

Klimaanlage

**Einbau- und Service-
anleitung
Aufdachklimaanlage
KK2000**

**09/1999
66928A**

INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG	4
1.1. Inhalt und Zweck	4
1.2. Bedeutung der Hervorhebungen	4
1.3. Zusätzlich anzuwendende Dokumente	4
1.4. Sicherheitshinweise und -bestimmungen	4
1.5. Verbesserungs- und Änderungsvorschläge	5
2. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG	6
2.1. Aufdachklimaeinheit	6
2.2. Luftverteilerplatte	8
2.3. Elektrik	9
2.4. Funktionsweise der Klimaanlage	9
2.5. Aufbau, Aufgabe und Funktionsweise der Baugruppen	12
3. TECHNISCHE DATEN	14
3.1. Klimaanlage	14
3.2. Verdichter	15
3.3. Schaltplan	16
4. EINBAUANWEISUNG	18
4.1. Einbauschema für Kabinen ohne Dachluken	18
4.2. Checkliste zum Einbau der KK2000 mit Heizgerät	19
4.3. Nachrüstung für Heizbetrieb	19
5. INBETRIEBNAHME	20
5.1. Sicherheitshinweise	20
5.2. Bedienerhinweise	20
5.3. Bedien-, Regel- und Sicherheitsschalter	20
5.4. Betrieb der Klimaanlage	21
5.5. Betrieb Heizgerät Air Top 3500	21

6. INSTANDHALTUNG	22
6.1.Sicherheitshinweise	22
6.2.Allgemeines	22
6.3.Wartung und Pflege	22
6.4.Checkliste Wartung und Pflege	23
6.5.Fehlersuche und Maßnahmen zur Beseitigung	23
6.6.Prüfungen vor Instandsetzung	24
6.7.Instandsetzungsarbeiten	24
6.8.Prüfungen und Arbeiten nach Instandsetzung	25
6.9.Sichtprüfung	26
7. ERSATZTEILE	27

1. EINLEITUNG

1.1. Inhalt und Zweck

Diese Einbau- und Serviceanleitung enthält zur Unterstützung von eingewiesenem Personal wichtige Informationen für die Montage, Bedienung, Betrieb und Instandhaltung der Aufdachklimaanlage KK2000.

1.2. Bedeutung der Hervorhebungen

In dieser Anleitung haben die Hervorhebungen VORSICHT, ACHTUNG und HINWEIS folgende Bedeutung:

VORSICHT

Diese Überschrift wird benutzt, wenn ungenaues Befolgen oder Nichtbefolgen von Anweisungen oder Verfahren zu Verletzungen oder tödlichen Unfällen führen kann.

ACHTUNG

Diese Überschrift wird benutzt, wenn ungenaues Befolgen oder Nichtbefolgen von Anweisungen oder Verfahren zur Beschädigung von Bauteilen führen kann.

HINWEIS

Diese Überschrift wird benutzt, wenn auf eine Besonderheit aufmerksam gemacht werden soll.

1.3. Zusätzlich anzuwendende Dokumente

- a) Einbauanweisung Air Top 3500 (776 25)
- b) Bedienungsanweisung Air Top 3500 (776 246)

1.4. Sicherheitshinweise und -bestimmungen

Die Aufdachklimaanlage KK2000 ist nach dem Stand der Technik gebaut und bei sachgerechter Montage und Nutzung, entsprechend den Vorgaben dieser Einbau- und Serviceanleitung, betriebssicher.

Grundsätzlich sind die allgemeinen Unfallverhütungsvorschriften und gültigen Betriebsschutzanweisungen zu beachten.

Sicherheitsvorschriften für den Bau und Betrieb von Erdbaumaschinen der Tiefbau-Berufsgenossenschaft. (Technischer Aufsichtsdienst, Landsberger Straße 309, 80687 München)

DIN ISO 3471 Überrollschutzaufbauten

DIN ISO 3449 Schutzaufbauten gegen herabfallende Gegenstände

DIN ISO 3411 Maschinenführer-Körpergröße, Mindestfreiraum Richtlinien, Sicherheitsregeln, Regeln, Grundsätze und Merkblätter der Fachausschüsse bei der Berufsgenossenschaftlichen Zentrale für Sicherheit und Gesundheit - BGZ - des Hauptverbandes der Gewerblichen Berufsgenossenschaften.

(Carl Heymanns Verlag KG, Luxemburger Straße 449, 50939 Köln)

Über den Rahmen dieser Vorschriften hinausgehende "Allgemeine Sicherheitsbestimmungen" sind nachfolgend aufgeführt.

Die der vorliegenden Anweisung betreffenden besonderen Sicherheitsbestimmungen sind in den einzelnen Abschnitten bzw. Verfahren in Form von Hervorhebungen angegeben.

Allgemeine Sicherheitsbestimmungen

Die Nichtbeachtung der Einbauanweisung und der darin enthaltenen Hinweise führen zum Haftungsausschluß seitens Webasto. Gleiches gilt für nicht fachmännisch oder nicht unter Verwendung von Originalersatzteilen durchgeführte Reparaturen. Dieses kann das Erlöschen der "Allgemeinen Betriebserlaubnis" (ABE) des Fahrzeugs zur Folge haben.

Berufsgenossenschaftliche Vorschriften, insbesondere bezüglich Kopffreiheit, herabfallender Gegenstände und Umfallen des Fahrzeuges, müssen berücksichtigt werden.

Beim Einbau der Aufdachklimaanlage sind die dafür geltenden Vorschriften einzuhalten.

Elektrische Leitungen und Bedienelemente der Klimaanlage müssen im Fahrzeug so angeordnet sein, daß ihre einwandfreie Funktion unter normalen Betriebsbedingungen nicht beeinträchtigt werden kann. ählung3

Sicherheitshinweise für Instandhaltungsarbeiten

Treten Fehler im Kältemittelkreislauf auf, so muß die Anlage von einem Fachbetrieb geprüft und ordnungsgemäß instand gesetzt werden. Auf keinen Fall darf das Kältemittel in die freie Atmosphäre abgelassen werden (§ 8, FCKW-Halon-Verbotsverordnung vom 06.05.1991).

Kältemittelflaschen auf keinen Fall mit einer offenen Flamme erwärmen.

Flüssiges Kältemittel darf nicht mit Haut in Berührung kommen. Das Sicherheitsdatenblatt ist zu beachten.

Beim Umgang mit Kältemittel Schutzbekleidung und eine Schutzbrille tragen.

VORSICHT

Keine Löt- oder Schweißarbeiten direkt an den Teilen des geschlossenen Kältekreislaufs oder in näherer Umgebung ausführen. Durch die starke Erwärmung steigt der Druck in der Anlage. Es besteht Explosionsgefahr.

Vor Beginn von Arbeiten sollte die Anlage vollständig abgekühlt sein. Es besteht Verbrennungsgefahr am Verflüssiger, Verdichter und den Schläuchen.

Montage-, Wartungs- und Reparaturarbeiten sind von sachkundigem Personal durchzuführen. Sie dürfen nur bei stehendem Motor und ausgeschalteter Stromversorgung vorgenommen werden.

Vor dem Öffnen der Aufdachklimaeinheit, dem Ausbau des Verdichters und Arbeiten an der elektrischen Verkabelung ist die Batterie abzuklemmen.

Beim Arbeiten an elektrischen Bauteilen keinen Metallschmuck tragen (Armreifen, Uhren, Ketten, Ringe abnehmen).

1.5. Verbesserungs- und Änderungsvorschläge

Beanstandungen, Verbesserungen oder Vorschläge zur Berichtigung dieser Anleitung richten Sie bitte an:

Webasto Thermosysteme International GmbH

Abt. Technische Dokumentation

D-82131 Stockdorf

Telefon: 089 85794-634

Telefax: 089 85794-757

2. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Klimaanlage und Heizgerät werden unabhängig voneinander mit eigenen Bedienelementen, die in der Luftverteilerplatte montiert sind, betrieben. Über Relais ist sichergestellt, daß nicht beide Einheiten zugleich in Betrieb genommen werden können.

Der Verdichter wird hydraulisch angetrieben.

Sowohl Klimaanlage als auch Heizgerät sind für den Umluftbetrieb vorgesehen.

Option: Die KK2000 kann auch ohne Heizgerät ausgeliefert werden.

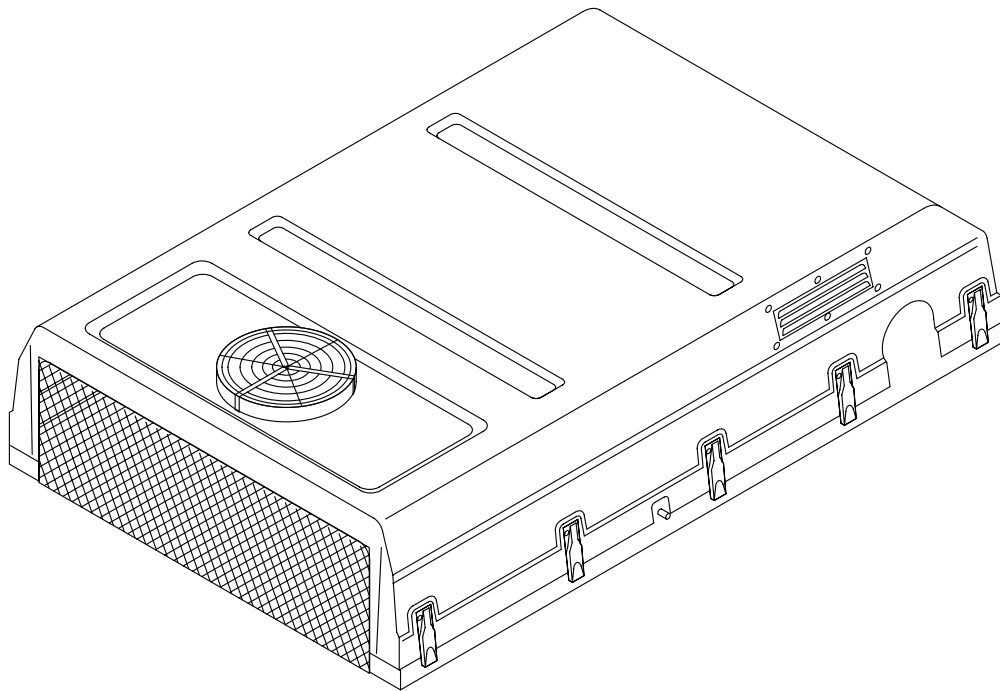


Abb. 2.1

2.1. Aufdachklimateinheit

Die Aufdachklimateinheit ist in Abb. 2.2 dargestellt.

Sie enthält:

- die Haube (1) mit Öffnungen sowie Schutzgittern für den Luftein- und -austritt, ist äußeres Konturteil.
- die Grundplatte (8), als tragendes Strukturteil.

Darin sind integriert:

- Radialgebläse (5),
- Sammler-Trockner (13) mit Schauglas (14), Hochdruckschalter (15) und Niederdruckschalter (20)
- Verflüssiger (3),
- Verdampfer (6),
- Expansionsventil (11),
- Kältemittelleitungen (9, 10),
- Kabelbaum mit Flachsicherungshalter (2) und Relaishalter (16)
- Axialgebläse (4)
- Verdichter (18) mit Hydraulikmotor (19)
- Heizung AT 3500 (optional) (12)

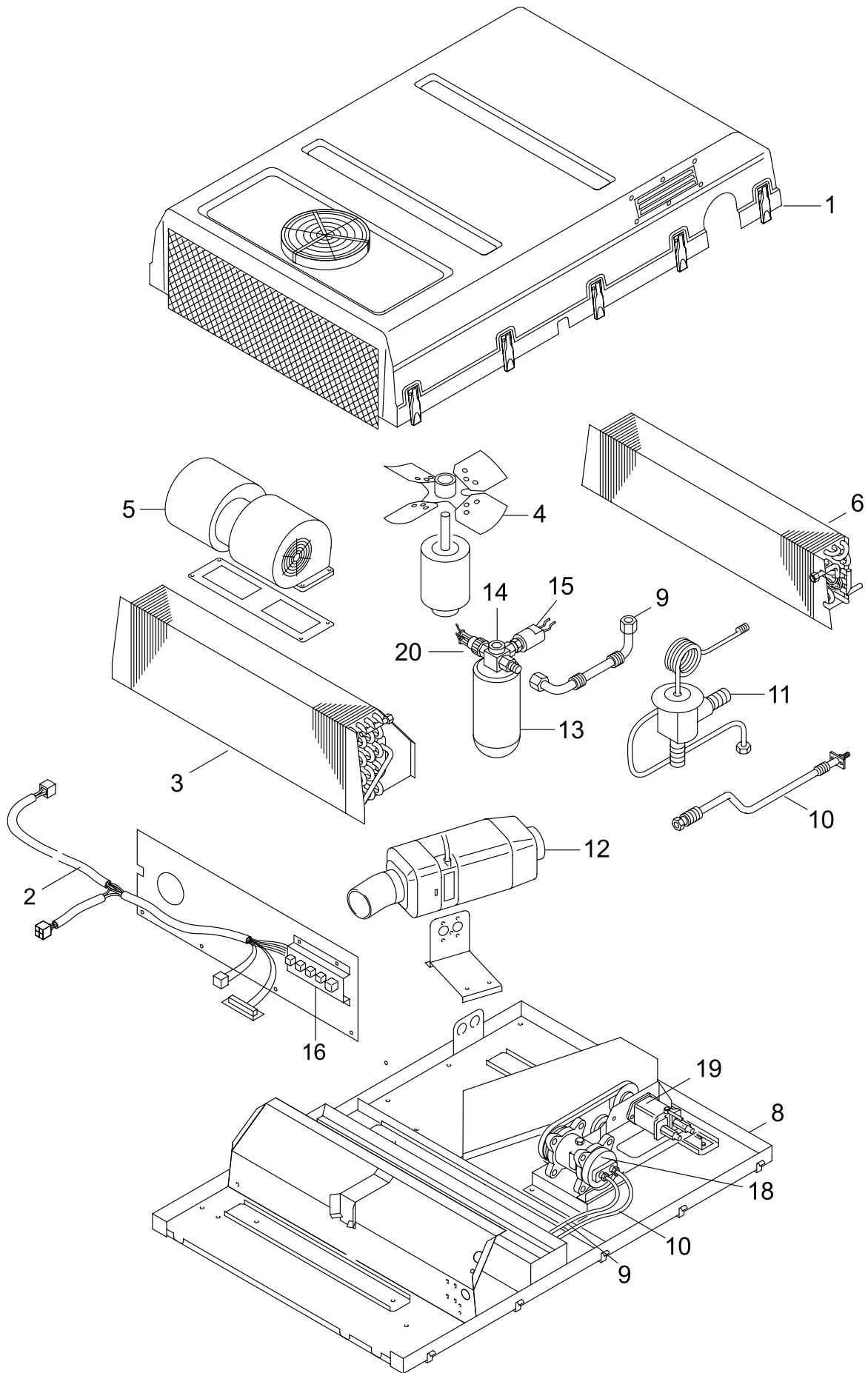


Abb. 2.2

2.2. Luftverteilerplatte

Die Luftverteilerplatte (Abb. 2.3) enthält:

- Luftverteilerplatte (1) mit Trennblech (8)
- Kombi-Bedienelement (2) mit montiertem Adapterkabelbaum (7) (optional für KK2000 mit AT 3500)
- Thermostatschalter (3)
- Gebläseschalter (4)
- Verstellbare Luftausströmer (5,6)

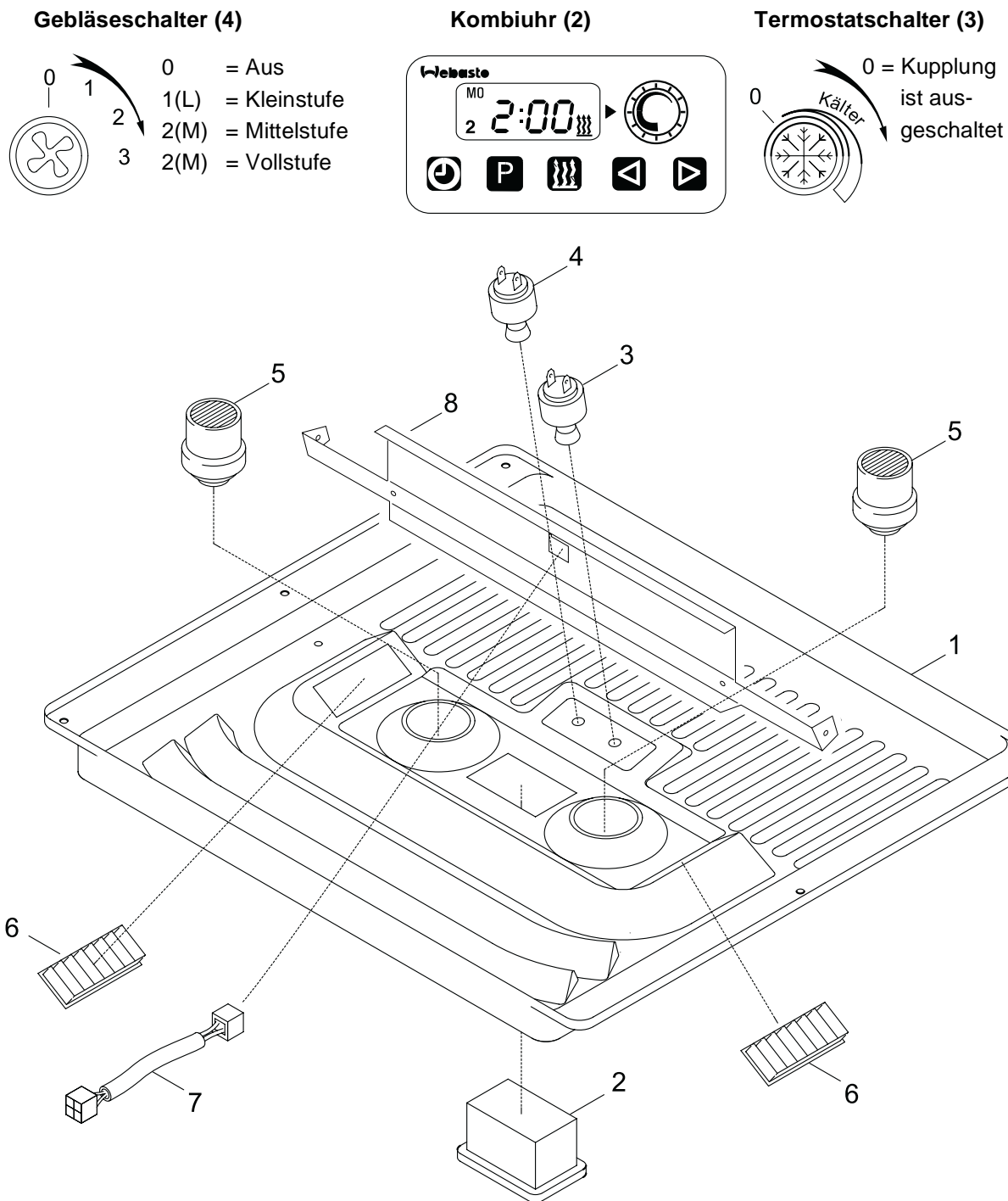


Abb. 2.3

2.3. Elektrik

Der Schaltplan der KK2000 ist in Abb. 3.1 ersichtlich.

Der Anschluß sollte über eine Batterieentlade-Schutzschaltung mit Sicherung erfolgen. So läßt sich die Anlage nur bei laufendem Fahrzeugmotor betreiben.

2.4. Funktionsweise der Klimaanlage

2.4.1 Ventilation

Den Thermostatschalter in Endstellung links (AUS) drehen.

Den Gebläseschalter je nach gewünschter Luftfördermenge aus Stellung links (AUS) nach rechts in Stufe 1, 2 oder 3 schalten. Durch Verstellen der Ausströmer (5,6 Abb 2.3) kann die Luftrichtung individuell verändert werden. Die Strömung aus den Schlitzen bleibt konstant gegen die Frontscheibe gerichtet.

2.4.2 Kühlung

Den Gebläseschalter wie unter Abschnitt 2.4.1 beschrieben einstellen. Der Thermostatschalter muß für den Betrieb des Verdichters eingeschaltet sein. Je nach gewünschter Lufttemperatur nach rechts drehen. Die niedrigste Temperatur wird bei Endstellung rechts erreicht.

Für maximale Kälteleistung muß der Gebläseschalter in Schaltstufe 3 stehen.

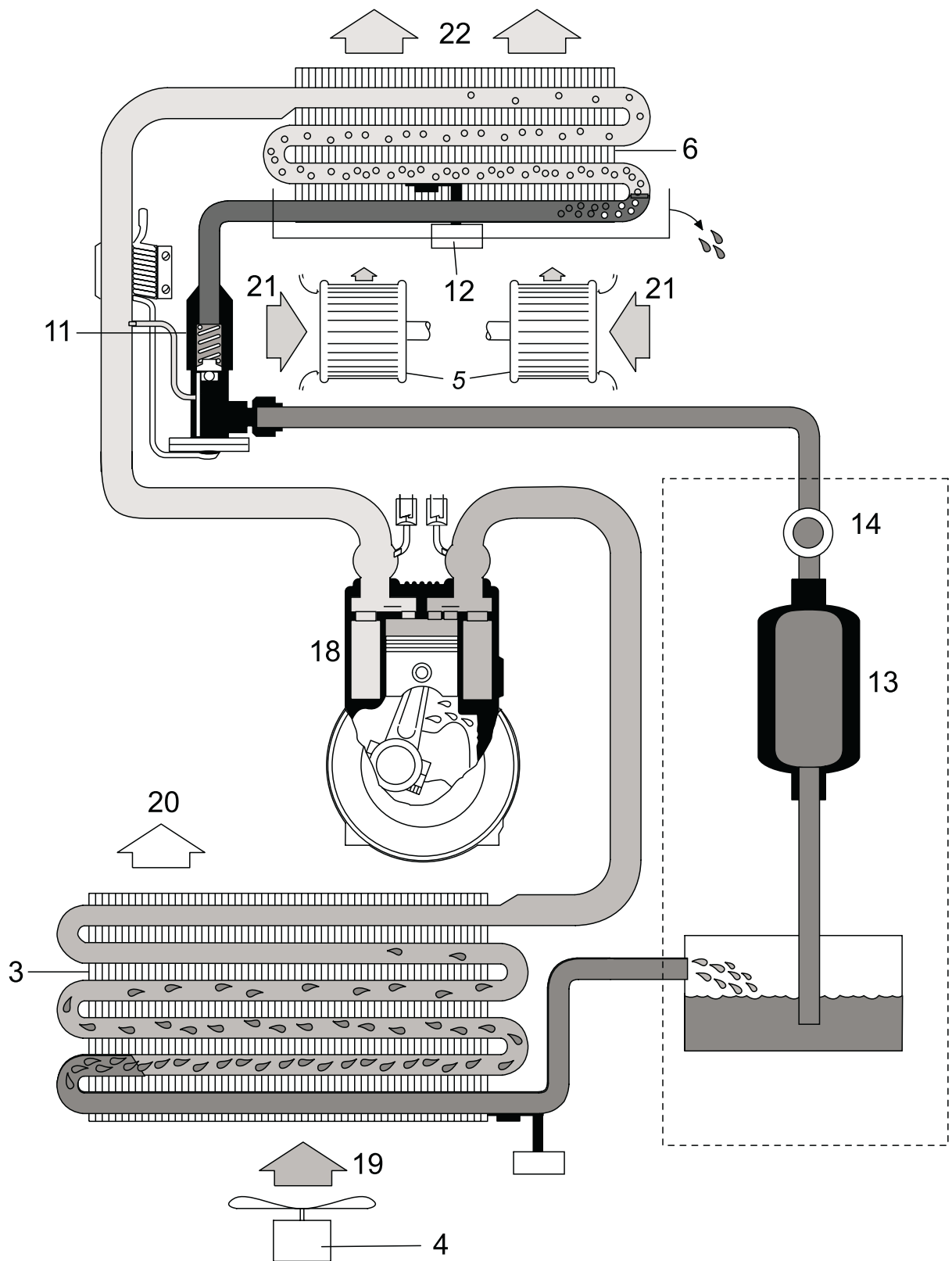


Abb. 2.4

Kältekreislauf (Abb. 2.4)

Mit dem Einschalten der Klimaanlage, kuppelt der Verdichter (18, Abb. 2.4) über die Magnetkupplung ein und wird über den Antriebsriemen vom Fahrzeugmotor angetrieben. Er komprimiert das Kältemittelgas und fördert es in den Verflüssiger (3, Abb. 2.2), wo es unter Wärmeabgabe kondensiert.

Die entstehende Kondensationswärme überträgt der Verflüssiger an die durch ihn strömende Außenluft (19 und 20 Abb. 2.4 und Abb. 2.5). Dabei sorgt das Axialgebläse (4) auch bei stehendem Fahrzeug für ausreichende Durchlüftung.

Das flüssige Kältemittel fließt durch den Sammler-Trockner (13) zum Expansionsventil (11), es entspannt durch geregelten Druckabfall und geht unter starker Wärmeaufnahme im Verdampfer (6) wieder in den gasförmigen Zustand über.

Die warme Umluft (21) der Fahrzeugkabine wird vom Radialgebläse (5) angesaugt, im Verdampfer gekühlt, getrocknet und über die Luftverteilerplatte in die Kabine zurückgeführt (22). Dabei entstehendes Kondenswasser wird abgeschieden und nach außen geleitet.

Im Betrieb wird der Kältekreislauf durch den Thermostatschalter (12) (S2, siehe Schaltplan Abb. 3.1) und Druckschalter (15) (S3, siehe Schaltplan Abb. 3.1) überwacht. Durch diese beiden Schalter wird die Magnetkupplung aus- und eingeschaltet und somit der Verdichter ein- und ausgekuppelt..

Beim Ausschalten der Klimaanlage werden die Magnetkupplung und die Gebläsemotoren stromlos. Kältemittelkreislauf und Umluftkreislauf sind abgeschaltet.

2.5. Aufbau, Aufgabe und Funktionsweise der Baugruppen

Verflüssiger

Der Verflüssiger (3, Abb. 2.2) besteht aus einem durchgehenden Rohrwendel und Lamellen, die zu einer großen Wärmetauscherfläche miteinander verbunden sind.

Er kühlt das heiße Kältemittelgas so ab, dass es verflüssigt und unterkühlt, und er überträgt die Kondensationswärme über die Lamellen an die ihn durchströmende Außenluft.

Sammler-Trockner

Der Sammler-Trockner mit Schauglas (13, Abb. 2.2) ist ein Ausgleichs- und Vorratsbehälter für Kältemittel. Er enthält im unteren Teil ein Trockner Granulat, das dem Kältemittel geringe Mengen Wasser entzieht und chemisch bindet. Dies verringert die Vereisung des Expansionsventiles und schützt den Verdichter vor Beschädigung. Im Betrieb ist am Schauglas(14, Abb. 2.2) ersichtlich, ob ausreichend Kältemittel im Kreislauf vorhanden ist.

Thermostatisches Expansionsventil

Das thermostatische Expansionsventil (11, Abb. 2.2) reguliert den Kältemittelfluss zum Verdampfer, entsprechend dem Kältemittelbedarf bzw. der Temperatur im Verdampfer. Das thermostatische Expansionsventil ist das Regelement zwischen Hoch- und Niederdruckteil des Kältemittelkreises.

Verdampfer

Der Verdampfer (6, Abb. 2.2) entspricht im Grundaufbau dem Verflüssiger. In ihm geht das vom Expansionsventil durch die Rohrleitung strömende Kältemittel vom flüssigen in den gasförmigen Zustand über und wird überhitzt.

Die dazu erforderliche Verdampfungswärme wird über die Lamellen der durchströmenden Kabinenluft entzogen und über die Rohrwandung auf das Kältemittel übertragen. Dabei wird die erkaltende Luft getrocknet und entstehendes Kondenswasser nach außen abgeleitet. Der Nebelabscheider (7, Abb. 2.2) verhindert, dass Kondenswassertropfen vom Radialgebläse angesaugt werden und in den Fahrzeuginnenraum gelangen.

Druckschalter

Der Hoch- und Niederdruckschalter überwacht jeweils die Druckverhältnisse im Hochdruckteil des Kältemittelkreises und schaltet bei zu geringem Druck (z. B. durch Kältemittelverlust) oder zu hohem Druck (z.B. durch Überhitzung des Verflüssigers) über die Magnetkupplung den Verdichter aus.

Thermostatschalter

Der Thermostatschalter (3, Abb. 2.3) ist ein Temperaturschalter. Er mißt zwischen den Lamellen des Verdampfers deren Temperatur und schaltet bei Vereisungsgefahr die Stromversorgung der Magnetkupplung des Verdichters aus und nach geringer Erwärmung wieder ein.

Die Max.-Schaltstufe sollte über längeren Zeitraum vermieden werden, weil dann eine Vereisungsgefahr besteht. (siehe Technische Daten Seite 16)

Axialgebläse

Das Axialgebläse (4 , Abb. 2.2) bestehen aus einem Gleichstrommotor und Lüfterrad.

Nach dem Einschalten der Klimaanlage wird es konstant mit Bordspannung angesteuert und versorgt den Verflüssiger mit der erforderlichen Außenluft.

Radialgebläse

Das Radialgebläse (5 , Abb. 2.2) enthält einen mehrstufigen Gleichstrommotor, der mit drei verschiedenen Drehzahlen betrieben werden kann. Es saugt die Kabinenluft durch den Verdampfer und bläst sie durch die üsen der Luftverteilerplatte in die Kabine zurück.

Verdichter

Der Verdichter (Abb. 2.5) besteht aus dem Taumelscheibenverdichter und der Magnetkupplung mit Keilriemenscheibe. Er wird über die Magnetkupplung bei eingeschalteter Klimaanlage je nach Kältebedarf ein- und ausgeschaltet.

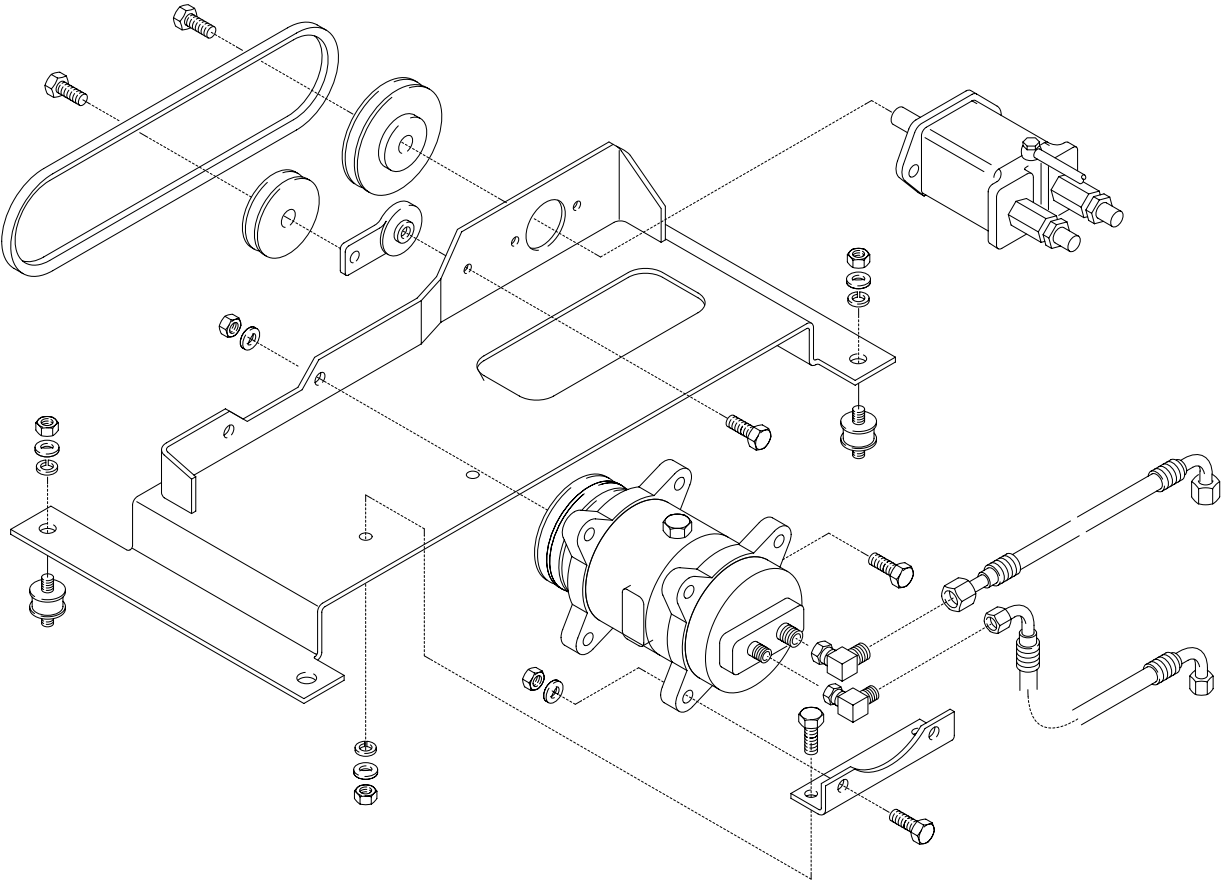


Abb. 2.5

3. TECHNISCHE DATEN

3.1. Klimaanlage

Benennung

Typ KK2000

Abmessungen, Aufdachklimaeinheit

Länge x Breite x Höhe

1301 mm X 814 mm X 284 mm

Gewicht (Masse) mit AT 3500

ca. 95 kg

Gewicht (Masse) ohne AT 3500

ca. 90 kg

Betriebsspannungen

24 Volt DC

Sicherungen

siehe Legende Schaltplan S. 16

Leistungsaufnahme

bei Verdampfergebläsestufe

	1	2	3
– Klimabetrieb (W)	220	260	330
– Lüftungsbetrieb (W)	100	140	210

Abschaltpunkte des Thermostat
(Vereisungsschutz Verdampfer)

Aus/min	Schaltstufen	Max.
9,2 °C	1. Raststufe -3,5 °C	-7 °C

Schaltpunkte Niederdruckschalter

– Aus	2 bar
– Ein	4 bar

Schaltpunkte Hochdruckschalter

– Aus	24 bar
– Ein	17 bar

Kältemittel

R134a

Kältemittel Füllmenge

ca. 0,9 kg

Kälteleistung bei Verdichterdrehzahl n=3000 U/min
und Außentemperatur 40°C

6,4 kW

Verdampfer – Luftvolumenstrom (freiblasend)

– Stufe 1	ca. 460 m ³ /h
– Stufe 2	ca. 660 m ³ /h
– Stufe 3	ca. 900 m ³ /h

3.2. Verdichter

Benennung	Typ Seltec TM15 HD
Abmessungen (Länge x Breite x Höhe)	235 mm X 124 mm X 136 mm
Gewicht (Masse)	4,5 kg
Drehrichtung	links/rechts
Hubvolumen/Umdrehung	131 cm ³
Kältemaschinenöl (Typ / Menge)	PAG ZXL 100 PG / 150 + 20 cm ³
Kältemittelanschlüsse	
– Druckseite (Standard)	3/4" UNF O-Ring
– Saugseite (Standard)	7/8" UNF O-Ring
Einbaulage , Schwenkbereich	
– Um die Längsachse	max. ± 30°
– Um die Querachse	max. ± 10°
Magnetkupplung	
– Stromversorgung	24 Volt DC
– Leistungsaufnahme	max. 34 Watt
Betriebsdrehzahl	700 bis max. 6000 /min.
Abblasventil Öffnungsdruck	34,5 - 39,2 bar

3.3. Schaltplan

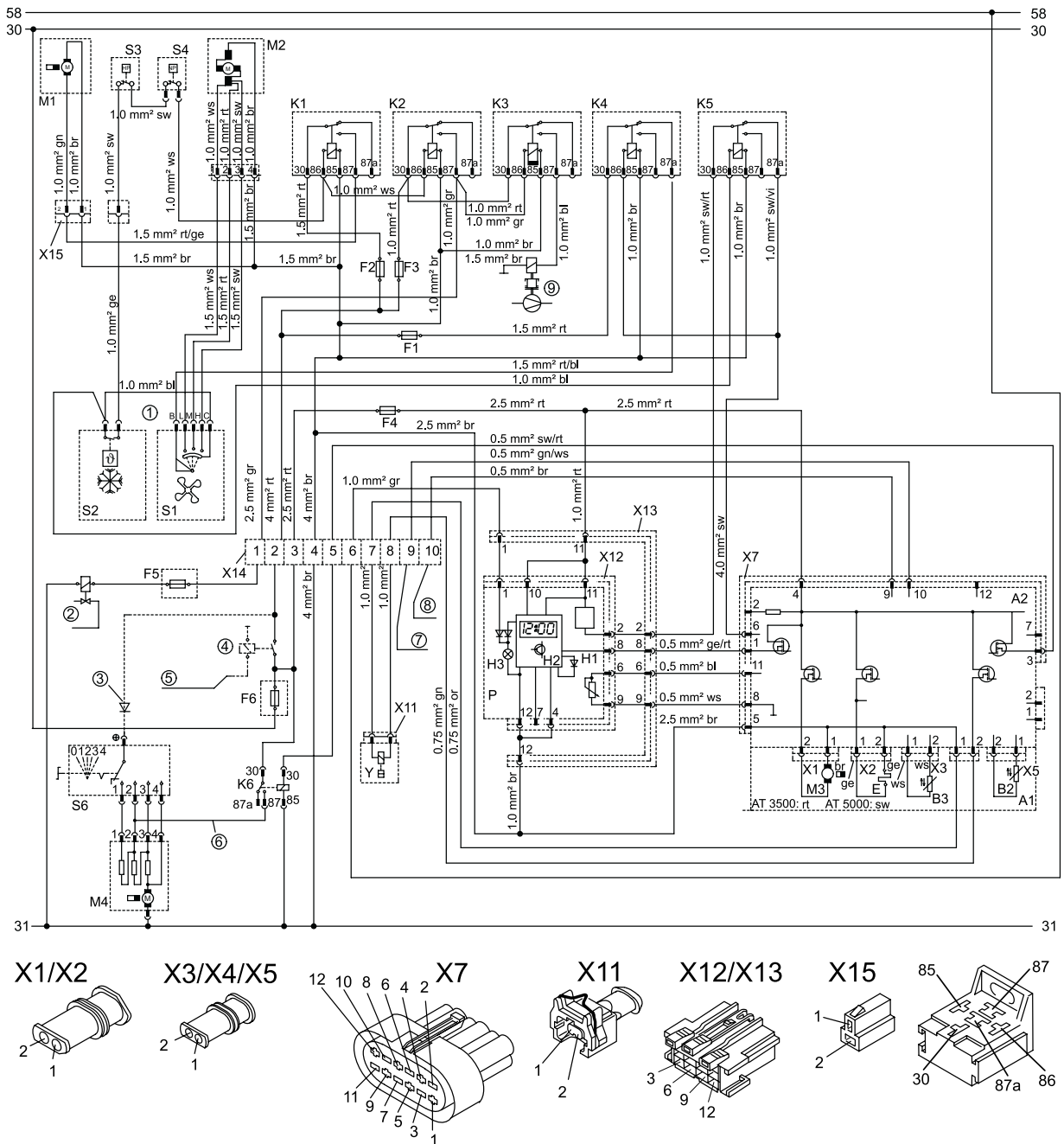


Abb. 3.1

Legende zum Schaltplan:

- ① Schalter auf der Luftverteilerplatte montieren
- ② Hydroleitung
- ③ Durch geeignete Maßnahmen muss sichergestellt werden, dass keine Rückkopplung auf das Bordnetz und die Klimaanlage erfolgen kann.
- ④ Mögliche Sicherheitsschaltung
- ⑤ Klemme 61 oder Klemme 15
- ⑥ Die Ansteuerung des Zusatzgebläses durch das Heizgerät muss mindestens in der Stufe 2 erfolgen
- ⑦ Diagnose K-Leitung
- ⑧ CO₂ Einstellung
- ⑨ VERDICHTER

Pos	Benennung		Pos	Benennung	Bemerkung
A1	Heizgerät		P	Vorwahluhr Kombi	Vorwahluhr und Sollwertgeber
A2	Steuergerät		S1	Drehschalter	Gebälse
B2	Temperaturfühler		S2	Thermostatschalter	Heizung
B3	Temperaturfühler	Überhitzungsschutz	S3	Hochdruckschalter	
E	Glühstift/Flammwächter		S4	Niederdruckschalter	
F1	Sicherung 15A	Flachsicherung nach SAE J 1284	S6	Schalter	Zusatzgebläse
F2	Sicherung 15A	Flachsicherung nach SAE J 1284	X1	Steckverbindung 2pol.	an Pos. A2 (STB)
F3	Sicherung 7,5A	Flachsicherung nach SAE J 1284	X2	Steckverbindung 2pol.	an Pos. A2 (STV)
F4	Sicherung 15A	Flachsicherung nach SAE J 1284	X3	Steckverbindung 2pol.	an Pos. A2 (STU)
F5	Sicherung 8A		X4	Steckverbindung 2pol.	an Pos. A2 (STZ)
F6	Sicherung 25A		X5	Steckverbindung 2pol.	an Pos. A2 (STY)
H1	LED rot (in Pos. P)	Beleuchtung Sofortheizta- ste Bereitschaftsanzeige Einschaltkontrolle	X7	Steckverbindung 12pol.	an Pos. A2 (ST1)
H2	Symbol für "Heizen" im Display (in Pos. P)		X11	Steckverbindung 2pol.	an Pos. Y
H3	Leuchte (in Pos. P)		X12	Steckverbindung 12pol.	an Pos.)
K1	Relais		X13	Steckverbindung 12pol.	
K2	Relais		X14	Klemmleiste 10pol.	
K3	Zeit-Relais		X15	Steckverbindung 2pol.	
K4	Relais		Y	Dosierpumpe	
K5	Relais				
K6	Relais				
M1	Motor	Gebälse Verflüssiger			
M2	Motor	Gebälse Verdampfer			
M3	Motor	Brenn- und Heizluftgebl.			
M4	Motor	Zusatzgebläse			

4. EINBAUANWEISUNG

4.1. Einbauschema für Kabinen ohne Dachluken

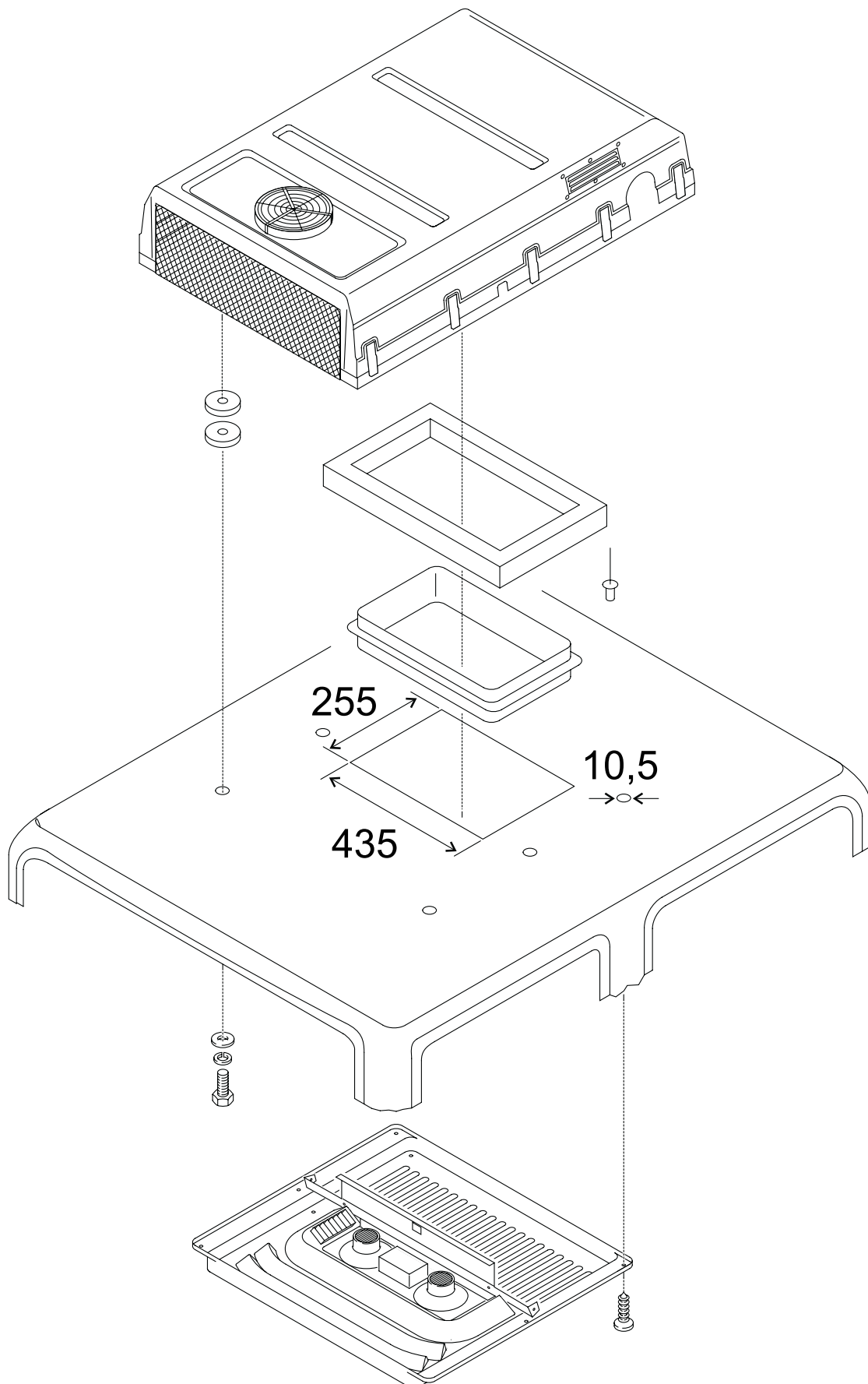


Abb. 4.1

4.2. Checkliste zum Einbau der KK2000 mit Heizgerät

- Im Brennluftansaugrohr des Heizgerätes ist eine Blende von 11 mm Innendurchmesser vorzusehen, falls die Summe aus Abgas- und Ansaugverrohrung 4,5 m nicht übersteigt.
- Bei der Brennluftansaugverrohrung des Heizgerätes ist eine Mindestlänge von 600mm nicht zu unterschreiten.
- Es ist auf eine Vorbefüllung der kompletten Kraftstoffführung bis zum Heizgerät vor der Erstinbetriebnahme zu achten.
- Die Kraftstoffleitung für das Heizgerät in der KK2000 ist durch die vorgesehene Schelle an der Grundplatte der Anlage zu fixieren, damit die Kraftstoffführung durch das heiße Abgasrohr nicht thermisch beschädigt werden kann.
- Ist für das Heizgerät ein Kraftstofffilter verbaut, so ist dieser jährlich zu wechseln.
- Zum Einbau des Heizgerätes sind Darüberhinaus die Angaben der Einbauanweisung Ident.-Nr. 776 252 zu beachten.
- Die Heizluftrohrdurchführung von der Anlage KK2000 zur Kabine muß zwingend abgedichtet werden.

4.3. Nachrüstung für Heizbetrieb

Wird die Klimaanlage KK2000 nachträglich mit einem Heizgerät AT 3500 ausgestattet, ist in die Luftverteilerplatte ein Durchbruch für die Kombiuhr zu fräsen (Abb 4.2).

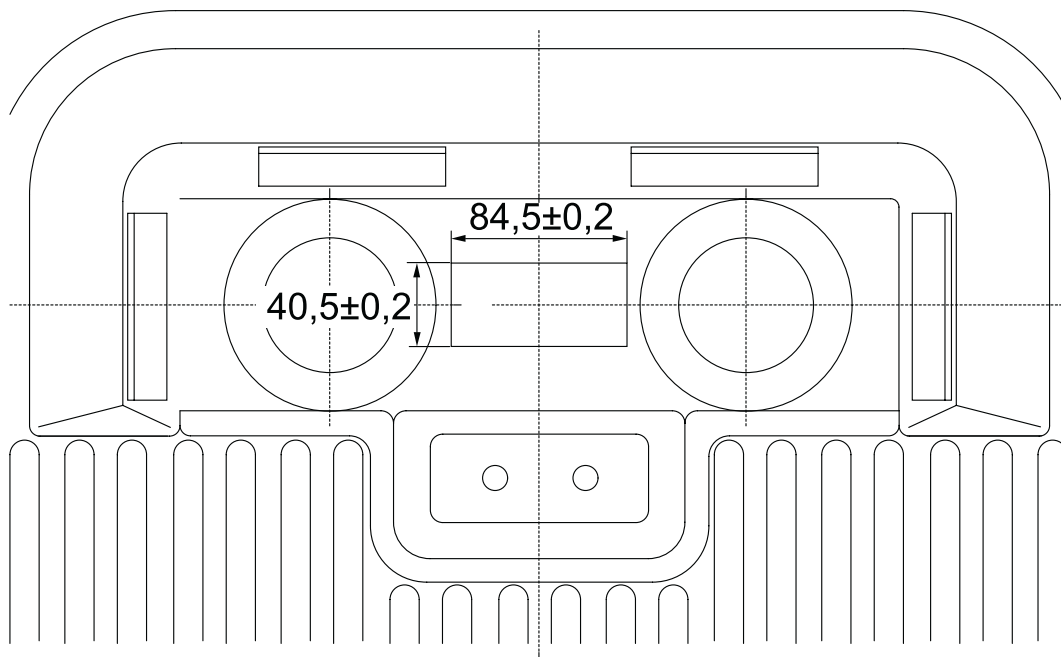


Abb. 4.2

5. INBETRIEBNAHME

5.1. Sicherheitshinweise

Die Sicherheitshinweise gemäß Kap. 1.4 sind zu beachten.

5.2. Bedienerhinweise

ACHTUNG

- Die Klimaanlage nur bei laufendem Fahrzeug-Motor in Betrieb nehmen, da bei stehendem Fahrzeug-Motor die Fahrzeugbatterie entladen wird.
- Zur Vermeidung von Undichtigkeiten der Wellendichtung des Verdichters sind zwei Fälle zu unterscheiden:
 - (1) Ist das Fahrzeug selbst längere Zeit nicht in Betrieb, so muss auch der Verdichter nicht eingeschaltet werden.
 - (2) Soll das Fahrzeug jedoch über einen längeren Zeitraum ohne Benutzung der Klimaanlage eingesetzt werden, so empfiehlt es sich, den Verdichter alle 14 Tage einmal in Betrieb zu nehmen. Andernfalls könnte die Wellendichtung bei längerem Stillstand des Verdichters geschädigt werden.

HINWEIS

- Entsprechend dem elektrischen Anschluss (siehe Abb. 3.1) sollte sich die Anlage nur bei laufendem Fahrzeug-Motor einschalten bzw. bedienen lassen.
- Es ist zu beachten, dass sich hierbei die Fahrzeugbatterie entlädt.

5.3. Bedien-, Regel- und Sicherheitsschalter

5.3.1 Bedienung der Anlage

Die Bedienung der Anlage erfolgt über die beiden an der Luftverteilerplatte angebrachten Drehschalter. Die Schalter sind in der Endstellung links ausgeschaltet.

5.3.2 Gebläseschalter

Der Gebläseschalter ist der Hauptschalter für die Klimaanlage. Zusätzlich kann damit die Drehzahl des Verdampferegebläses und somit Luftfördermenge variiert werden.

- Stufe 1 50% Luftfördermenge
- Stufe 2 70% Luftfördermenge
- Stufe 3 100% Luftfördermenge

5.3.3 Thermostatschalter

Mit dem Thermostatschalter kann der Kältemittelverdichter ausgeschaltet und damit die Raumtemperatur geregelt werden. Der Regelbetrieb erfolgt durch Zu- und Abschalten des Kältemittelverdichters. Die Schalthäufigkeit ist von der Lufttemperatur und von der Verdichterdrehzahl abhängig.

5.3.4 Druckschalter

Im Sammler-Trockner ist zum Schutz des Verdichters und der gesamten Klimaanlage ein Druckschalter angebaut, der bei anomalen Betriebszuständen die Kupplung ausschaltet.

5.4. Betrieb der Klimaanlage

siehe Kapitel 2.4

5.5. Betrieb Heizgerät Air Top 3500

Siehe Betriebsanweisung Air Top 3500

6. INSTANDHALTUNG

6.1. Sicherheitshinweise

Die Sicherheitshinweise und –vorschriften gemäß Kapitel 1.4 sind zu beachten.

6.2. Allgemeines

- a) Alle Arbeiten am Kältemittelkreislauf sind nur von sachkundigem Personal autorisierter Fachwerkstätten auszuführen.
- b) Zu Instandhaltungsarbeiten am Klimakreislauf sind die in Kapitel 4.3 aufgeführten speziellen Betriebsmittel, Sonderwerkzeuge sowie Zubehörteile erforderlich und einzusetzen.
- c) Wie alle Teile eines Fahrzeuges ist auch die Klimaanlage einer ständigen Belastung ausgesetzt. Um einen einwandfreien Betrieb der Anlage zu gewährleisten und um Beschädigungen von Teilen zu vermeiden, müssen regelmäßig die vorgeschriebenen Servicearbeiten durchgeführt werden.
- d) Die richtige Behandlung der Anlage mit Nachweis über die Durchführung aller vorgeschriebenen Wartungsarbeiten sind Voraussetzung für die Anerkennung eventueller Gewährleistungsansprüche bei Schäden an Teilen, die dem Service unterliegen.

6.3. Wartung und Pflege

- a) Unabhängig von nachfolgendem Zeitplan sind kurzfristig nach erstmaliger Inbetriebnahme der Aufdachklimaanlage alle Gerätebefestigungen und die Anschlüsse der Kältemittelleitungen auf festen Sitz zu prüfen.
- b) Auch wenn die Klimaanlage nicht betrieben wird, kann ein Verschleiß bzw. Nachlassen der Festigkeit von einzelnen Komponenten durch normale Alterung oder Beanspruchung durch den Fahrbetrieb auftreten. Daher sind die im entsprechenden Kontrollen unabhängig von der Betriebszeit der Anlage durchzuführen.
- c) Unabhängig von der Betriebszeit der Anlage ist auch ein Verlust an Kältemittel trotz dichter Leitungsanschlüsse möglich. Bedingt durch die Materialstruktur der Kältemittel-Schlauchleitungen weisen diese eine Diffusionsrate auf, die je nach den Umgebungstemperaturen unterschiedlich groß sein kann. Bei relativ großen Kältemittelverlusten in kurzen Intervallen kann jedoch eine Undichtigkeit in der Anlage angenommen werden.
- d) Das Reinigen der Verflüssiger- oder Verdampferlamellen erfolgt bei geringer Verschmutzung mit Pressluft gegen die normale Luftströmungsrichtung.
Bei starker Verschmutzung oder fettigem Belag ist erst mit Seifenlauge oder geeigneter Reinigungslösung (nicht aggressiv gegen Kupfer oder Aluminium) zu reinigen und mit Pressluft oder Wasserstrahl nachzubehandeln.
- e) Der Filtertrockner ist mindestens einmal jährlich zu wechseln. Bei Arbeiten am Kältemittelkreislauf ist der Sammler-Trockner grundsätzlich zu wechseln.

ACHTUNG

Das Kältemittel darf nie in die freie Atmosphäre abgelassen werden (siehe § 8 FCKW-Halon-Verordnung vom 06.05.91).

6.4. Checkliste Wartung und Pflege

Anlagenteil	Wartungsarbeiten	Häufigkeit		
		m	6m	a
Kältemittelkreislauf				
– Leitungen	Zustands- und Dichtigkeitsprüfung (Lecksuchgerät)			X
– Anschlüsse	Dichtigkeitsprüfung mit Lecksuchgerät durchführen			X
– Kältemittelfüllung	Kältemittelmenge am Schauglas und -Drücke prüfen	X		
– Verflüssiger	Lamellen auf Zustand prüfen (bei Verschmutzung reinigen)		X	
– Sammler-Trockner	Auswechseln			X
– Kondenswasserablauf	Öffnung auf Durchgang prüfen und ggf. reinigen		X	
– Aufdachklimaeinheit	Gesamtzustand und Anschlussstellen auf festen Sitz prüfen			X
Verdichter				
– Magnetkupplung	Schlupfloses Einkuppeln/ Starten des Verdichters prüfen		X	
– Verdichter	Auf geräuschfreien Lauf prüfen		X	
– Keilriemen	Auf einwandfreien Zustand und Spannung prüfen			X
– Befestigungselement	Auf Zustand und festen Sitz prüfen			X
Elektr. Anschlüsse				
– Anschlussleitungen	Auf einwandfreien Zustand prüfen		X	
– Steckverbindungen	Auf einwandfreien Zustand und festen Sitz prüfen		X	

Legende: m - monatlich , a – jährlich (a – bei ganzjährigem Betrieb halbjährlich durchführen)

6.5. Fehlersuche und Maßnahmen zur Beseitigung

Allgemeines

- Bei der Fehlersuche und deren Beseitigung ist eine systematische Vorgehensweise zweckmäßig. Entsprechende Maßnahmen bei Störungen allgemeiner Art oder Abweichungen von Sollzuständen bei der Druckprüfung sind wie unten beschrieben durchzuführen.
- Bestimmte Fehler können nur durch sachkundiges Personal mit Spezialwerkzeug festgestellt und behoben werden.
- Bei Schäden am Verdichter (z. B. defekte Ventilplatten), muss unbedingt das Expansionsventil als mögliche Schadensursache ausgewechselt werden.

Maßnahmen bei Störungen an der Elektrik

Hierbei sind systematisch die einzelnen Stromkreise anhand des Schaltplans (siehe Abb. 3.1) zu überprüfen und der Fehler einzukreisen. Vorzugsweise sind dabei die Steckanschlüsse, Schalter, Relais etc. auf Durchgang zu überprüfen.

Folgende Störungsursachen sollten grundsätzlich geprüft bzw. eine Störung aus diesem Grunde ausgeschlossen werden:

- Defekte Sicherungen
- Korrosion an Steckerkontakten
- Wackelkontakt an Steckern
- Crimpfehler an Steckern
- Korrosion an Leitungen und Sicherungen
- Korrosion an Batteriepolen

Maßnahmen bei Störungen im Klimasystem

- defektes Verdampfer- oder Verflüssigergebläse
- verschmutzte oder verstopfte Luftfilter, Verflüssiger- oder Verdampferlamellen
- Kältemittelverlust bzw. zu geringe Kältemittelmenge in der Anlage

Erfolgt eine kontinuierliche Abschaltung empfehlen wir, die Anlage von einem autorisierten Fachbetrieb prüfen zu lassen.

Anmerkung

Um das Vereisen der Verdampferlamellen zu verhindern, sollte besonders bei hoher Luftfeuchtigkeit eine Kombination von kleiner Gebläsestufe (1) und tiefster Thermostatschalter-Einstellung vermieden werden.

Im Falle einer Eisbildung, die sich durch verminderte Luftströmung bemerkbar macht, ist der Gebläseschalter auf Vollstufe (3) und der Thermostatschalter für 2 bis 3 Minuten in AUS-Stellung zu schalten.

Maßnahmen bei Störungen im Kältemittelkreislauf

Treten Fehler im Kältemittelkreislauf auf, so muss die Anlage von einem autorisierten Fachbetrieb geprüft und ordnungsgemäß instand gesetzt werden. Auf keinen Fall darf das Kältemittel in die freie Atmosphäre abgelassen werden. (§ 8, FCKW-Halon-Verbots-Verordnung vom 06.05.91)

6.6. Prüfungen vor Instandsetzung

Zur Vermeidung von unnötiger Zerlegungs- bzw. Doppelarbeiten ist die Klimaanlage vor Beginn von Instandsetzungsarbeiten auf Gesamtzustand zu prüfen.

Sichtprüfung

- a) Äußerer Zustand Aufdachklimaeinheit:
 - Haube keine Risse
 - Luftein- und -auslässe sauber und unbeschädigt
 - Befestigungspunkte auf festen Sitz, keine Korrosion
 - Schlauch- und Kabelanschlüsse einwandfrei
 - Blechdurchführungen einwandfrei.
- b) Luftverteilerplatte auf Zustand
 - Befestigungspunkte/-schrauben auf festen Sitz
 - Lüftungsschalter einwandfrei
 - Umluftein-/auslassgitter unbeschädigt, sauber.

6.7. Instandsetzungsarbeiten**ACHTUNG**

Kältemittel darf nie in die freie Atmosphäre abgelassen werden (siehe § 8 FCKW-Halon-Verordnung vom 06.05.91).

HINWEIS

Die Sicherheitshinweise und –vorschriften gemäß Kapitel 1.4 und Vorgaben gemäß Kapitel 6.2 sind zu beachten.

Zur Instandsetzung stets Originalersatzteile verwenden und den Originalzustand wieder herstellen.

- a) Zur Instandsetzung sind grundsätzlich die in Kapitel 7 aufgeführten Originalersatzteile bzw. Normteile zu verwenden.
- b) Bei der Durchführung von Arbeiten ist der Originalzustand der Anlage wieder herzustellen.

6.8. Prüfungen und Arbeiten nach Instandsetzung

Prüfung der Kältemitteldrücke und Funktion der Druckschalter

a) Prüfen ob Warmluft ausströmt

b) Anlage auf Dichtigkeit prüfen

Allgemeine Hinweise:

Feuchtigkeit und Luft oder andere Fremdgase im Kältemittelkreislauf verursachen Störungen und können zu Schäden an Teilen der Klimaanlage führen. Daher muss die Anlage vor Befüllen mit Kältemittel sorgfältig getrocknet und evakuiert werden (min. 1,5 Std.). Das gilt nicht nur für eine neu montierte Klimaanlage, sondern auch nach Reparaturen, bei denen das Kältemittel abgelassen werden musste.

Das Endvakuum im Kreislauf darf höchstens um 0,005 bar über dem absoluten Vakuum sein. Der Absolutdruck in der Anlage soll demnach $\leq 0,005$ bar sein.

Der am Manometer angezeigte Wert des absoluten Drucks hängt vom äußeren atmosphärischen Luftdruck ab. Dieses ist zu beachten.

Kältemittel hat die Eigenschaft durch kleinste Leckstellen zu entweichen, deshalb muss der Kältemittelkreislauf absolut dicht sein. Um unnötigen Kältemittelverlust zu vermeiden, ist es ratsam, während des Evakuierens wiederholt die Dichtigkeit zu überprüfen.

Die Schnellschlussventile sind an den Fittings der Kältemittelschläuche angebracht. Die Schnellschlussventile für die Druck- bzw. die Saugleitung unterscheiden sich im Durchmesser, so dass ein Verwechseln der Anschlüsse nicht möglich ist.

c) Evakuieren

Vakuumpumpe einschalten und Anlage min. 30 Minuten lang absaugen. Der erreichte Absolutdruck muss min. 0,005 bar betragen.

Während des Evakuierens bei laufender Pumpe wiederholt alle Ventile des Prüfgeräts schließen und Manometeranzeige kontrollieren. Verändert sich in der Zeit von einer Minute das Vakuum nicht, so kann angenommen werden, dass die Anlage dicht ist. Nach jeder Druckkontrolle Ventile wieder öffnen.

Druckanstieg bedeutet Undichtigkeit des Systems. In diesem Falle ist das Evakuieren zu unterbrechen und die Leckstelle zu suchen und abzudichten. Anlage anschließend erneut evakuieren.

Alle Ventile des Prüfgerätes schließen. Vakuumpumpe ausschalten. Anlage min. 1 Stunde stehen lassen und Vakuum kontrollieren. Verändert sich das Vakuum, so ist die Anlage undicht und muss erst abgedichtet werden und das Evakuieren ist zu wiederholen.

d) Prüfung des Hochdruckwächters

- Prüfarmaturen an die Anlage anschließen.
- Sicherung F2 (Verflüssigergebläse) entfernen und Haube aufsetzen.
- Motor bei mittlerer Motordrehzahl laufen lassen und Klimaanlage einschalten.
- Prüfen, ob der Verdichter bei einem Druck von 24 bar abs abgeschaltet wird.
- Haube abnehmen und Sicherung F2 (Verflüssigergebläse) wieder einsetzen.
- Prüfen, ob der Verdichter bei einem Druckabfall auf 17 bar abs wieder eingeschaltet wird.

Nachfüllen von Kältemittel in teilweise gefüllte Anlagen

a) Allgemeine Hinweise

Ein Verbrauch von Kältemittel findet normalerweise nicht statt. Lediglich durch Undichtigkeiten, die sich eventuell im Laufe der Betriebszeit ergeben, kann ein Kältemittelverlust eintreten.

Eine ungenügende Füllung hat ein Nachlassen der Kälteleistung der Klimaanlage zur Folge. Ein extremer Verlust führt zum Abschalten des Niederdruckschalters.

Zur Kontrolle der Kältemittelfüllung ist im Kreislauf ein Schauglas am Sammler-Trockner integriert. Bei richtiger Füllung wird bei erhöhter Standgasdrehzahl etwa 5 Minuten nach Inbetriebnahme der Klimaanlage das Kältemittel blasenfrei strömen. Vereinzelt Blasen sind ohne Bedeutung. Erst wenn Schaum zu beobachten ist, muss die Füllung ergänzt werden.

Das Nachfüllen von Kältemittel erfolgt in der Regel in gasförmigem Zustand. Bei totaler Entleerung muss vor Einfüllen des Kältemittels der Kreislauf ordnungsgemäß evakuiert werden. Siehe (6.8.c)

b) Nachfüllen von Kältemittel

Kältemittel im gasförmigen Zustand kann nur bei laufendem Verdichter und nur über die Saugseite der Anlage nachgefüllt werden.

Die Kältemittelflasche muss zum gasförmigen Befüllen der Anlage senkrecht mit dem Ventil nach oben stehen. Das Befüllen erfolgt über die Prüfarmaturen.

ACHTUNG

Wird das Kältemittel im flüssigen Zustand über die Saugseite nachgefüllt (Flasche steht auf dem Kopf), so wird der Verdichter infolge von Flüssigkeitsschlägen zerstört.

c) Vorbereitung und Füllvorgang sind gemäß der Betriebsanweisung des R134-Wartungsgerätes durchzuführen. Der Füllvorgang ist beendet, wenn durch das Schauglas keine Blasenbildung mehr zu sehen ist.

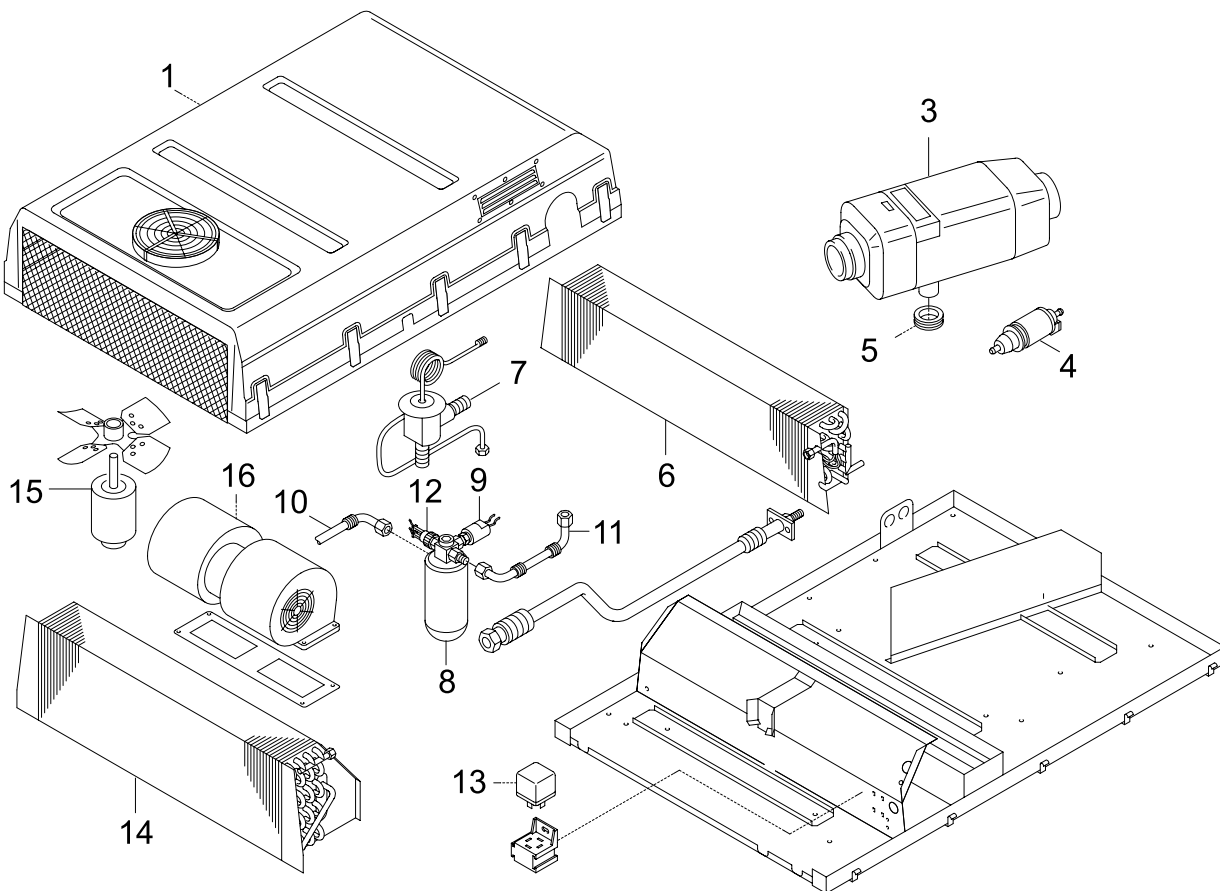
d) Abschließende Arbeiten

- Klimaanlage und Fz-Motor abschalten.
- Prüfmanometer demontieren.
- Dichtkappen aufschrauben.

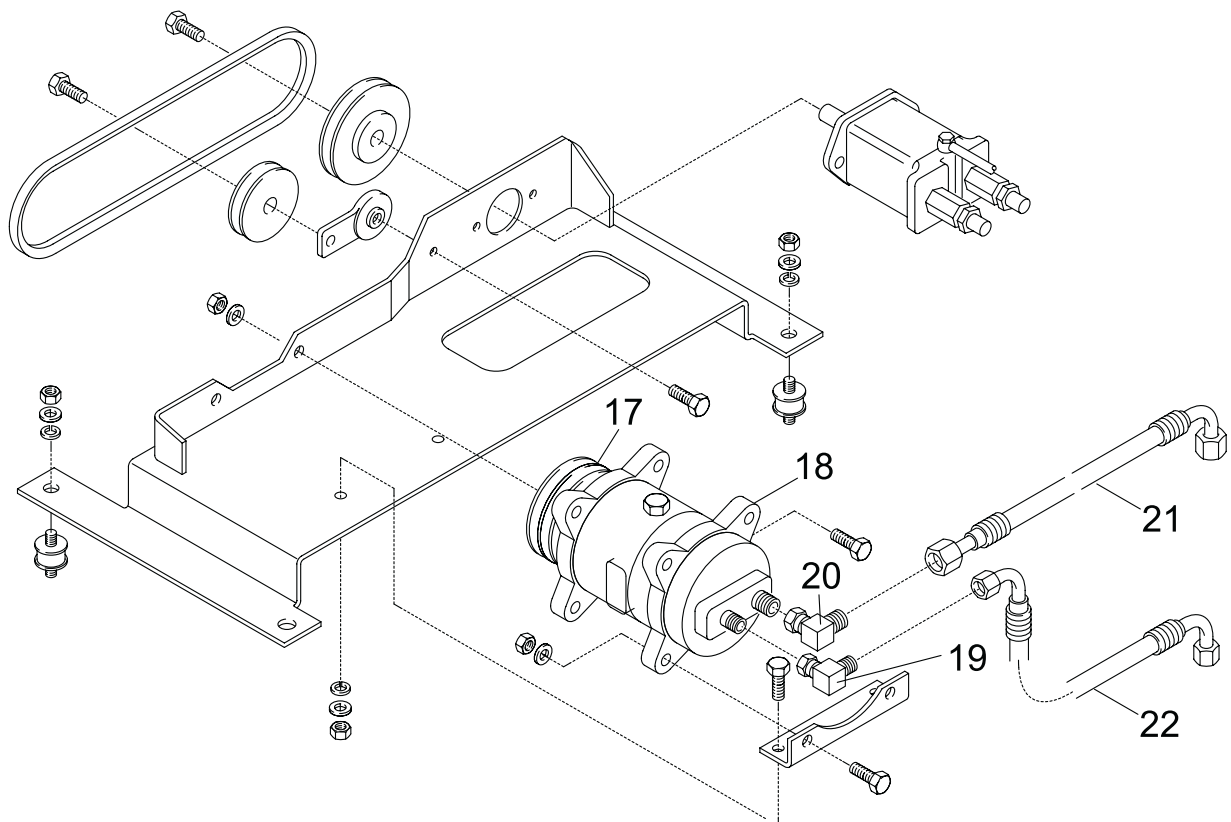
6.9. Sichtprüfung

Nach erfolgter Instandsetzung ist eine Sichtprüfung gemäß Kapitel 6.6 durchzuführen.

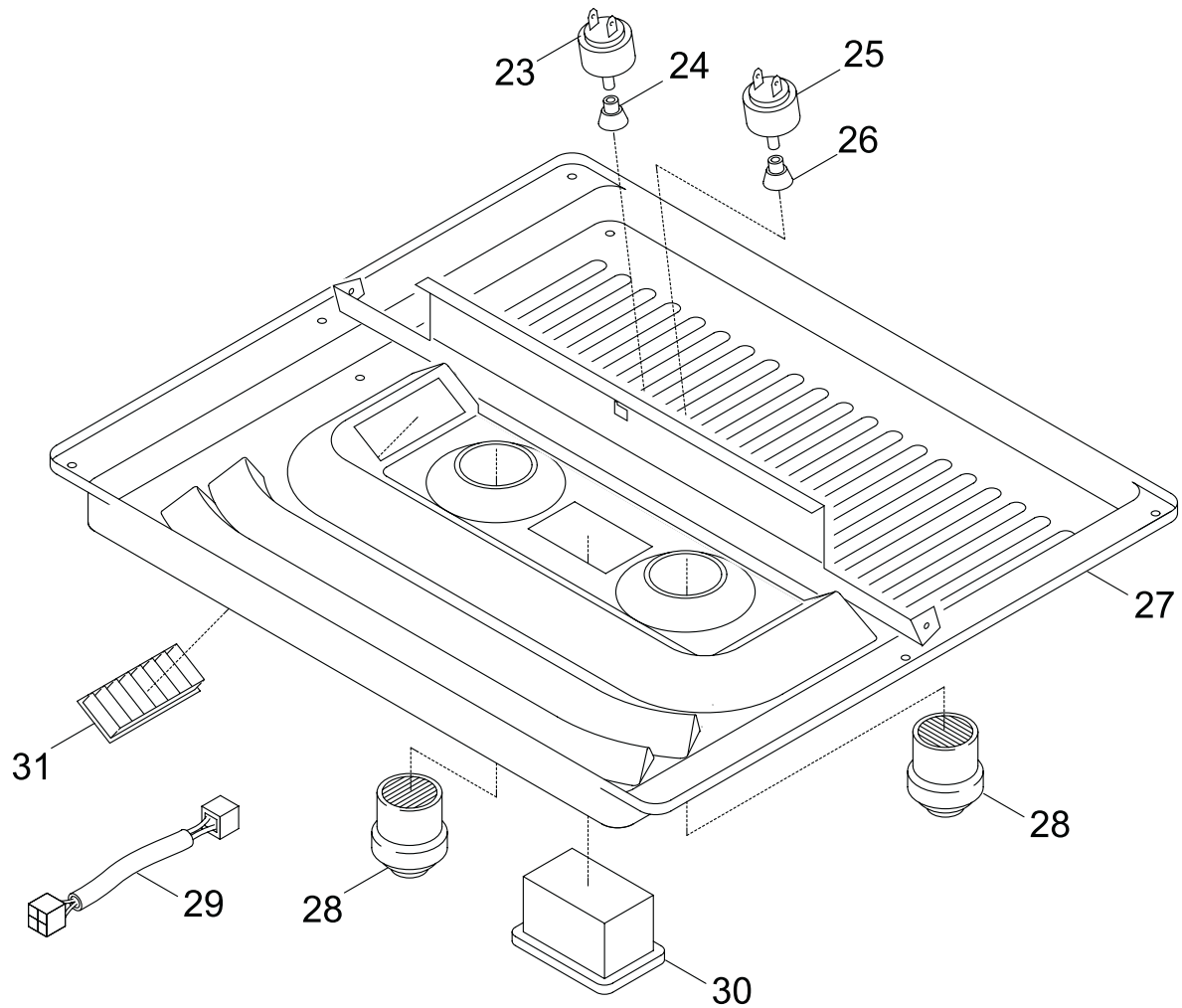
7. ERSATZTEILE



Pos.	Teilebezeichnung	Ident.-Nr.
1	Haube komplett	65653A
2	Kabelbaum Heizgerät (ohne Abb.)	65544A
3	Heizgerät AT 3500	65441B
4	Dosierpumpe	26590B
5	Gummitülle Abgas	89509A
6	Verdampfer	45083B
7	Expansionsventil R134a	80284A
8	Filtertrockner R134a	45358A
9	Hochdruckschalter	45404A
10	Kältemittelleitung NW 10	80557A
11	Druckleitung NW 8	46584C
12	Niederdruckschalter	38883A
13	Relais anzugsverzögert	25536A
14	Verflüssiger	45082C
15	Axialgebläse (Kondensatorgebläse)	44590A
16	Radialgebläse Spal	80522A



Pos.	Teilebezeichnung	Ident.-Nr.
17	Magnetkupplung NKS 13/15	80975B
18	Verdichter R134a DKS 15	80739B
19	90° Anschluss O-Ring 3/4" - 16	66822A
20	90° Anschluss O-Ring 7/8" - 14	66823A
21	Kältemittelschlauch NW 13	65658B
22	Kältemittelschlauch NW 10	65659B



Pos.	Teilebezeichnung	Ident.-Nr.
23	Gebläseschalter	32441A
24	Knopf für Gebläseschalter	45743A
25	Thermostatschalter	31738A
26	Knopf für Thermostat	45742A
27	Luftverteilerplatte Zsb.	65892A
28	Ausströmer rund	49932A
29	Kabelbaum Bedienelement	65545A
30	Kombi-Bedienelement	85340A
31	Ausströmer lang	45374A