allgemeine Informationen	6
2.1 Hinweise und Anforderungen an die Elektrik	6
2.2 Umluftsysteme.....	7
2.3 Luftzufuhr - Umluftsysteme	7
2.4 Prüfverfahren.....	9
2.5 Erforderliche Werkzeuge für die Reparatur eines geschlossenen Kühlsystems (R134a)	10
2.6 Weitere wichtige Informationen	11
2.7 Wartungsablauf bei einem geschlossenen Kühlsystem (R134a)	12
3. Kühlsystem	13
3.1 Prüfung.....	13
3.2 Der Kompressor	13
3.3 Die Rahmenheizung.....	13
3.4 Der Trockner	13
3.5 Das Kapillarrohr.....	13
3.6 Die Saugleitung	14
3.7 Der Wärmetauscher	14
4. Diagnose	15
4.1 Diagnose bei einem geschlossenen Kühlsystem	16
4.2 Dichtigkeitsprüfung.....	18
5. Bauteile.....	19
5.1 Trockner	19
5.2 Verflüssiger	19
5.3 Rahmenheizung	20
5.4 Verdampfer.....	21
5.5 Wärmetauscher	21
5.6 Kompressor.....	21
5.7 Reparaturen am geschlossenen Kühlsystem Zusammenfassung.....	22
5.8 Spülung des Systems.....	22
5.9 Evakuieren und füllen.....	26
5.10 Zusammenfassung - Reparatur des geschlossenen Systems	27
6. Spezialbauteile.....	28
6.1 Austausch des Kompressors.....	28
6.2 Austausch des Verflüssigers	30
6.3 Elektrik.....	31

Sicherheitshinweise

Dieses Handbuch darf nur von autorisierten Küppersbusch-Service-Technikern nach den geltenden Sicherheitsbestimmungen und unter Einsatz der neuesten Prüfausrüstung für Reparaturarbeiten an Mikrowellen-, Gas-, und Elektrogeräten verwendet werden.

Unsachgemäß ausgeführte Arbeiten gefährden sowohl die eigene als auch die Sicherheit anderer und können unter Umständen sogar zum Tode führen.

Es dürfen ausschließlich Küppersbusch-Originalersatzteile verwendet werden.

1. Einführung

Dieses Service Manual enthält alle zur Wartung von Top Mount- und Side-by-Side-Kühlschränken erforderlichen Informationen.

Hinweis: Die in diesem Service Manual beschriebenen Modelle arbeiten mit dem Kühlmittel R134a .

Jedes Kapitel in diesem Handbuch ist in Abschnitte untergliedert, von denen sich jeder auf eine zusammengehörige Gruppe von Bauteilen bezieht. Jeder dieser Abschnitte ist in mehrere Teile untergliedert, von denen jeder ein Bauteil oder eine Wartungsarbeit beschreibt.

Dieses Wartungshandbuch ist ein wichtiges Wartungshilfsmittel. Sorgen Sie deshalb dafür, daß es ständig aktuell bleibt, indem Sie nachgelieferte Seiten sofort nach Erhalt richtig einordnen.

Dieses Service Manual enthält Informationen zu folgenden Modellen:

	KE 650-2-2T Side-by-Side Modell	KE 470-2-2T Top Mount Modell
H x B x T	1805 x 915 x 679mm	1739 x 710 x 853mm
Nutzvolumen ges.	603l	474l
Kühlraum	402l	339l
Gefrierraum	201l	135l
Geräuschentwicklung	47dB	48dB
Energieverbrauch	1,9kWh / 24h	2,1kWh / 24h
Energieeffizienzklasse	B	B
No-Frost-Technologie	Ja	Ja
No-Clean-Verflüssiger	Ja	Ja
Eisbereiter	Ja	Zubehör
Wasserzulauf mit Aquastop	Zubehör	Zubehör
Standgerät mit Rollen	Ja	Ja
Klimazonentechnik	Ja	Ja

2. Allgemeine Informationen

2.1 Hinweise und Anforderungen an die Elektrik

2.1.1 Allgemeine Hinweise

- ◆ Das Gerät erfordert eine elektrische Stromversorgung mit 230 Volt 50Hz 16 Ampere. Eine individuelle Versorgung (oder ein separater Stromkreis) nur für dieses Gerät wird empfohlen.
- ◆ Es dürfen nur Verlängerungskabel verwendet werden, die das VDE-Zeichen tragen.
- ◆ Vor dem Einstecken des Stromkabels, für Gerätebetrieb oder Prüfung, alle Erdungsvorschriften im Kapitel „Erdungshinweise“ befolgen.
- ◆ Elektrische Betriebserdung: 230 Volt, 50 Hz

2.1.2 Wichtige Sicherheitsvorschriften:

**Verletzungsgefahr**

Um unnötige Gefährdungen durch Feuer oder elektrische Schläge und Verletzungen zu vermeiden, sind Anschluß und Erdung des Gerätes gemäß den gesetzlich anerkannten Vorschriften sowie den Anschlußbedingungen des örtlichen Elektroversorgungsunternehmens vorzunehmen.

Es liegt in der persönlichen Verantwortung des Gerätebesitzers, für eine ordnungsgemäße Wartung des Gerätes zu sorgen.

**Verletzungsgefahr**

Das Gerät muß elektrisch geerdet werden.

2.1.3 Erdungshinweise

- ◆ Dieses Gerät ist mit einem Stromversorgungskabel mit Schutzkontaktstecker ausgestattet. Aus Sicherheitsgründen ist der Stecker in eine entsprechend verkabelte, geerdete und gepolte Schutzkontaktsteckdose einzustecken.
- ◆ Ist keine entsprechende Wandsteckdose vorhanden, die vorhandene Dose durch einen qualifizierten Elektriker austauschen lassen. Bei Fragen, den zuständigen Hausmeister oder Gebäudeverwalter ansprechen.

**Verletzungsgefahr**

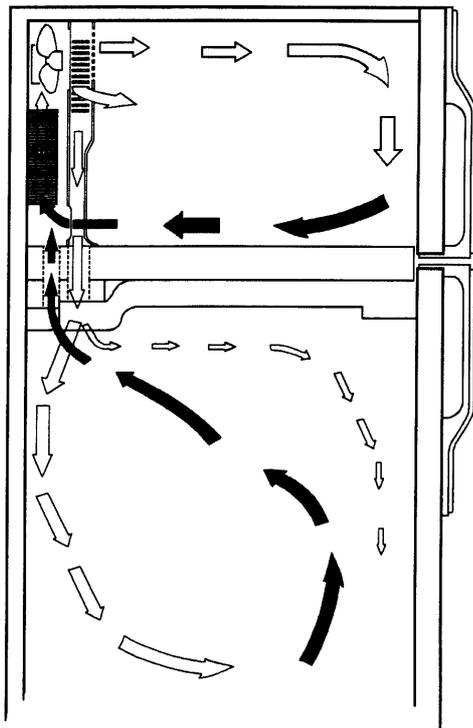
Unter keinen Umständen den Erdungsstecker vom Stromversorgungskabel entfernen.

2.2 Umluftsysteme

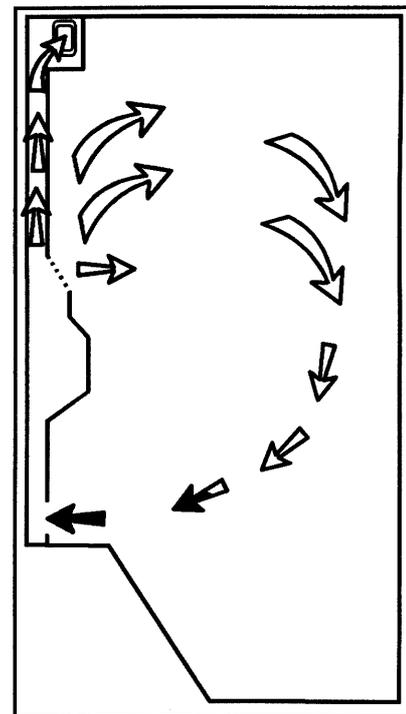
Bei allen Modellen mit Umluftkühlung saugt ein Umluftventilator Luft aus dem Verdampfer an und leitet diese zu den Kühl- und Gefrierbereichen. Eine genau überwachte Kaltluftmenge wird durch eine Dampfsperre in den Kühlbereich geleitet, um dort die gewünschte Temperatur aufrechtzuerhalten.

Die größte Luftmenge wird zur Aufrechterhaltung der Gefriertemperatur in den Gefrierbereich geleitet. Geräte mit Umluftsystemen sind mit einem Verflüssiger mit Kühlgebläse ausgestattet.

Der Verdampfer wird je nach Modell automatisch alle acht bis zehn Betriebsstunden des Kompressors abgetaut. Die Abtauung erfolgt durch eine Abtauheizung, die über einen Zeitgeber aktiviert wird. Die angesammelte Feuchtigkeit wird in einen Abtaubehälter im Kompressorbereich des Gehäuses abgelassen.



KE 470-2-2T



KE-650-2-2T

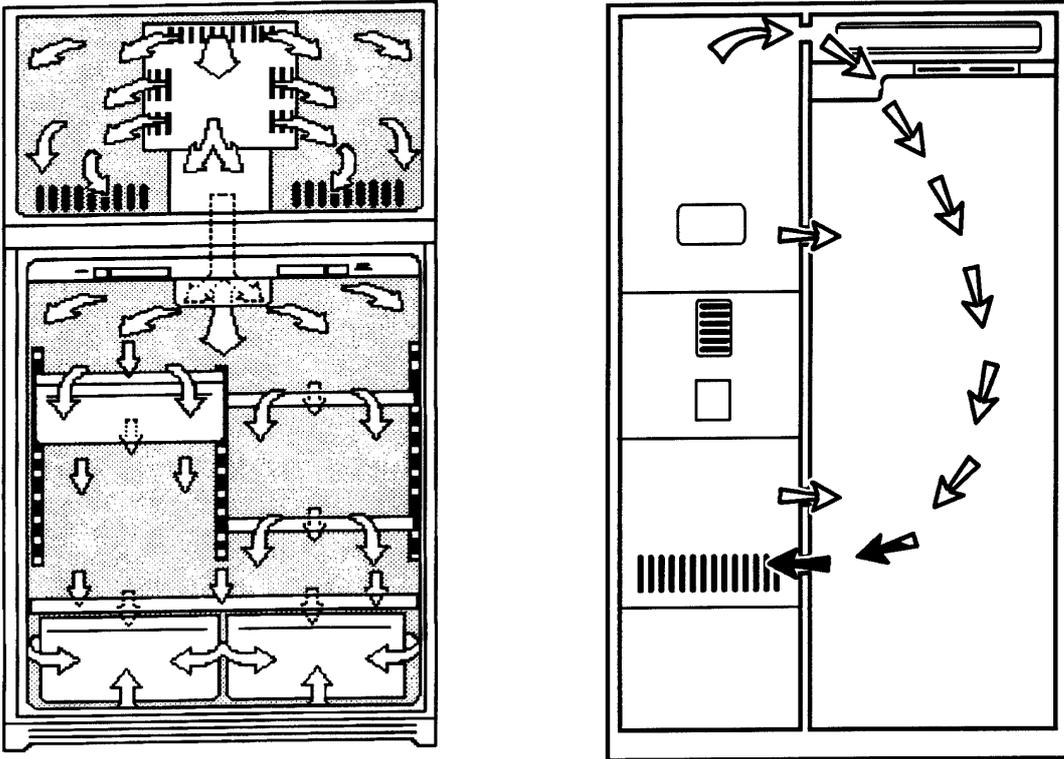
2.3 Luftzufuhr - Umluftsysteme

Der Ausgleich zwischen der Luftzufuhr in den Kühlbereich und den Gefrierbereich stellt bei einem Umluft-Kühlsystem einen wichtigen Faktor für die Aufrechterhaltung der entsprechenden Temperaturen in den jeweiligen Bereichen dar.

Die in den Kühlbereich geleitetete Kaltluftmenge wird über eine Drosselklappe reguliert. Wird eine niedrigere Temperatur im Gefrierbereich gewünscht, wird die Drosselklappe so eingestellt, daß weniger Luft in den Kühlbereich geleitet wird. Dadurch läuft der Kompressor länger, da sich der Thermostatfühler im Kühlbereich befindet.

Kalte Luft wird durch den Batterieverdampfer in den Ventilator eingesaugt. Ein Teil der Luft wird in den Kühlbereich abgeleitet, wo sie Wärme aufnimmt und anschließend durch die Rücklauföffnung hinten in der Mitte der Kühl-/Gefrierbereichabtrennung zum Batterieverdampfer zurückkehrt.

Die meiste Luft, die durch den Batterieverdampfer geht, wird jedoch durch den Luftkanal des Gefrierbereichs geblasen, im Gefrierbereich umgewälzt und anschließend durch den Kühlrippen- und Röhrenverdampfer zurückgeführt, wo dann ein neuer Kühlkreislauf beginnt.



KE 470-2-2T

Kalte Luft wird über den Kühlrippen- und Röhrenverdampfer in den Ventilator gesaugt.

2.4 Prüfverfahren

Im folgenden werden verschiedene Methoden zur Überprüfung des Kühlsystembetriebs erläutert. Die Hinweise beziehen sich auf alle in diesem Handbuch beschriebenen Systeme. Der einwandfreie Betrieb eines Kühlsystems hängt von der korrekten Funktion jedes einzelnen Systembauteils ab. Funktioniert das System nicht einwandfrei (lange Laufzeiten, höhere Temperaturen als normal), können folgende Störungsursachen vorliegen:

2.4.1 Verstopftes Kapillarrohr

Die Öffnung des Kapillarrohrs hat ungefähr den gleichen Durchmesser wie der Punkt am Ende dieses Satzes. Das zeigt, daß das Rohr leicht verstopft. Aus diesem Grunde ist besondere Vorsicht geboten, wenn das Kapillarrohr bei bestimmten Wartungsarbeiten berührt bzw. bewegt werden muß. Bereits ein leichter Knick kann zu einer kompletten Verstopfung des Rohres führen.

Verstopfungen des Kapillarrohrs können durch folgende Faktoren hervorgerufen werden:

1. Festfrieren von Feuchtigkeit,
2. Ansammlung von Fremdpartikeln im Rohr, z.B. Lokprep
3. eine Krümmung oder ein Knick.

Ist das Kapillarrohr verstopft, wird die gesamte Kühlfläche nicht ausreichend gekühlt; der Kompressor kann aufgrund der Überlastung nur kurze Zeit laufen. Da einige Modelle die gesamte Füllung im Verflüssiger halten können, kann der Kompressor durchlaufen und auf der Niederdruckseite kann ein Vakuum festgestellt werden. Wird eine Verstopfung durch festgefrorene Feuchtigkeit hervorgerufen, geschieht dies üblicherweise an der Austrittseite des Kapillarrohrs. Normalerweise kann in diesem Bereich die Bildung von Eisbelag festgestellt werden. In diesem Fall, die Austrittseite des Kapillarrohrs erwärmen.

Hinweis: Bei Verwendung eines Heißluftgebläses oder eines Haartrockners, auf niedrige Stufe schalten. Keinen Schweißbrenner verwenden.

Bei ausreichendem Druck, und wenn die Verstopfung durch festgefrorene Feuchtigkeit hervorgerufen wurde, kann man ein gurgelndes Geräusch hören, wenn das Kältemittel aufgrund der Erwärmung durch die Rohrleitung strömt.

Es ist möglich, daß diese Feuchtigkeit vom Trockner absorbiert und die Störung somit behoben wird. Kommt es jedoch zu einem erneuten Festfrieren, muß der Trockner ausgetauscht werden.

Ein Knick im Kapillarrohr macht sich auf die gleiche Art und Weise bemerkbar wie festgefrorene Feuchtigkeit, außer daß es hier nicht zu vermehrtem Eisbelag kommt.

Das Kapillarrohr an den Stellen, die zugänglich sind prüfen und den Knick begradigen, um Verstopfungen zu beheben.

Funktionsprüfung durchführen, um festzustellen, ob die Störung beseitigt worden ist. Falls die Störung fort dauert, das defekte Teil austauschen. Sind weder festgefrorene Feuchtigkeit noch ein Knick der Grund für die Verstopfung des Kapillarrohrs, kann auch ein Fremdpartikel der Auslöser für die Störung ist. Die einzige Abhilfe in diesem Falle ist das Austauschen des verstopften Teils.

2.4.2 Teilverstopfung im Niederdruck-Rohrleitungssystem

Krümmungen, Fremdpartikel oder Feuchtigkeit im System können zu einer Teilverstopfung im Niederdruck-Rohrleitungssystem führen. Dies ist üblicherweise gekennzeichnet durch frostfreie Rohrabschnitte zwischen dem verstopften Teil und dem Kapillarrohr und durch mit Frost überzogene Rohrabschnitte zwischen dem verstopften Teil und der Saugleitung. Die Verstopfung wirkt sich wie ein zweites Kapillarrohr aus, der Druck davor wird erhöht (Erwärmung) und der Druck dahinter verringert (Kühlung). Um festzustellen, ob Verstopfung im Niederdruck-Rohrleitungssystem vorhanden ist, Druckprüfungen durchführen.

2.4.3 Undichtigkeit im System

Bei beginnender Undichtigkeit des Systems laufen Modelle mit Umluftkühlung besonders lang, weil ständig Kältemittel entweicht, und es deswegen zu einer graduellen Erwärmung beider Bereiche kommt. Der Kompressor läuft ununterbrochen. Der Gefrierbereich erwärmt sich eventuell zuerst.

2.4.4 Falsche Kältemittelfüllung

In dem geschlossenen Kreislauf befindet sich entweder zu viel Kältemittel (übermäßig gefülltes System) oder zu wenig Kältemittel (nicht ausreichend gefülltes System). In den nachfolgenden Abschnitten wird erläutert, wie diese Störungen festgestellt werden können.

Bei einem übermäßig gefüllten System kommt es zu einem eventuellen Eisbelag an der Außenseite der Isolationsmuffe an der Saugleitung an der Gehäuserückseite. Wenn der Kompressor abschaltet, taut der Eisbelag ab und tropft auf den Boden. Eine Wärmetauscher-Trennung hat den gleichen Effekt.

Ein unzureichend gefülltes System arbeitet, je nach Kältemittelmenge, mit Temperaturen über Normal. Je mehr Kältemittel fehlt, umso höher die Temperatur und länger die Laufzeit.

Ein unzureichend gefülltes System muß entleert, gesäubert und mit der entsprechenden Kältemittelmenge aufgefüllt werden. Vor dem Nachfüllen auf Undichtigkeit prüfen.

2.5 Erforderliche Werkzeuge für die Reparatur eines geschlossenen Kühlsystems (R134a)

Die folgende Auflistung gibt einen Überblick über die zur Reparatur von Amerika-Kühlern erforderlichen Standardwerkzeuge:

◆ **Es ist das vorhandene Kältewerkzeug zu verwenden.**

◆ **Leckanzeiger**

Es sollten für R134a geeignete Leckanzeiger verwendet werden. Beim Einsatz von Seifenblasen besteht die Gefahr der Verunreinigung des Systemkreislaufs durch Feuchtigkeit, insbesondere, wenn sie in ein Leck an der Niederdruck-Seite eindringen.

◆ **Trockner/Filter**

Immer wenn eine Reparatur am Kühlkreislauf vorgenommen wird, muß der Trockner ausgetauscht werden.

Bei R134a-Systemen wird ein neues, systemspezifisches Trockenmittel verwendet. Dieses bietet eine angemessene Feuchtigkeitsabsorption. Die Verwendung des alten Trockners bei neuen R134a-Systemen führt zu wiederholten Systemstörungen. Bei R134a-Systemen ist der Trockner mit der ET-Nr. 178456 zu verwenden.

2.6 Weitere wichtige Informationen



Beim Umgang mit Kältemitteln immer Schutzbrille und Schutzkleidung tragen.

2.6.1 Ungeschützte Teile

Bei der Reparatur eines geschlossenen Kühlsystems offene Leitungen niemals länger als 15 Minuten ungeschützt lassen. Ersatzteile werden versiegelt geliefert: Trockner und Kompressor mit Stopfen.

Den neuen Trockner erst in dem Moment öffnen, wenn er eingebaut werden soll. Vor dem Einbau eines neuen Kompressors einen Stopfen entfernen, um sicherzustellen, daß die Einheit noch unter Druck steht. Ist kein Druck vorhanden, den Kompressor nicht verwenden. Ist Druck vorhanden, den Stopfen wieder anbringen, um eine Verunreinigung während der Wartungsarbeiten zu vermeiden.

2.6.2 Undichtigkeiten

Beim Auftreten eines Lecks auf der Niederdruckseite des Systems ist möglicherweise Feuchtigkeit in das System eingedrungen. In diesem Falle muß der Kompressor über den üblichen Reparaturrahmen hinaus ausgetauscht werden. Zusätzlich muß das System vor der Reinigung und endgültigen Füllung durchgespült werden.

2.6.3 Verstopftes Kapillarrohr

Feuchtigkeit oder andere Verunreinigungen im R134a-System können zur Bildung von gel- oder salzförmigen Ablagerungen innerhalb des Systems führen. Dadurch kommt es zu Verstopfungen des Kapillarrohres, die nicht durch den weiter unten detailliert beschriebenen Spülvorgang beseitigt werden können. Kann die Verstopfung im Kapillarrohr nicht beseitigt werden, müssen Wärmetauscher, Verdampfer und Kompressor ausgetauscht werden.

2.6.4 Spülung des Systems

Eine Spülung ist immer dann erforderlich, wenn ein Leck, eine Verstopfung des Kapillarrohres vorliegen oder wenn der Kompressor ausgetauscht wurde. Hierzu wird R134a Kältemittel durch das System in das Regeneriersystem gespült, um Feuchtigkeit und nichtkondensierbare Partikel, die in das offene System eingedrungen sind, zu beseitigen.

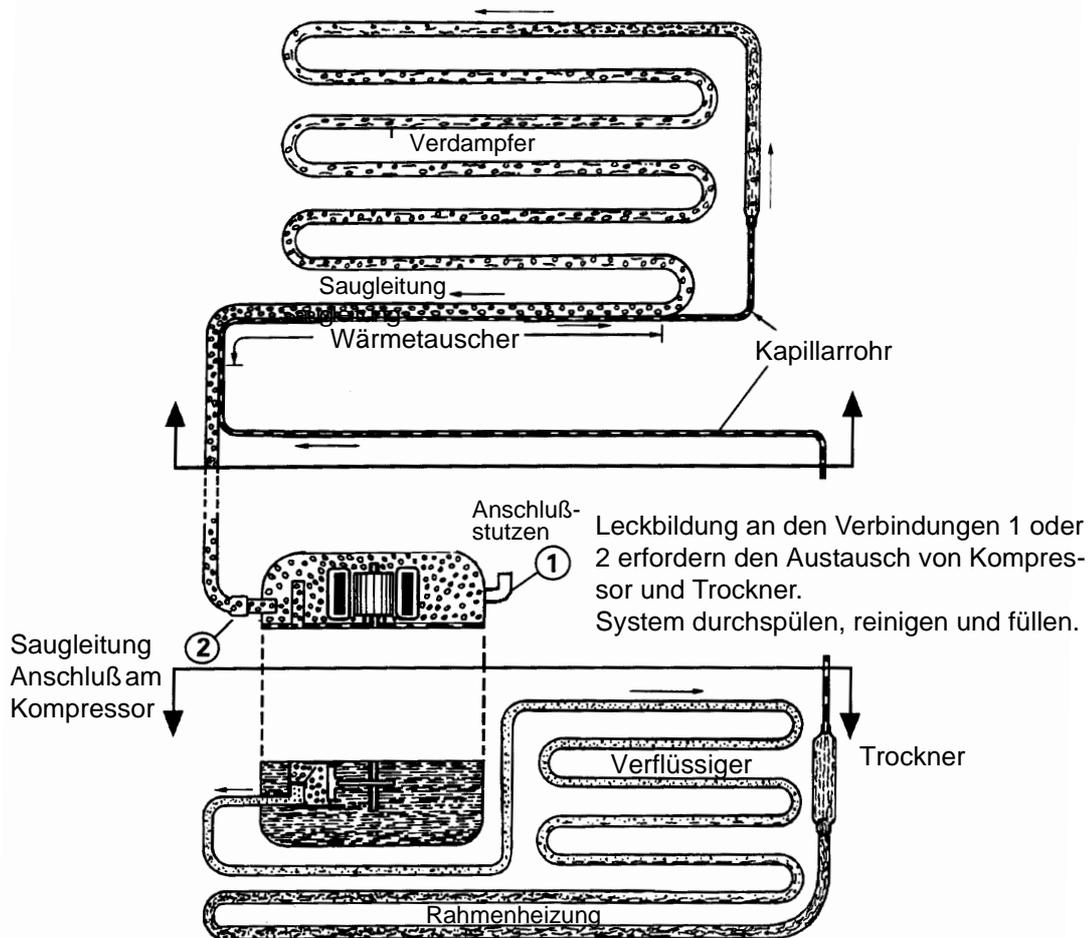
Der Kompressor muß während des Spülvorgangs abgeklemmt werden, um zu verhindern, daß Rückstände vom Esteröl absorbiert werden und zu einer Verunreinigung des Systems führen.

Die Spülung des Systems erfolgt in zwei Schritten. Zunächst wird der Verflüssiger, einschließlich Rahmenheizung, mit Hilfe von Adaptern abgeklemmt und mit ca. 115g R134a durchgespült. Nach dem Austauschen des Trockners wird das gesamte geschlossene System, außer dem Kompressor, ebenfalls mit ca. 115g R134a durchgespült.

Dieser zweite Schritt dauert ca. 15 Minuten, bis das Kältemittel durch Verflüssiger, Trockner, Kapillarrohr, Verdampfer und durch die Saugleitung in das Regeneriersystem geführt worden ist. Während dieser Zeit kann der alte Kompressor ausgebaut und der Ersatzkompressor eingebaut und für den elektrischen Anschluß vorbereitet werden. Der Kompressor wird bis auf das Verbinden der Saug- und Abführleitungen komplett installiert.

2.7 Wartungsablauf bei einem geschlossenen Kühlsystem (R134a)

Bei jeder Störung im oberen Bereich des geschlossenen Kühlsystems ist ein Austausch von Verdampfer, Wärmetauscher, Trockner und Kompressor erforderlich. Das System spülen, reinigen und befüllen, wie in der Abbildung dargestellt.



Bei Leckbildung oder Reparaturen an Verbindungen oder Bauteilen im unteren Bereich müssen die Bauteile und der Trockner entweder repariert oder ausgetauscht werden. Systemspülung, Reinigung und Füllung wie üblich durchführen.

3. Kühlsystem

3.1 Prüfung

Die Kühlung erfolgt bei allen Kühlgeräten durch Abziehen von Wärme aus dem Gehäuse anstelle von Einbringen kalter Luft. Bei einem konventionellen Kühlgerät tritt flüssiges Kältemittel in den Verdampfer ein und verdampft aufgrund des geringen Drucks. Dabei entsteht eine extrem kalte Oberfläche, die dem Gehäuse Wärme entzieht. Dadurch verdampft das Kältemittel und wird von dem Kompressor abgesaugt.

Der so entstandene Dampf wird vom Kompressor komprimiert und in den Verflüssiger gepumpt. Der heiße Dampf im Verflüssiger gibt Wärme an die Umgebung ab. Wenn dieser Dampf abkühlt, kondensiert er wieder zu Flüssigkeit und kehrt in den Verdampfer zurück. Der Kühlkreislauf beginnt von neuem. Die Wärme im Kühlgerät wird vom Kühlsystem fortwährend abgezogen und an die Umgebung abgegeben.

3.2 Der Kompressor

Der Kühlkompressor hat zwei Aufgaben: Er sorgt dafür, daß das Kältemittel durch das System geleitet wird und erhöht Druck und Temperatur des aus der Saugleitung kommenden Dampfes und pumpt das Kältemittel in die Abführleitung. Das Kältemittel wird dann zum Verflüssiger geleitet und die Wärme an die Kühlerumgebung abgegeben. Durch diesen Wärmeentzug „kondensiert“ der Kältemitteldampf und wird flüssig.

3.3 Die Rahmenheizung

Dieser Begriff bezeichnet die letzte Windung des Verflüssigers um das Gefrierschrankgehäuse zur Verhinderung von Feuchtigkeitsbildung.

3.4 Der Trockner

Der Trockner ist am Ende des Verflüssigers bzw. der Rahmenheizung angeordnet und dient zur Beseitigung von Feuchtigkeit im System.

3.5 Das Kapillarrohr

Das Kapillarrohr dient zur Messung des Kältemitteldurchflusses und erzeugt einen Druckabfall. Der Wirkungsgrad des Systems hängt von der Abmessung und Länge des Kapillarrohres ab.

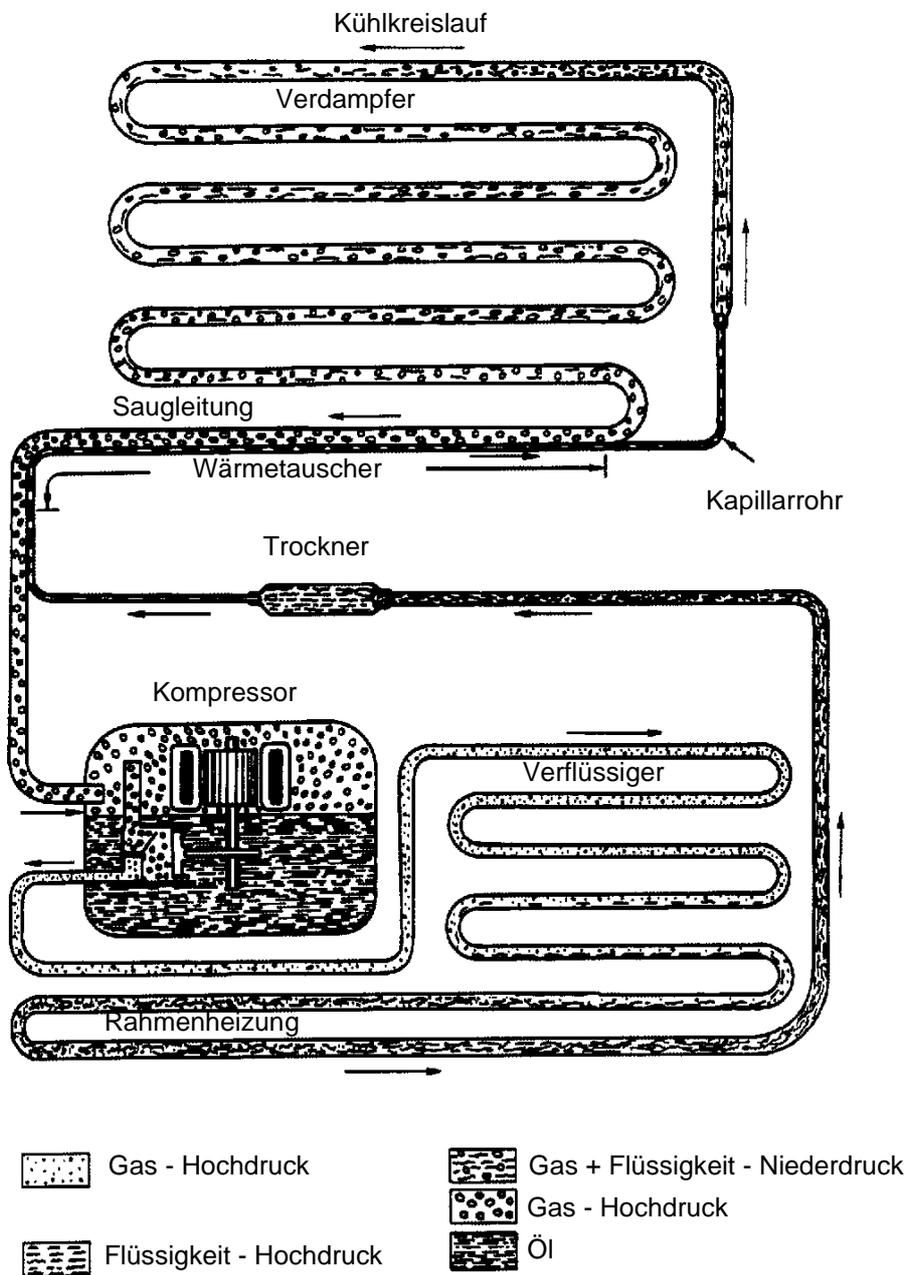
Wenn das Kältemittel das Kapillarrohr verläßt und in das längere Rohrleitungssystem des Verdampfers eintritt, wird durch die plötzliche Vergrößerung des Rohrdurchmessers und den Pumpvorgang des Kompressors ein Niederdruckbereich erzeugt, und die Temperatur des Kältemittels sinkt rapide ab, da sich ein Gemisch aus Flüssigkeit und Dampf bildet. Während das Kältemittel durch den Verdampfer geleitet wird, nimmt es Wärme aus dem Speicherbereich auf und wird allmählich aus einem Flüssigkeits-Dampfgemisch (gesättigtes Kältemittel) in Dampf umgewandelt.

3.6 Die Saugleitung

Der Niederdruckdampf wird vom Verdampfer durch die Saugleitung zum Kompressor zurückgeführt und der Kreislauf beginnt von vorne.

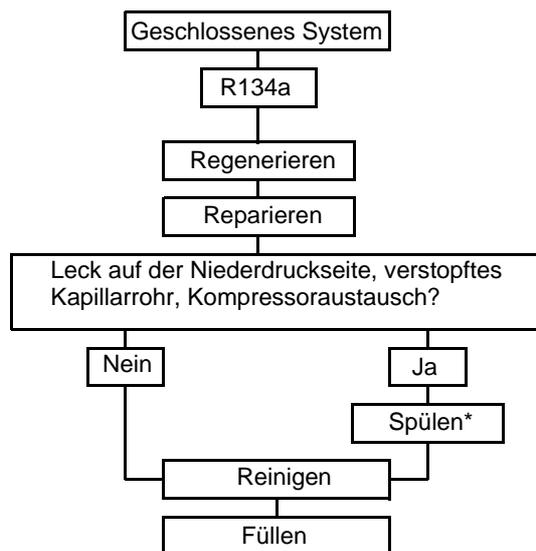
3.7 Der Wärmetauscher

Ein Teil des Kapillarrohrs ist mit der Saugleitung verlötet und bildet so den Wärmetauscher. Wärme vom Kapillarrohr wird somit zur Saugleitung geführt, um dort das Kältemittel extrem zu erwärmen, während dadurch gleichzeitig die Flüssigkeit im Kapillarrohr weiter gekühlt wird. Auf diese Weise wird das Kältemittel vor seinem Eintritt in den Verdampfer gekühlt bzw. vor seinem Eintritt in den Kompressor erwärmt, um sicherzustellen, daß es einen dampfförmigen Aggregatzustand annimmt.



4. Diagnose

Die Diagnose bei einem geschlossenen R134a-Kühlsystem erfolgt in der gleichen Weise wie bei einem R12-System. Wie aus dem nachfolgenden Flußdiagramm hervorgeht, sind die Wartungsschritte im wesentlichen identisch, außer bei Leckbildung auf der Niederdruckseite, Verstopfung des Kapillarrohrs oder Kompressorstörung. In diesen Fällen muß das System gespült werden.



* Eine Spülung des Systems erfordert den Austausch des Kompressors

Es wird darauf hingewiesen, daß vor dem Öffnen des geschlossenen Systems alle anderen Systeme, einschließlich Elektrik, Abtausystem, Steuerung und Ventilationssystem (Verdampfer und Verflüssigermotoren) geprüft und gegebenenfalls repariert werden müssen.

Viele Prüfungen können bereits ohne Werkzeug durchgeführt werden:

HÖREN:

- ◆ Was wird vom Kunden bemängelt?
- ◆ Laufen die Ventilatoren?
- ◆ Ist der Kompressor in Betrieb?

SEHEN:

- ◆ Sind Eiswürfel vorhanden?
- ◆ Geht das Licht an/aus, wenn der Schalter betätigt wird?
- ◆ Sind die Regler korrekt eingestellt?
- ◆ Sind die Türdichtungen korrekt justiert?
- ◆ Kommt es zu Eisbildung auf der Verdampferabdeckung?
- ◆ Sind die Luftrückführleitungen eisfrei?

FÜHLEN:

- ◆ Ist die Verdampferabdeckung warm?
- ◆ Entweicht Luft an der Trittschutzplatte?
- ◆ Ist eine Luftumwälzung im Gefrierbereich bzw. im Kühlbereich spürbar?
- ◆ Ist die 1/4" Abführleitung vom Kompressor heiß?
- ◆ Ist der Verflüssiger warm?

4.1 Diagnose bei einem geschlossenen Kühltssystem

Wenn sichergestellt worden ist, daß alle anderen Systeme des Kühlgerätes einwandfrei funktionieren, kann mit Hilfe eines Amperemeters und durch Druckprüfungen auf der Hoch- bzw. Niederdruckseite festgestellt werden, ob eine Störung im geschlossenen System vorliegt.



Nach der Wartung Zugangsventile aus dem geschlossenen System entfernen.

Zur Messung des Drucks auf der Niederdruckseite kann ein provisorisches Zugangsventil am Kompressorrohr angebracht werden. Ventil entfernen und Füllstutzen montieren.

Zur Messung des Drucks auf der Hochdruckseite ist ein provisorisches Zugangsventil an der Abführleitung anzubringen. Nachdem das Ventil auf der Hochdruckseite installiert worden ist, führt der Monteur den Austausch des Trockners und die Reparatur des geschlossenen Systems durch. Danach muß das Ventil wieder entfernt werden.

Sicherstellen, daß die Meßgeräte zur Überprüfung der Betriebsdrücke exakt kalibriert sind. Wenn das Meßgerät nicht an ein System angeschlossen ist, sollte der Zeiger auf Null stehen. Falls erforderlich, die Kalibrierschraube drehen, bis der Zeiger "0" anzeigt.

Hinweis: Bei den nachfolgenden Situationen handelt es sich um Standardsituationen. Weitere Faktoren, wie z.B. Anordnung des Meßgerätes, Netzspannung und Umgebungstemperatur müssen jedoch ebenfalls berücksichtigt werden.

Zur Diagnose von Störungen im geschlossenen System wird bei den nachfolgenden Symptomen der Druck auf der Hoch- und Niederdruckseite sowie die Wattleistung gemessen. Der Standarddruck auf der Niederdruckseite liegt je nach Kühlgerätemodell, Umgebungstemperatur, Belastung und Gebrauch zwischen 0 – 0,4Bar \cong -25°C – -38°C. Der Standarddruck auf der Hochdruckseite hängt ebenfalls von äußeren Faktoren ab und liegt im Bereich zwischen 7,0 – 8,0Bar \cong -30°C – -40°C. Wattleistung und Druck hängen vom Gerätemodell und -alter ab.

Siehe auch die Leistungstabelle(n) am Ende dieses Handbuches.

Symptome:

- Hochdruckseite - Annähernd Standarddruck
- Niederdruckseite - Etwas geringerer Druck
- Wattleistung - Niedriger als normal

Diagnose: Verstopfung auf der Niederdruckseite

Die Verdampferleitung, die Saugleitung oder eine andere Rohrleitung auf der Niederdruckseite ist möglicherweise verstopft (geknickt oder durch Feuchtigkeit oder Verunreinigung blockiert). Dieser Umstand geht normalerweise mit Eisbildung im verstopften Bereich einher. Wenn der Kompressor ausgeschaltet wird, dauert der Druckausgleich zwischen Hoch- und Niederdruckseite länger.

Symptome:

- Hochdruckseite - Niedriger als normal
- Niederdruckseite - Etwas niedriger als normal
- Wattleistung - Niedriger als normal

Diagnose: Leckbildung auf der Hochdruckseite

Druckabfall auf der Hoch- und Niederdruckseite, wenn Kältemittel entweicht.

Symptome:

- Hochdruckseite - Höher als normal
- Niederdruckseite - Etwas niedriger als normal
- Wattleistung - Höher als normal

Diagnose: Leck auf der Niederdruckseite

Der Druck nimmt kontinuierlich zu, da Luft durch das Leck in das System gesaugt wird und im Hochdruck-Rohrleitungsbereich verbleibt. Auf der Niederdruckseite ist möglicherweise aufgrund der durch das Leck eingesaugten Luft ein leichter Druckanstieg zu verzeichnen.

Symptome:

- Hochdruckseite - Niedriger als normal
- Niederdruckseite - In einem Vakuum
- Wattleistung - Niedriger als normal

Diagnose: Verstopfung des Kapillarrohrs

Wenn der Kompressor ausgeschaltet wird, dauert der Druckausgleich zwischen Hoch- und Niederdruckseite deutlich länger (oder findet überhaupt nicht statt).

Symptome:

- Hochdruckseite - Höher als normal
- Niederdruckseite - Höher als normal
- Wattleistung - Höher als normal

Diagnose: Zuviel Kältemittel im System

Der Druckanstieg hängt von der Kältemittelmenge und Umgebungstemperatur ab. Zuviel Kältemittel kann auch zu Eisbelag an der Saugleitung während des Kühlkreislaufs führen. Nach Beendigung des Kühlkreislaufs tropft dann Wasser auf den Boden.

Symptome:

- Hochdruckseite - Niedriger als normal
- Niederdruckseite - Höher als normal
- Wattleistung - Niedriger als normal

Diagnose: Unzureichende Kompressorleistung

Die Kühloberflächen sind mit einer dünnen Eisschicht überzogen, die Temperatur fällt jedoch auch bei Dauerbetrieb nicht soweit ab, daß eine Abschaltung über die Steuerung erfolgt. Darüber hinaus ist der Verflüssiger deutlich kühler als normal. In diesem Falle ist der Austausch des Kompressors erforderlich.

Symptome:

- Hochdruckseite - Normal
- Niederdruckseite - Normal bis etwas höher als normal - eventuell schwitzt die Saugleitung
- Wattleistung - Normal

Diagnose: Isoliertes Kapillarrohr (keine thermische Kopplung zwischen Saug- und Kapillarrohr)

Das Kapillarrohr muß auf der ganzen Länge thermischen Kontakt mit der Saugleitung haben, um eine einwandfreie Wärmeübertragung zu gewährleisten. Andernfalls gelangt flüssiges Kältemittel aus dem Kapillarrohr mit einer etwas höheren Temperatur in den Verdampfer, was zu einer Verminderung der Wärmeableitfähigkeit aus dem Kühlgerät führt.

Der Kunde bemängelt eine zu lange Laufzeit, geringe Eisproduktion, hohe Temperatur im Kühlbereich, d.h. insgesamt eine unbefriedigende Geräteleistung.

Feuchtigkeit auf dem Boden hinter dem Kühlgerät könnte ein weiteres Anzeichen für ein isoliertes Kapillarrohr sein. Die Wärme vom Kapillarrohr wird von der Saugleitung verwendet, um sicherzustellen, daß Dampf und kein flüssiges Kältemittel zum Kompressor zurückgeführt wird. Befindet sich Flüssigkeit in der Saugleitung, bildet sich außen auf der Leitung Frost oder Feuchtigkeit, die möglicherweise auf den Boden tropft.

4.2 Dichtigkeitsprüfung

Wurde durch entsprechende Diagnose festgestellt, daß ein Leck im geschlossenen System vorhanden ist, sollte versucht werden, vor dem Öffnen des Systems das Leck zu finden. Um die Hochdruckseite auf Dichtigkeit zu prüfen, sicherstellen, daß der Kompressor in Betrieb ist.

Während des Betriebs ist der Druck auf der Hochdruckseite höher. Um den Druck etwas zu erhöhen, das Verflüssigerventilatorrad anhalten oder den Luftstrom durch den Verflüssiger blockieren. Zur Dichtigkeitsprüfung der Niederdruckseite, den Kompressor anhalten.

Während der Stillstandzeiten, wird der Druck auf der Niederdruckseite zum Druckausgleich mit der Hochdruckseite erhöht. Dieser Druck wird durch Erwärmung des Verdampfers erhöht. Ist zuviel Kältemittel ausgetreten, so daß nicht genug Druck erzeugt werden kann, um das Leck zu lokalisieren, 112 g des entsprechenden Kältemittels nachfüllen und mit der Prüfung fortfahren.

Öl im Bereich einer Rohrverbindung ist normalerweise ein Anzeichen für ein Leck. In diesem Falle muß das Leck noch exakt lokalisiert werden. Dazu ist ein für R134a geeigneter Leckanzeiger zu verwenden.

Bestandteile des geschlossenen Systems, wie z.B. der Verdampfer oder die Rahmenheizung, sollten erst entsorgt werden, wenn ein irreparables Leck festgestellt worden ist. Dazu sollte entweder das vorhandene Leck genau lokalisiert oder das betreffende Bauteil vom System getrennt werden. Anschließend ist zu prüfen, ob der Druck bzw. Unterdruck gehalten wird.

5. Bauteile

5.1 Trockner

Wenn das geschlossene System geöffnet wird, muß der Trockner ausgetauscht werden. Ein Pfeil auf dem Trockner markiert die Kältemittelflußrichtung.

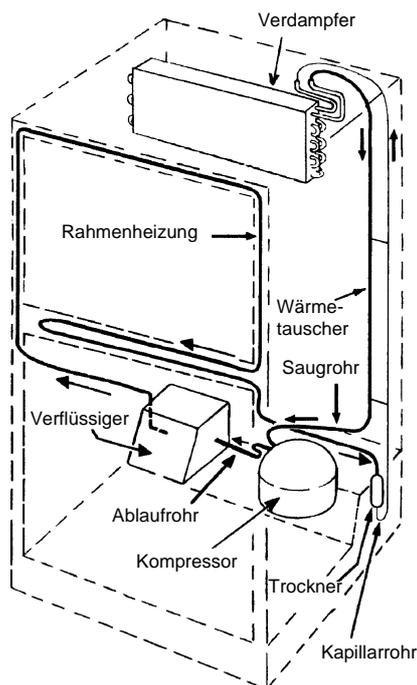
Vom Trocknereinlaß gehen zwei Leitungen aus, eine als Verbindung zur Rahmenheizung, die andere dient als Durchflußleitung zum Reinigen bzw. Füllen des Systems.

Der Trocknerauslaß ist mit dem Kapillarrohr verbunden. Die Kapillarrohrverbindung sehr sorgfältig ausführen, da hier die Verstopfungsgefahr am größten ist.

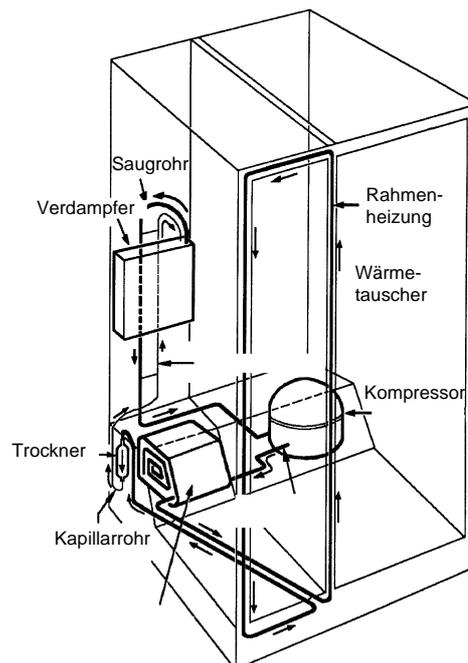
5.2 Verflüssiger

Der Verflüssiger ist ein langes gefaltetes Rohr, in das der heiße, unter Druck stehende Dampf vom Kompressor geleitet wird. Das Hauptproblem beim Verflüssiger ist, diesen von Flusen und Schmutzansammlungen freizuhalten, da andernfalls der einwandfreie Luftstrom und die erforderliche Wärmeübertragung an die Umgebung eingeschränkt ist. Aufgrund von irreparablen Lecks oder Verstopfungen kann gelegentlich auch der Austausch des Verflüssigers erforderlich werden.

Wie bei jeder Reparatur an einem geschlossenen R134a Kühlsystem, hängt der Erfolg davon ab, wie lange die Systemkomponenten ungeschützt der Umgebung ausgesetzt sind. Die Stopfen erst dann von Verflüssigereinlaß- bzw. -auslaßrohren entfernen, wenn der neue Verflüssiger installiert ist und verbunden werden kann. Die Einlaßseite ist mit der Kompressorabfuhrleitung und die Auslaßseite mit der Rahmenheizung verbunden.



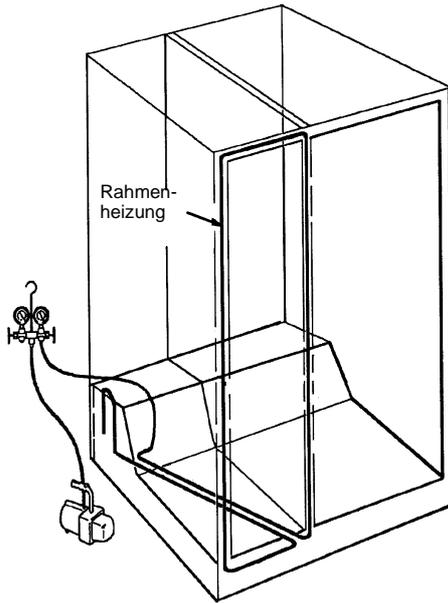
KE 470-2-2T



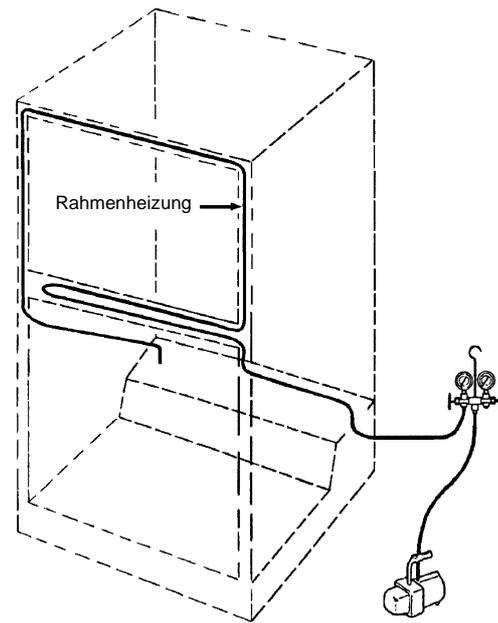
KE-650-2-2T

5.3 Rahmenheizung

Die Rahmenheizung ist ein nicht austauschbarer Bestandteil des geschlossenen Systems. Sie befindet sich zwischen den Gehäusewänden. Zur Störungsdiagnose muß die Rohrleitung vom geschlossenen System getrennt werden (siehe Abb.). Wird das Vakuum in der Schleife nicht gehalten, muß ein Heizungsreparaturset installiert werden. Das Verflüssigerrohr wird unter Umgehung der Schleife direkt mit dem Trocknereingang verbunden.



KE 470-2-2T



KE-650-2-2T

5.3.1 Diagnoseprüfung - Rahmenheizung

1. Rahmenheizung vom geschlossenen System trennen.
2. Eine Seite der Schleife verschließen (Hansenkupplung verwenden).
3. Hansenkupplung an der offenen Seite der Schleife anbringen.
4. Kombinationsmeßgerät und Vakuumpumpe anbringen.
5. Vakuum erzeugen und Ventil schließen um festzustellen, ob ein Leck in der Schleife vorhanden ist.
6. Wird das Vakuum gehalten, wird kein Leck angezeigt. Rahmenheizung wieder anschließen, Trockner austauschen und das System nach Vorschrift füllen.

Ein Vakuum wird aufrechterhalten, wenn das System störungsfrei ist.

5.4 Verdampfer

Der Verdampfer ist eine Rohrschlange aus Aluminium. Er befindet sich im Gefrierbereich. Ein undichter Verdampfer kann nicht repariert werden. In diesem Fall ist der Verdampfer auszutauschen. Wird beim einem R134a-System der Verdampfer ausgetauscht, muß sowohl der Wärmetauscher als auch der Kompressor ausgetauscht werden.

Der Ersatzverdampfer wird mit angebautem Wärmetauscher geliefert. Die Kappen an der gegenüberliegenden Seite des Wärmetauschers nicht entfernen. Wird der Verdampfer oder Wärmetauscher bei einem R134a-System ausgetauscht, muß auch der Kompressor ausgetauscht und das System anschließend durchgespült werden.

Die Saugleitung nicht an den Ersatzkompressor anschließen, bevor das System durchgespült worden ist (siehe „Spülung des Systems“).

Nach der Montage des Verdampfers das Kapillarrohr des Wärmetauschers an den Ersatztrockner anschließen.

5.5 Wärmetauscher

Kapillarrohr und Saugleitung sind über eine bestimmte Länge aneinander gelötet und bilden den Wärmetauscher. Der Wärmetauscher muß ausgetauscht werden, wenn ein irreparables Leck vorliegt, das Kapillarrohr verstopft ist, mehr als 75 mm vom Kapillarrohr entfernt worden sind oder das Kapillarrohr von der Saugleitung getrennt ist. Ein Austauschen des Wärmetauschers erfordert ebenfalls das Austauschen des Kompressors.

5.6 Kompressor

Der Kompressor ist das „Herz“ des Kühlgerätes. Er besteht aus einem Elektromotor und einer „Pumpe“ in einem geschlossenen Stahlgehäuse. Der bei R134a-Kühlsystemen verwendete Kompressor sieht im wesentlichen aus wie der bei R12-Kühlsystemen verwendete Kompressor. Aufgrund unterschiedlicher Schmiermittel und weiterer Unterschiede im Aufbau sind die Kompressoren **nicht** austauschbar, da es sonst zu Funktionsstörungen kommt.

Soll ein neuer Kompressor eingebaut werden, muß einer der Stopfen entfernt werden, um festzustellen, ob ausreichend Druck vorhanden ist. Ist dies nicht der Fall, den Kompressor nicht verwenden. Steht die Einheit unter Druck, den Stopfen wieder einsetzen.

Den Kompressor bis zum Einbau versiegelt lassen. Vorbereiteten Kompressor anschließend verbinden. Bei Austausch eines Kompressors bei einem R134a-Kühlgerät, muß das Kühlsystem durchgespült werden (siehe „Spülung des Systems“).

5.7 Reparaturen am geschlossenen Kühlsystem

Zusammenfassung

1. Das eventuell im System vorhandene Kältemittel auffangen.
2. Das Leck auf der Niederdruckseite reparieren bzw. den Verdampfer und Wärmetauscher austauschen. Wird das gesamte Niederdruckseiten-Rohrleitungssystem ausgetauscht, die Saugleitung nicht mit dem Ersatzkompressor verbinden, bevor das System durchgespült wurde (siehe Schritt 3).
3. Spülung des Systems (einschließlich Austauschen des Kompressors) vornehmen.
4. Nach Beendigung des Spülvorgangs, wie üblich reinigen und befüllen.

5.8 Spülung des Systems

Bevor Arbeiten am geschlossenen System durchgeführt werden, muß mit Hilfe eines Amperemeters, Thermometers sowie optischen Anzeigen und Berührungssensoren sichergestellt werden, daß tatsächlich eine Störung des Systems vorliegt. Wurde eine Störung im geschlossenen System definitiv festgestellt und anhand der Diagnoseroutine ein Leck auf der Niederdruckseite, ein verstopftes Kapillarrohr oder ein defekter Kompressor lokalisiert, muß das System zusätzlich zu der normalen Reparaturroutine durchgespült werden. Darüber hinaus **muß** der Kompressor ausgetauscht werden.

5.8.1 Verflüssiger abklemmen und durchspülen

- a Die Ablaufleitung an einer geeigneten Stelle einkerben und abtrennen. An dieser Stelle kann später die Ersatzkompressorrohrleitung angeschlossen werden.
- b Einen Adapter an der Verflüssigerseite anbringen.
- c Ein manuelles Schnellkupplungsventil am Adapter anschließen.
- d Den Schlauch vom Füllzylinder an dieses Ventil anschließen (siehe Abb. A). Diese Verbindung bleibt während des Spülvorgangs (Schritt 3) bestehen.

Hinweis: Aufgrund der zusätzlichen Spül- und Reinigungszyklen sollten ca. 340g Kältemittel R134a zusätzlich zu der auf dem Typenschild angegebenen Kältemittelmenge zu Beginn in den Füllzylinder gefüllt werden.

- e Danach das Rohr an der Rahmenheizung zur Eingangsseite des Trockners einkerben und abtrennen.
- f Einen Adapter an der Verflüssigerseite anbringen.
- g Ein manuelles Schnellkupplungsventil am Adapter anschließen.
- h Den Schlauch vom Regeneriersystem an diesem Ventil anschließen (Abb. A). Mit Hilfe des Heizelementes am Füllzylinder sicherstellen, daß der Zylinderdruck ca. 2Bar über Raumtemperatur liegt. Beträgt die Raumtemperatur z.B. 21°C, sollte der Zylinderdruck ca. 7Bar betragen.
- i Das Regeneriersystem starten und das Ventil an dem an der Rahmenheizung befestigten Adapter öffnen.

- j Das Ventil am Füllzylinder öffnen und 113g R134a durch den Verflüssiger in das Entsorgungssystem fließen lassen. Dieser Vorgang sollte ca. zwei Minuten dauern.
- k Die Adapter und Schläuche dabei unverändert lassen.

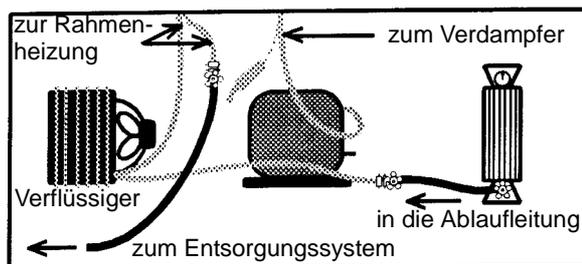


Abb. A

Durchspülen in Ablaufleitung, durch den oberen Systembereich und aus der Rahmenheizung am Trocknereinlaß.

5.8.2 Austauschen des Trockners

- a Eine der beiden Einlaßleitungen am neuen Trockner einkerben und abtrennen (die andere bleibt bis zur Reinigungsfüllung geschlossen).
- b Die Trocknerauslaßseite für den Anschluß an das Kapillarrohr vorbereiten. Das Kapillarrohr sollte ca. 2cm in den Trockner eingeführt werden, um zu verhindern, daß die Kapillaröffnung durch Lokprep verstopft wird.
Um den Einbau zu erleichtern, das Kapillarrohr ca. 2cm vom Ende leicht biegen und in den Trockner einstecken.
- c Den Adapter von der Rahmenheizungsaußseite entfernen und das Rohr für den Anschluß an der Trocknerauslaßseite vorbereiten.
- d Die Einlaß- und Auslaßverbindungsstellen des Ersatztrockners mit Lokringverbindung erstellen.

5.8.3 Abtrennen und Durchspülen des restlichen Systems

- a Die Saugleitung nahe genug am alten Kompressor einkerben und abtrennen, um ihn später wieder an den Ersatzkompressor anschließen zu können.
- b Eine Hansenkupplung an der Verdampferseite des Saugleitung anbringen.
- c Das manuelle Ventil und den Schlauch vom Regeneriersystem an diesen Adapter anschließen (Abb. B). Sicherstellen, daß der Druck im Füllzylinder ca. 2Bar über der Umgebungstemperatur liegt.

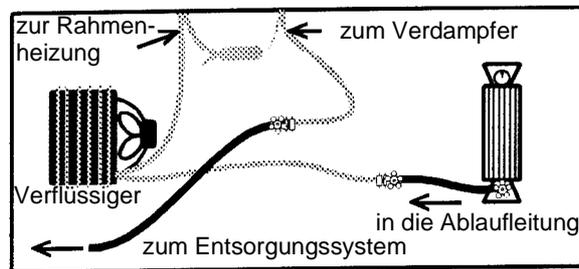


Abb. B

Das gesamte System (ohne Kompressor) aus der Saugleitung durchspülen.

- d Das Regeneriersystem starten und das manuelle Ventil an der Saugleitung öffnen.
- e 113g Kühlmittel aus dem Füllzylinder in das System ablassen. Es dauert ca. 15 Minuten, bis das Kältemittel durch Verflüssiger, Rahmenheizung, Trockner, Kapillarrohr, Verdampfer und Saugleitung in das Regeneriersystem geströmt ist. Während dieser Zeit kann der alte Kompressor (Abb. C) ausgebaut und der neue Kompressor eingebaut und verdrahtet werden. Die Stopfen werden erst zum Verbinden entfernt (siehe Abb. D).

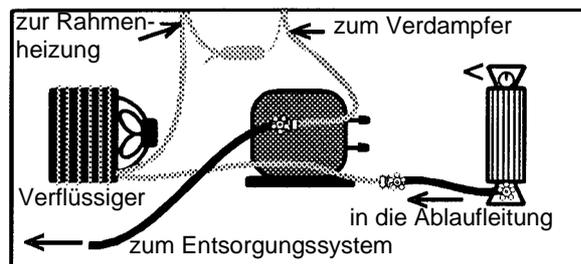


Abb. C

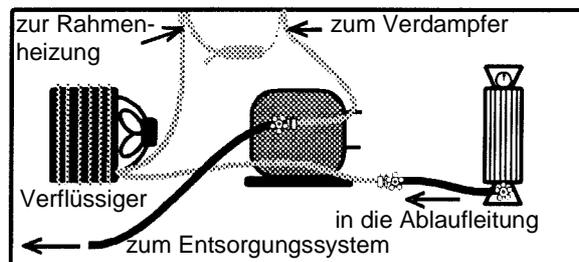


Abb. D

Während des abschließenden Spülvorgangs
alten Kompressor ausbauen und Ersatzkompressor einbauen;
Stopfen erst zum Verbinden entfernen.

5.8.4 Kompletter Kompressoraustausch

- a Die Ventile zum Regeneriersystem schließen.
- b Die Adapter von Saug- und Ablaufleitung entfernen.
- c Saug- und Ablaufleitung an den Ersatzkompressor anschließen und verbinden (Abb. E). Nun das provisorische Stichventil in die Trocknerleitung einbauen und den Reinigungs- bzw. abschließenden Füllvorgang des Systems starten.

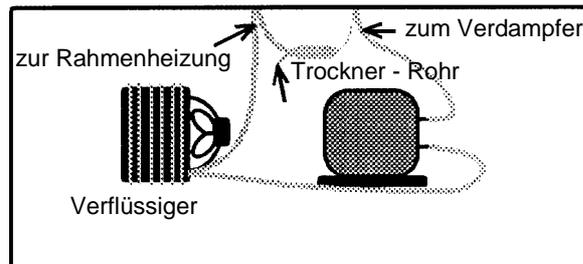


Abb. E

Spülung beendet - Reinigungszyklus kann eingeleitet werden.



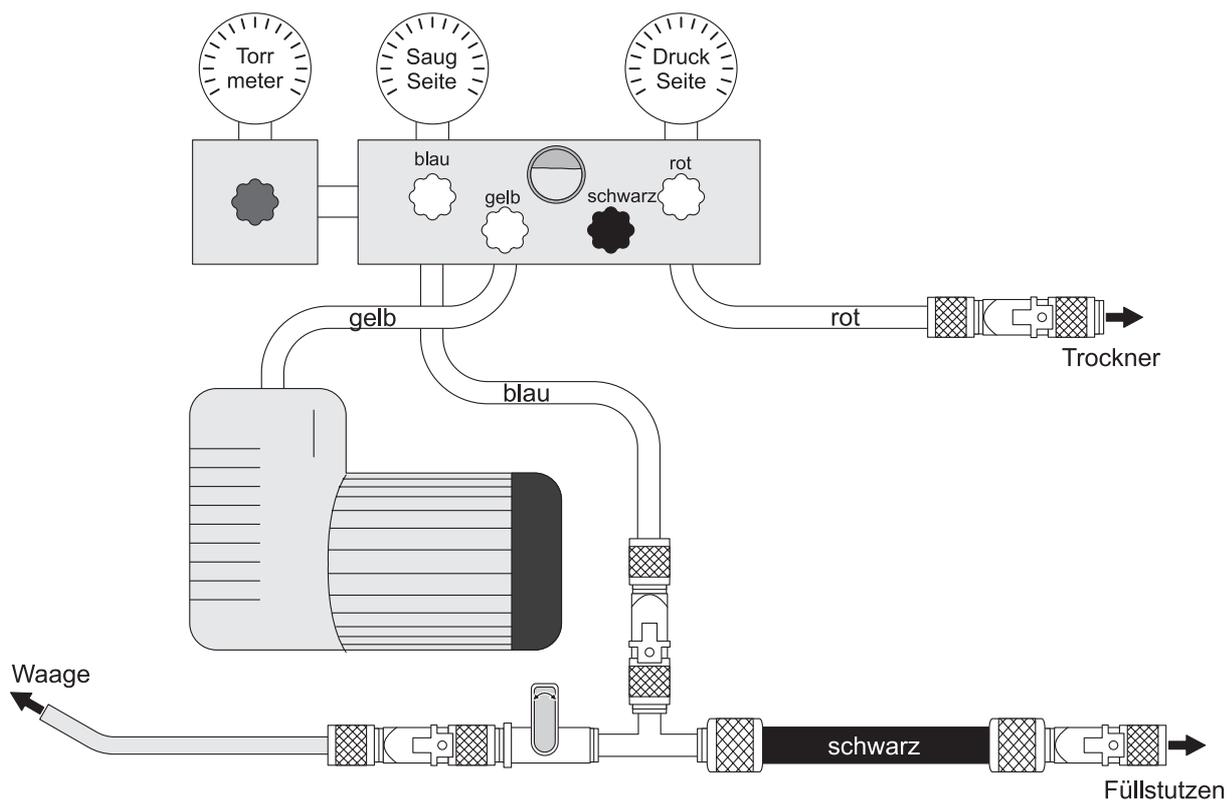
**Um eine Verunreinigung des geschlossenen Systems zu verhindern, darf das System nicht länger als 15 Minuten geöffnet sein.
Die Stopfen erst dann von dem neuen Kompressor entfernen, wenn die Anschlüsse vorgenommen werden können.**

5.9 Evakuieren und füllen

Beim Evakuieren wird Luft und Feuchtigkeit aus dem System entfernt. Auch größere Undichtheiten können festgestellt werden

Folgende Anschlüsse sind zu erstellen (Beispiel: Refco-Armatur (siehe Bild) – bei anderen Armaturen ist sinngemäß zu verfahren):

- ◆ Druckanschluß (rot) mit Schnellkupplung an das Schraderventil des Trockners.
- ◆ Sauganschluß (blau) mit Schnellkupplung an das T-Stück der Lokring Fülleinrichtung.
- ◆ Kurzen Verbindungsschlauch vom geraden Abgang des T-Stücks mit Schnellkupplung- an den Füllstutzen des Kompressors anschließen.
- ◆ Der Füllschlauch ist an der Seite mit dem Kugelventil am T-Stück angeschlossen.
- ◆ Alle Ventile schließen !
- ◆ Vakuumpumpe einschalten und nacheinander die entsprechenden Ventile öffnen. Als letztes Ventil ist das Torrmeterventil vorsichtig zu öffnen.
- ◆ Ca. 10 bis 20 Minuten evakuieren.
- ◆ Alle Ventile schließen. Kugelhahn nicht vergessen!
- ◆ Schnellkupplung an Trockner und T-Stück abnehmen.
- ◆ Gerät mit der vorgeschriebenen Füllmenge füllen.
- ◆ Saugseitige Dichtigkeitsprüfung vornehmen.
- ◆ Kompressor einschalten und die Druckseite auf Dichtigkeit prüfen.



5.10 Zusammenfassung - Reparatur des geschlossenen Systems

1. Das im System eventuell vorhandene Kältemittel auffangen.
2. Das Leck auf der Niederdruckseite reparieren oder den Verdampfer bzw. Wärmetauscher austauschen. Wird der komplette untere Bereich ausgetauscht, die Saugleitung erst dann am Ersatzkompressor hartlöten, wenn der Systemspülvorgang (Schritt 3) abgeschlossen ist.
3. Mit dem nachfolgenden Spülvorgang einschließlich Kompressoraustausch fortfahren.
4. Nach Beendigung des Spülvorgangs, mit dem üblichen Reinigungs- und Füllvorgang fortfahren.

6. Spezialbauteile

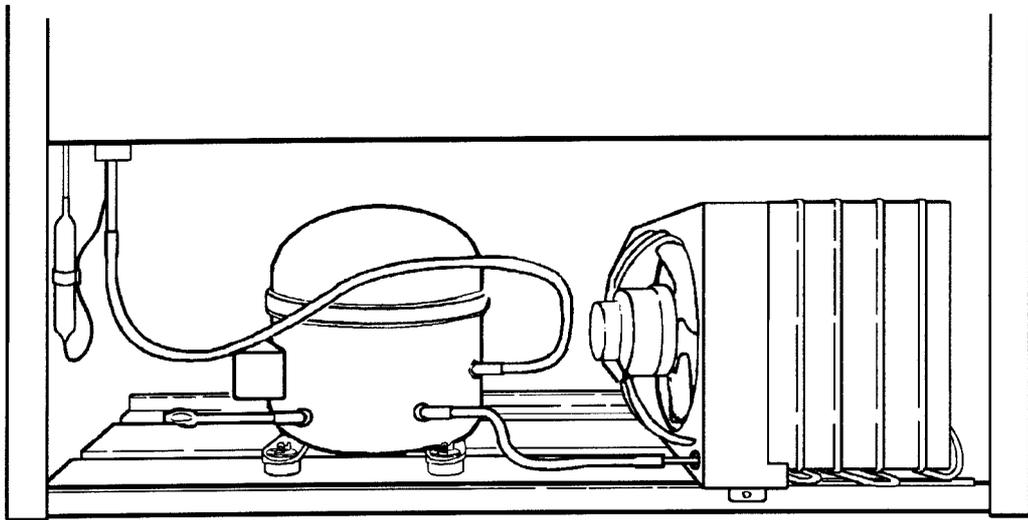
6.1 Austausch des Kompressors

Die folgenden allgemeinen Informationen zum Austausch des Kompressors gelten für alle in diesem Handbuch behandelten Gerätemodelle.

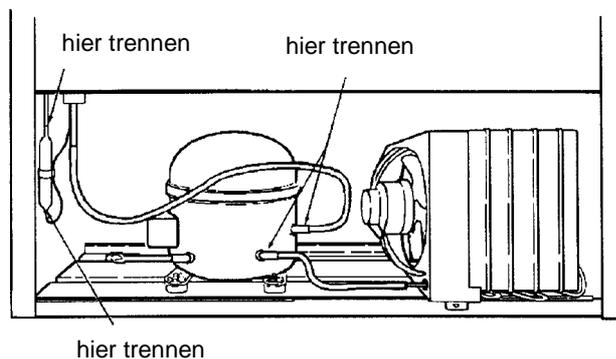
Alle Ersatzkompressoren sind mit der entsprechenden Menge Öl und flüssigem Stickstoff gefüllt.

Auf diese Weise ist sichergestellt, daß der Kompressor trocken und einbaubereit ist. Wenn Sie einen Ersatzkompressor bekommen, der offensichtlich den Druck nicht gehalten hat, so schicken Sie ihn zurück.

Hinweis: Immer wenn ein Bauteil des Systems geöffnet oder ausgetauscht wurde, **muß ein neuer Trockner eingebaut werden.**



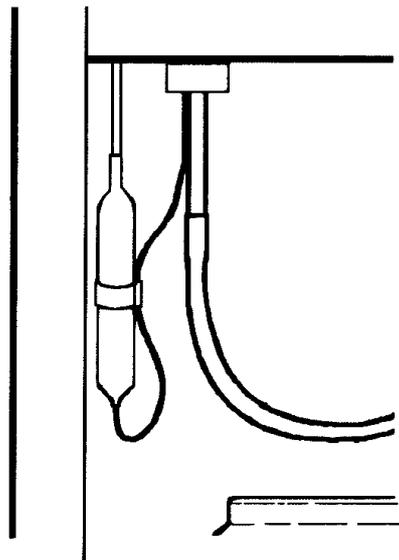
1. **Das Gerät vom Stromnetz trennen.**
2. Den defekten Kompressor lokalisieren und das geschlossene System entleeren.
3. Die Kältemittelleitungen reinigen und so knapp wie möglich an den Kompressorstutzen trennen, so daß ausreichend Rohrlänge für den Einbau des Ersatzkompressors bleibt.



4. Die Kabel von den Kompressorklemmen abziehen.
5. Die Haltefedern von den Kompressorhalterungen entfernen. Den defekten Kompressor aus dem Gehäuse entfernen und die Gummipuffer am Ersatzkompressor anbringen.
6. Die Kompressorstutzen reinigen. Die Kompressorstutzen nicht öffnen.
7. Den Ersatzkompressor mit Hilfe der zuvor entfernten Haltefedern befestigen.
8. Die Kompressorleitungen anschließen.
9. Füllstutzen mit Schraderventil montieren.

Den alten Trockner entfernen. Der neue Trockner wird wie folgt installiert:

- a Den alten Trockner inkl. Rohrleitungen vorsichtig von den Elektroteilen wegbiegen.
- b Das Kapillarrohr mit Stahlwolle oder feinem Schmirgelpapier 7,5 cm vom ursprünglichen Anschluß reinigen. Darüber hinaus auch die Einlaßleitungen des Trockners 7,5 cm vom ursprünglichen Anschluß reinigen.
- c Beide Enden des neuen Trockners mit Stahlwolle oder feinem Schmirgelpapier reinigen. Das Kapillarrohr mit dem Kapillarschneider trennen.
- d Ca. 2,5 cm vom Ende des Kapillarrohrs entfernt einen Versatz vornehmen, um zu verhindern, daß das Rohr zu weit in den Trockner hineinragt.
- e Das Anschlußrohr des Ersatztrockners einkerben und das eingekerbte Ende mit einer Zange abbrechen.
- f Den neuen Trockner einbauen. Alle Verbindungen werden mit den passenden Lotringverbindungen erstellt.

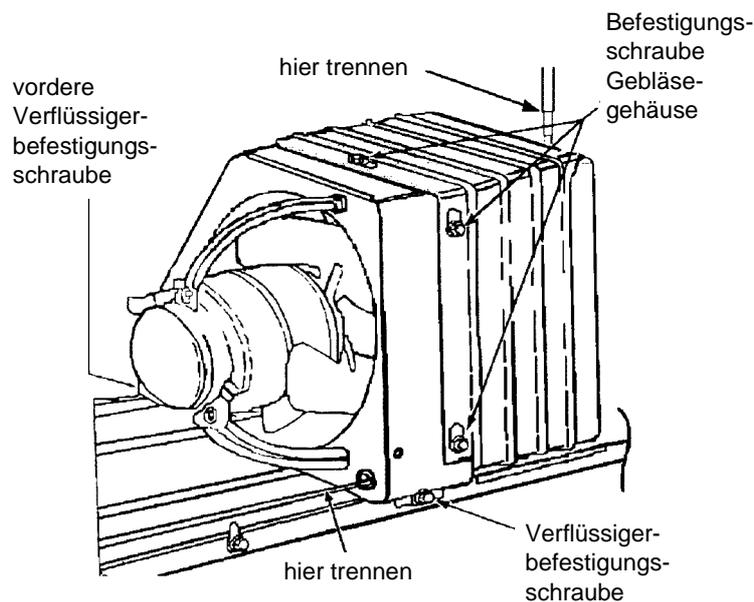


10. Das System entleeren, neu füllen und auf Dichtigkeit prüfen.
11. Probelauf durchführen.
12. Die Motorgehäuse-Abdeckung austauschen.

6.2 Austausch des Verflüssigers

Die folgenden allgemeinen Informationen zum Austausch des Verflüssigers gelten für alle in diesem Handbuch behandelten Gerätemodelle.

1. **Das Gerät vom Stromnetz trennen.**
2. Alle losen Teile aus dem Kühlgeräteinneren entfernen.
3. Für Arbeiten an der Gehäuserückseite, die Abdeckung vom Motorgehäuse entfernen und anschließend wieder anbringen.
4. Eventuell vorhandenes Tropfwasser mit einem Schwamm aus der Abtauschale entfernen.
5. Mit Hilfe einer zweiten Person, das Gehäuse nach hinten kippen und die vordere Verflüssigerbefestigungsschraube entfernen.



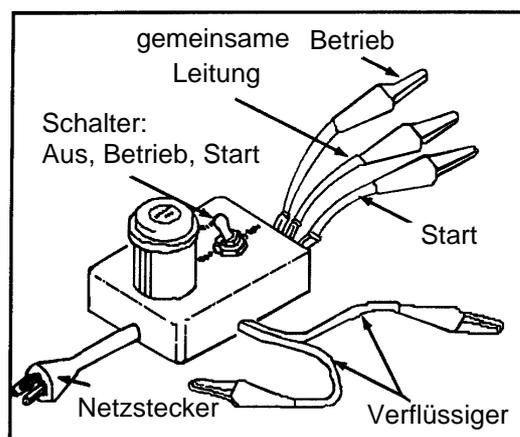
6. Das Gehäuse mit Hilfe einer zweiten Person wieder in die senkrechte Position zurückbewegen. Die hintere Verflüssigerbefestigungsschraube entfernen.
7. Den Gebläsemotorstecker von der Stromversorgung trennen.
8. Die Ein- und Auslaßseite des neuen Verflüssigers mit Stahlwolle oder feinem Schmirgelpapier reinigen.
9. Das geschlossene System entleeren.
10. Ein- und Auslaßrohr des alten Verflüssigers reinigen und dann trennen.
11. Die Verflüssigerbaugruppe von der Kompressorbefestigungswanne entfernen und auf eine unempfindliche Oberfläche stellen (evtl. Oberfläche mit Pappe o.ä. schützen).
12. Die Befestigungsschrauben des Gebläsegehäuses entfernen.
13. Alle Befestigungsteile auf den neuen Verflüssiger übernehmen. Sicherstellen, daß die Verflüssigerrohrleitung durch die Gummihülse am Gebläsemotorgehäuse geführt wird. Die Befestigungsschrauben anbringen.
14. Den Ersatzverflüssiger auf die Kompressorbefestigungswanne setzen und vordere und hintere Verflüssigerbefestigungsschrauben anbringen.
15. Die Ablaufleitung reinigen, dann an die Innenrohrleitung anschließen. Nochmals reinigen und Rahmenheizung an die Außenrohrleitung des Verflüssigers anschließen.

16. Alle Verbindungen mit passendem Lokring verbinden.
17. Den alten Trockner ausbauen und durch einen neuen ersetzen. Das Kapillarrohr darf max. 2,5cm den Trockner hineinragen.
18. Den neuen Trockner unter Verwendung von Lokringverbindungen montieren.
19. Die Verbindungsstellen einer Sichtprüfung auf Dichtigkeit unterziehen.
20. Den Gebläsemotorstecker wieder einstecken.
21. Das System entleeren und neu füllen.
22. Auf Dichtigkeit prüfen.
23. Die Motorgehäuseabdeckung anbringen.
24. Einen Probelauf des Kühlgeräts durchführen.

6.3 Elektrik

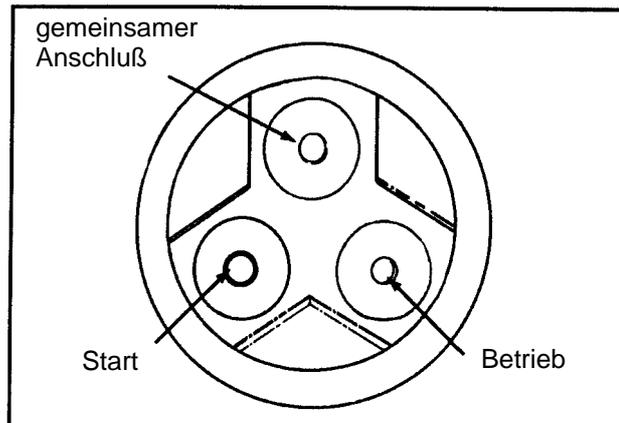
- ◆ Der Schaltplan befindet sich im Reglergehäuse.
- ◆ Alle elektrischen Bauteile sind am Gehäuse geerdet.
- ◆ Der grüne/gelbe Mittelleiter im Stromkabel wird mit dem Gehäuse verbunden.
- ◆ Nach dem Austauschen eines elektrischen Bauteils, immer das Erdungskabel wieder anschließen.
- ◆ Sicherstellen, daß die Steckdose vorschriftsmäßig verdrahtet ist. Dazu einen Leitungsprüfer verwenden.
- ◆ Prüfung nach VDE 0701 vornehmen!

Kompressorprüfgerät



6.3.1 Direkte Kompressorprüfung

Die Prüfung des Kompressors ohne weitere Verdrahtung bezeichnet man als direkte Prüfmethode. Vor der Prüfung alle elektrischen Bauteile vom Kompressor abbauen. Die Verwendung eines Kompressorprüfgeräts, wie in der Abbildung gezeigt, wird empfohlen.



Die Prüfgerätekabel sind mit BETRIEB, START und GEMEINSAME LEITUNG gekennzeichnet. Jedes einzelne Kabel an die zugehörige Kompressorklemme anschließen.

Die Klemmenzuordnung ist wie oben gezeigt. Die beiden anderen Kabel sind für einen Startverflüssiger (falls vorhanden) vorgesehen.

Ist das Gerät außer Betrieb, die beiden Kabel zusammen befestigen und den Kippschalter auf AUS stellen. Darauf achten, daß keine blanken Kabel das Gehäuse berühren. Die Prüfvorrichtung einstecken und den Schalter in Stellung START bringen. Wenn der Kompressor anläuft, den Schalter loslassen (Stellung BETRIEB). Ist der Kompressor betriebsbereit, läuft er auf der Betriebswicklung weiter. Läuft der Kompressor nicht, so ist er defekt und muß ausgetauscht werden.

6.3.2 Überlastschutzeinrichtung

Die Überlastschutzeinrichtung verhindert, daß die elektrischen Wicklungen des Kompressors im Falle einer Überhitzung oder, falls der Kompressor übermäßig Strom zieht, durchbrennen. Die Überlastschutzeinrichtung wird ausgelöst und unterbricht den Kompressorstromkreis. Ist dies wiederholt der Fall, spricht man von einer Zyklusüberlastung des Kompressors.

Ursachen für eine Zyklusüberlastung:

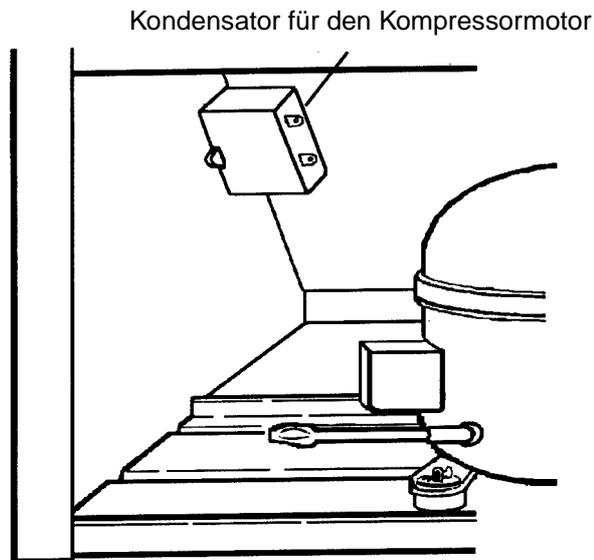
1. Unzureichende Luftumwälzung an Kompressor und Verflüssiger.
2. Eine sehr große Leistungsaufforderung, hervorgerufen durch eine große Menge warmer Lebensmittel, die in den Kühlschrank gestellt werden.
3. Kompressor bleibt aufgrund unzureichender Druckentlastung stehen.
4. Niedrige Netzspannung.
5. Defektes Startrelais.
6. Defekte Wicklung im Kompressor oder kurzgeschlossene Wicklungen.

6.3.3 Prüfung der Überlastschutzeinrichtung**Das Gerät vom Stromnetz trennen.**

Zur Prüfung der Überlastschutzeinrichtung die Kompressorklemmenabdeckung abnehmen. Den Boden der Überlastschutzeinrichtung auf Anzeichen von Lichtbogenbildung untersuchen. Sind Anzeichen von Lichtbogenbildung vorhanden, entweder eine Stromdurchgangsprüfung vornehmen oder einen Schaltdraht an den Klemmen anschließen. Bei Verwendung eines Schaltdrahtes, Netzkabel anschließen und Temperaturregler auf KALT stellen. Läuft der Kompressor an, ist die Überlastschutzeinrichtung defekt und muß ausgetauscht werden. Läuft der Kompressor nicht an, Startrelais und Kompressor auf Funktionsfähigkeit prüfen.

1. PTC und Überlastschutzeinrichtung vom Kompressor abbauen.
2. Einen Ohmmeterfühler am Kompressormantel anschließen. Sicherstellen, daß der Fühler guten Kontakt mit blankem Metall hat. Den anderen Ohmmeterfühler nacheinander an jede einzelne der drei Kompressorklemmen anschließen.
3. Zeigt das Ohmmeter keine Stromdurchgängigkeit zur Erde, PTC und Überlastschutzeinrichtung an den Kompressorklemmen anschließen. Zeigt das Ohmmeter an, daß die Kompressorklemmen geerdet sind, den Kompressor austauschen.
4. Einen Schaltdraht an den Überlastklemmen anschließen.
5. Sicherstellen, daß der Schaltdraht keine Verbindung zum Gehäuse hat.
6. Das Gerät wieder ans Netz anschließen. Läuft der Kompressor an, ist die Überlastschutzeinrichtung defekt und muß ausgetauscht werden.

6.3.4 PTC-Starteinrichtung und Kondensator für Kompressormotor

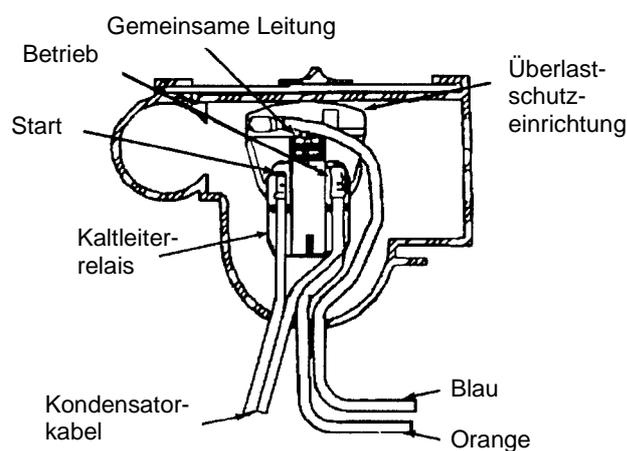


Die PTC-Starteinrichtung ist ein Aufsteckteil, das an den Start- und Betriebsanschlüssen des Kompressors angebracht wird. Sie liegt parallel zum Kondensator für den Kompressormotor und in Serie mit den Kompressorstartwicklungen. Dadurch kommt es während der Kompressorstartphase zu einer niederohmigen Verbindung zwischen Start- und Hauptwicklung.

Der PTC-Widerstand ist ein Halbleiter, dessen Widerstand in kaltem Zustand niedrig und in warmem Zustand sehr hoch ist.

Dies bedeutet, daß beim Einschalten des Verdichters und kaltem PTC-Widerstand die Hilfswicklung mit eingeschaltet ist. Der Verdichter kann anlaufen.

Nach kurzer Zeit, ca. einer Sekunde, hat der Strom den PTC so stark erwärmt, daß sein Widerstand auf ein Vielfaches des ursprünglichen Werts angestiegen ist.



6.3.5 Prüfung der Kaltleitereinrichtung

1. **Das Gerät vom Stromnetz trennen.**
2. Den Kondensator entladen. (Siehe „Kondensatorprüfung“)
3. Die Kabel von den PTC-Anschlüssen abziehen.
4. Den PTC auf Raumtemperatur abkühlen lassen.
5. Den PTC ausbauen.
6. Mit Hilfe eines Ohmmeters, den Widerstand zwischen den Anschlüssen des PTC messen. Die Anzeige des Ohmmeters sollte zwischen 3 Ohm und 20 Ohm liegen.

Extreme Schwankungen zwischen 3 Ohm und 20 Ohm weisen auf eine defekte Kaltleitereinrichtung hin und machen einen Austausch erforderlich.

6.3.6 Austausch des PTC-Starters

1. **Das Gerät vom Stromnetz trennen.**
2. Den PTC von den Kompressoranschlüssen trennen.
3. Die Netzkabel von den PTC-Anschlüssen trennen.
4. Den PTC austauschen und die Kabel wieder an die entsprechenden Klemmen anschließen.

6.3.7 Kondensator für den Kompressormotor

Der Kondensator für den Kompressormotor befindet sich neben dem Kompressor. Er ist mit dem Kompressorkreis elektrisch verbunden und sorgt so für die für den Betrieb des Kompressors erforderliche Phasenverschiebung zwischen Start- und Betriebswicklungen.

Ursachen für Kondensatorstörungen:

1. **Ein Kurzschluß** - sorgt dafür, daß die Startwicklungen dauernd an Spannung liegen. Der Kompressor könnte anlaufen, die Überlastschutzeinrichtung wird jedoch abschalten und periodisch wieder ein- und abschalten.
2. **Eine Unterbrechung** – wird unter normalen Umständen ermöglichen, daß der Kompressor anläuft. Unter hoher Belastung wird der Kompressor jedoch aufgrund der Überlastung abgeschaltet.
3. **Ein Kondensator mit geringer Kapazität** – Die Kapazität eines Kondensators kann durch Veränderung der elektrischen Eigenschaften herabgesetzt werden. Der Kompressor würde unter geringer Belastung laufen, bei ungünstigen Umgebungsbedingungen jedoch aufgrund von Überlastung abschalten.



Kondensatorprüfung



Unfallgefahr

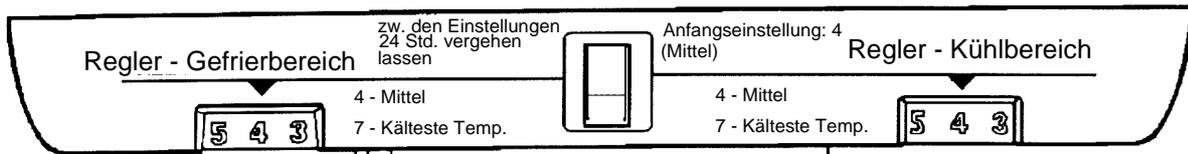
Den Kondensator vor der Durchführung jeglicher Arbeiten entladen. Die Klemmen mit Hilfe eines Widerstandes (min. 1.000 Ohm) kurzschließen.

Für die Prüfung wird die Verwendung eines Kondensatormeißgerätes empfohlen. Ein Halbleitergerät zur Messung von Kapazität und Leistung eines beliebigen Kondensators mit automatischer Widerstandsentsladung wird bevorzugt.

Alternative Prüfmethode mit Hilfe eines Ohmmeters

1. Das Gerät vom Stromnetz trennen.
2. Den Kondensator trennen.
3. Die Klemmen mit Hilfe eines Widerstands (min. 1.000 Ohm) kurzschließen. Auf diese Weise ist sichergestellt, daß das Ohmmeter nicht durch eine Restladung beschädigt wird.
4. Den Wahlschalter am Ohmmeter auf die 10.000 Ohm Skala stellen (10k).
5. Die Ohmmeterkabel an die Kondensatorklemmen anschließen und den Zeigerausschlag beobachten.
 - a Schlägt der Zeiger nicht aus, ist der Kondensator offen und muß ausgetauscht werden.
 - b Schlägt der Zeiger zunächst nicht aus, ist der Kondensator offen und muß ausgetauscht werden.
 - c Schlägt der Zeiger zunächst nach oben aus und kehrt dann langsam in den unteren Bereich zurück, ist der Kondensator einwandfrei.

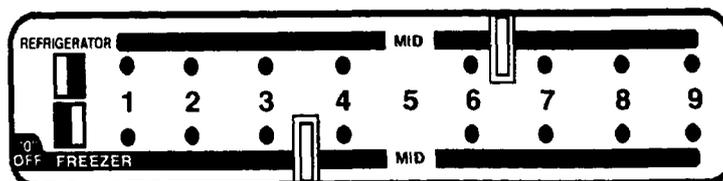
6.3.8 Temperaturregler KE 470-2-2T



Das Kühlgerät ist mit zwei Temperaturreglern ausgestattet:

1. **Kühlbereich** – Dieser Temperaturregler erfaßt die Temperatur im Kühlbereich und regelt den Betrieb des Kompressors dementsprechend.
2. **Gefrierbereich** – Dieser Temperaturregler steuert die Luftklappe über welches die Luftzufuhr in den Kühlbereich geregelt wird.

6.3.9 Temperaturregler KE 650-2-2T



Das Kühlgerät ist mit zwei Temperaturreglern ausgestattet:

1. **Kühlbereich** – Dieser Temperaturregler erfaßt die Temperatur im Kühlbereich und regelt den Betrieb des Kompressors dementsprechend.
2. **Gefrierbereich** – Dieser Temperaturregler ist ein Klappenthermostat, der die Luftzufuhr in den Kühlbereich regelt.

Durch Einstellung des Temperaturreglers für den Gefrierbereich auf die niedrigste Stufe wird die Zufuhr gekühlter Luft in den Kühlbereich verringert. Der Temperaturregler für den Kühlbereich arbeitet mit einem Sensor, der erst bei ausreichender Kühlung den Kompressor abschaltet. Durch die verringerte Luftzufuhr läuft der Kompressor länger und die Temperaturen im Gefrierbereich werden kälter, während die erforderlichen Kühlbereichstemperaturen unverändert bleiben.

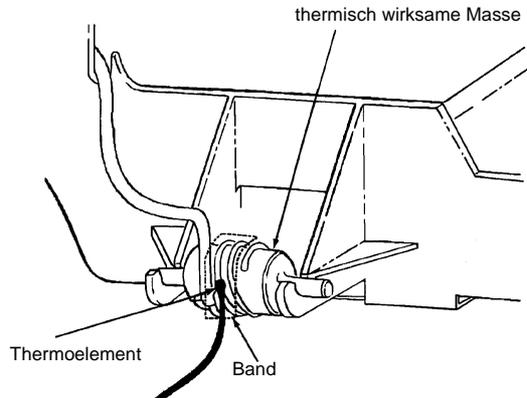
Umgekehrt wird durch Einstellung des Temperaturreglers für den Gefrierbereich auf die höchste Stufe die Luftzufuhr zum Kühlbereich erhöht und zum Gefrierbereich verringert. Dadurch wird der Kühlbereich-Temperatursensor schneller gekühlt, was wiederum zu einer kürzeren Kompressorlaufzeit und höheren Temperaturen im Gefrierbereich führt. Die empfohlene Temperatur des Kühlbereichs bleibt, falls der Temperaturregler für den Gefrierbereich nicht auf eine Extremtemperatur eingestellt wird, annähernd gleich. Die Differenz zwischen Einschalt- und Ausschalttemperatur beträgt ca. 5°C.

6.3.10 Prüfung der Betriebstemperaturen

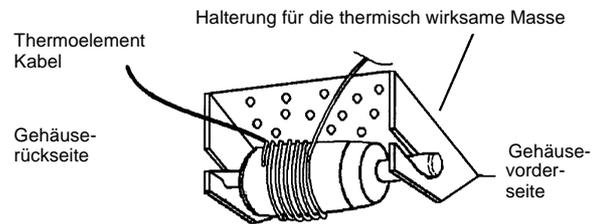
Das Temperaturfühlerrohr befindet sich im Kühlbereich. Das Fühlerrohr ist um eine thermisch wirksame Masse gewunden, die sich in der linken (KE 650-2-2T) bzw. rechten (KE 470-2-2T) hinteren Ecke des Reglergehäuses befindet. Eine geringe Luftmenge wird über die thermisch wirksame Masse geführt, wodurch eine gleichbleibende Laufzeit bei veränderten Umgebungsbedingungen gewährleistet ist.

Zur Prüfung der Einschalt-/Ausschalttemperaturen den Fühler des Temperaturmeßgerätes am Fühlerrohr befestigen und Regler in mittlere Stellung bringen.

Den Kompressor zwei oder drei komplette Zyklen durchlaufen lassen. Weicht die angezeigte Temperatur um mehr als 1°C von der erforderlichen Temperatur ab, ist der Regler defekt und muß ausgetauscht werden. Er sollte nicht neu kalibriert werden.



KE 470-2-2T



Das Kabel des Thermoelements in Stellung 12.00Uhr an der letzten Windung des Kapillarrohres umwickeln

KE 650-2-2T

Ein defekter Regler kann dazu führen, daß der Kompressor durchläuft oder gar nicht läuft. Sollte dies der Fall sein, wie folgt vorgehen:

◆ **Kompressor läuft nicht**

1. Den Regler soweit herausziehen, daß die Klemmen freiliegen.
2. Die Klemmen kurzschließen. Läuft der Kompressor an, einen neuen Regler einbauen. Läuft der Kompressor nicht an, Abtauzeitgeber, Kompressorsteckdose und Geräteverdrahtung prüfen.

◆ **Kompressor läuft durch**

1. Den Regler auf AUS stellen. Läuft der Kompressor durch, mit Schritt 2 fortfahren. Schaltet der Kompressor ab, sicherstellen, daß sich das Fühlerrohr an der richtigen Stelle befindet und daß der Luftstrom durch das Reglergehäuse nicht beeinträchtigt ist. Ist dies der Fall, die Reglerbetriebs Temperaturen prüfen.
2. Den Regler so weit herausziehen, daß eines der Kabel von der Klemme abgezogen werden kann. Läuft der Kompressor weiter, gibt es einen Kurzschluß in der Geräteverdrahtung.