

**Easysphere  
Easysphere Comfort  
Easysphere S (Split)**

**(vorbefüllt)**

**Einbau- und  
Serviceanweisung**

# 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. Zertifizierung	5
1.6. Verbesserungs- und Änderungsvorschläge	5
2. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG	6
2.1. Aufdachklimaeinheit	6
2.2. Elektrik	9
2.3. Funktionsweise der Klimaanlage	9
2.4. Aufbau, Aufgabe und Funktionsweise der Baugruppen	11
3. TECHNISCHE DATEN	13
3.1. Klimaanlage	13
3.2. Elektrische Sicherungen	13
3.3. Verdichter	14
3.4. Schaltplan für Ausführung Basisversion	15
3.5. Schaltplan für Ausführung Komfortversion	16
4. EINBAUANWEISUNG	17
4.1. Sicherheitshinweise	17
4.2. Montagebausatz	17
4.3. Nicht im Montagebausatz enthalten und selbst anzufertigen	17
4.4. Erforderliche Betriebsmittel, Sonderwerkzeug und Zubehör	17
4.5. Vorbereitende Maßnahmen am Fahrzeug-/Kabinendach	18
4.6. Bearbeiten des Dichtrahmens	19
4.7. Elektrische Verbindungen herstellen	22
5. INBETRIEBNAHME	23
5.1. Sicherheitshinweise	23
5.2. Bedienerhinweise	23
5.3. Bedien- und Anzeigeelemente	23
5.4. Erstinbetriebnahme	23
5.5. Bedienung	24
5.6. Bedienung der Klimaanlage (Komfortversion)	24

6. INSTANDHALTUNG	25
6.1. Sicherheitshinweise	25
6.2. Allgemeines	25
6.3. Wartung und Pflege	25
6.4. Checkliste Wartung und Pflege	26
6.5. Prüfungen vor Instandsetzung	26
6.6. Fehlersuche und Maßnahmen zur Beseitigung	27
6.7. Instandsetzungsarbeiten	28
6.8. Prüfungen und Arbeiten nach Instandsetzung	29
6.9. Sichtprüfung	29
7. GARANTIEABWICKLUNG	30

**Anlagenübersicht:**

1103598_	Easysphere	(LU mit Armaflexrahmen und Montagezubehör)
1103599_	Easysphere Comfort	(LU mit Armaflexrahmen und Montagezubehör)
11114532_	Easysphere S (Split)	(LU mit Abdichtrahmen)

# **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.

## **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) Bedienungsanleitung Aufdachklimaanlage

## **1.4. Sicherheitshinweise und -bestimmungen**

Die Aufdachklimaanlage wurde nach den EG-Richtlinien konstruiert und wird auch nach diesen produziert. Bei sachgerechter Montage und Nutzung, entsprechend der Einbau- und Serviceanleitung, ist die Anlage betriebssicher.

Wird das in den Fahrzeugpapieren angegebene Höhenmaß durch den Einbau der Aufdachklimaanlage überschritten, so ist dies durch eine Abnahme nach § 19 StVZO zu legalisieren.

Grundsätzlich sind die allgemeinen Unfallverhütungsvorschriften und gültigen Betriebsschutzanweisungen

- 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 -BG7- des Hauptverbandes der Gewerblichen Berufsgenossenschaften (Carl Heymanns Verlag KG, Luxemburger Straße 449, 50939 Köln)

zu beachten.

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 Spheros. Gleiches gilt für nicht fachmännisch oder nicht unter Verwendung von Ori-

ginalersatzteilen durchgeführte Reparaturen.

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

### **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.

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

Beim Arbeiten an der Klimaanlage keinen Metallschmuck tragen (Armrifen, Uhren, Ketten, Ringe abnehmen).

## **1.5. Zertifizierung**

Die elektromagnetische Verträglichkeit wurde geprüft.

Die Anforderungen der ECE-Regelung R10 Rev. 04 werden erfüllt.

## **1.6. Verbesserungs- und Änderungsvorschläge**

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

**Spheros GmbH • Friedrichshafener Straße 9-11• D-82205 Gilching**

**Tel. +49 (0) 8105 7721 887 • Fax +49 (0) 8105 7721 889 • [www.spheros.de](http://www.spheros.de) | [service@spheros.de](mailto:service@spheros.de)**

## 2.ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Die Aufdachklimaanlage (1) beinhaltet alle zum Einbau und Betrieb notwendigen Dokumente. Die elektrische Versorgung erfolgt über die Kabel (2) von der Fahrzeugversorgung aus. Die Anlage ist für die Spannung 24 V ausgelegt.

Die Aufdachklimaanlage ist zur Kühlung/Klimatisierung von Omnibussen sowie zur Fahrerplatzklimatisierung in Bussen ausgelegt.

Die Anlage ist mit Kältemittel (R134a) vorbefüllt und muss bei der Montage nur an das Bordnetz angeschlossen werden.

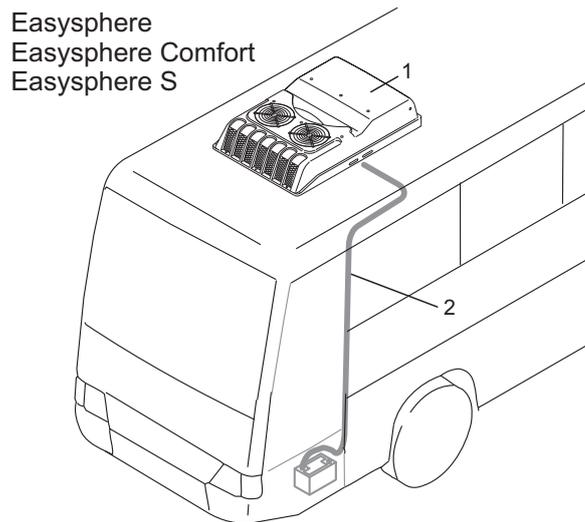


Abb. 2.1

### 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), und Druckschalter (15)
- Verflüssiger (3),
- Verdampfer (6) mit Nebelabscheider (7),
- Expansionsventil (11),
- Vereisungsschutzschalter (12),
- Schraubanschlüsse (9, 10),
- Relais (16 ) und Flachsicherungshalter (17)
- Kabelbaum mit Kabeltülle (26)
- Axialgebläse (4)
- E-Motor (28)
- Verdichter (27)
- Kältemittelschläuche (29/30)
- Anschlussbolzen (+/-)(31)

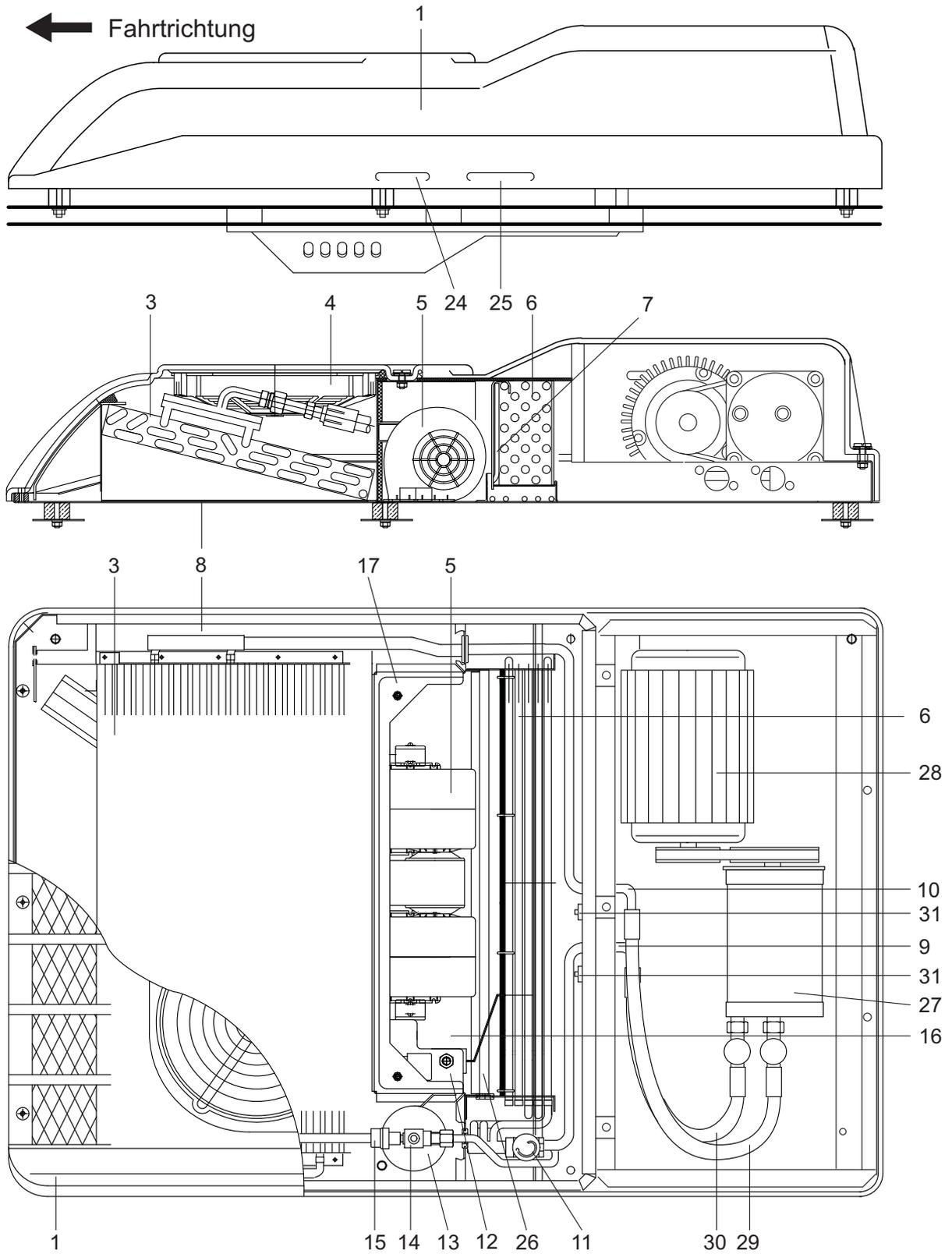


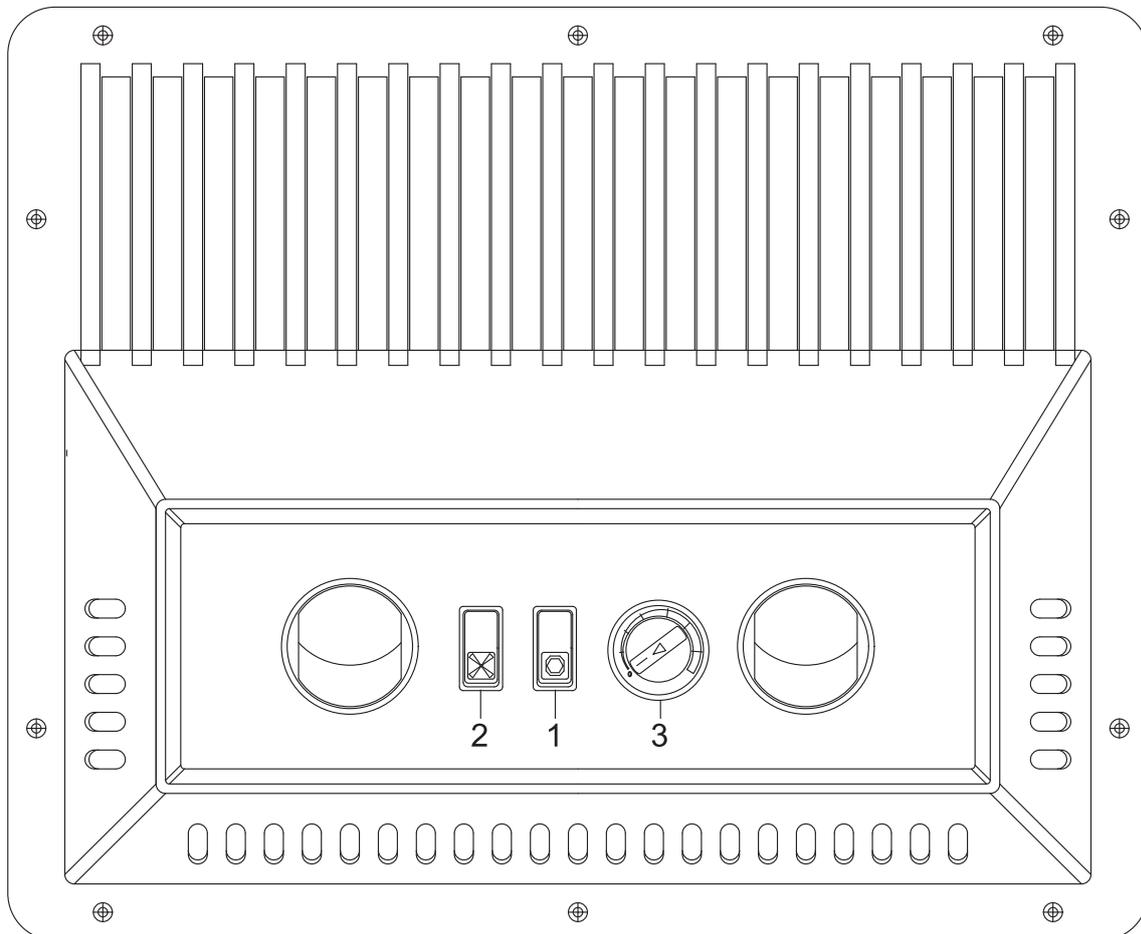
Abb. 2.2

## Aufdachklimaanlage Easysphere

Die Luftverteilerplatte (Abb. 2.3) ist in den Lieferumfängen nicht enthalten.

In der Luftverteilerplatte können die Bedienelemente EIN / AUS-Wippschalter (1) und Wippschalter für Gebläse (2) integriert werden.

Bei der Easysphere Comfort ist zusätzlich ein elektronischer Raumthermostat in der Aufdacheinheit integriert. Für die Temperatureinstellung liegt ein Sollwertgeber-Potentiometer (3, Abb. 2.3) bei, das in der Luftverteilerplatte eingebaut werden kann.



**Abb. 2.3**

- (1) Klimaanlage EIN/AUS
- (2) 3-Stufen Wippschalter
- (3) Sollwertgeber-Potentiometer (optional)

## 2.2. Elektrik

Der elektrische Anschluss der Anlagen erfolgt gemäß Schaltplänen Abb. 3.1 und 3.2.

Die Aufdachklimaeinheit ist mit einer Batterieentlade-Schutzschaltung ausgestattet. Fällt die Stromversorgung länger als 10 sec unter 20 V, so wird die Anlage automatisch abgeschaltet. Erneute Inbetriebnahme erfolgt durch wiederholtes einschalten.

Soll die Anlage nur bei laufendem Motor betrieben werden, installieren Sie bitte ein Arbeitskontaktrelais und beschalten dieses über Klemme D+/61 vom Generator. (s. Schaltbild S. 16)

Die Elektronik des Motors verfügt über einen Sanftanlauf zur Vermeidung von Stromspitzen auf das Bordnetz. Weiterhin wird der Elektromotor bei Überlastung (d. h. Stromaufnahme >80 A länger als 1 sec) aufgrund eventueller Beschädigungen der Anlage automatisch abgeschaltet.

Erneute Inbetriebnahme erfolgt durch wiederholtes Einschalten der Anlage.

Bei Temperaturen unter +5°C und über +96°C wird der E-Motor automatisch abgeschaltet um Schäden an der Elektronik zu vermeiden.

## 2.3. Funktionsweise der Klimaanlage

Mit dem Einschalten der Klimaanlage, am EIN / AUS-Wippschalter, läuft der Elektromotor an, der über einen Poly-V-Riemen den Verdichter antreibt. Er komprimiert das Kältemittelgas und fördert es in den Verflüssiger (3), 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 sorgen die zwei 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 über die Ablauföffnung (25) nach außen geleitet.

Im Betrieb wird der Kältekreislauf durch den Vereisungsschutzschalter (12) (S4, siehe Schaltplan Abb. 3.1 oder 3.2) und Druckschalter (15) (S3, siehe Schaltplan Abb. 3.1 oder 3.2) überwacht. Durch diese beiden Schalter wird der E-Motor und somit der Verdichter überwacht.

Beim Ausschalten der Klimaanlage am EIN / AUS-Wippschalter werden der E-Motor und die Gebläsemotoren stromlos. Kältemittelkreislauf und Umluftkreislauf sind abgeschaltet.

In die Aufdachanlage eindringendes Regenwasser wird über die Ablauföffnung (24, Abb. 2.2) abgeleitet.

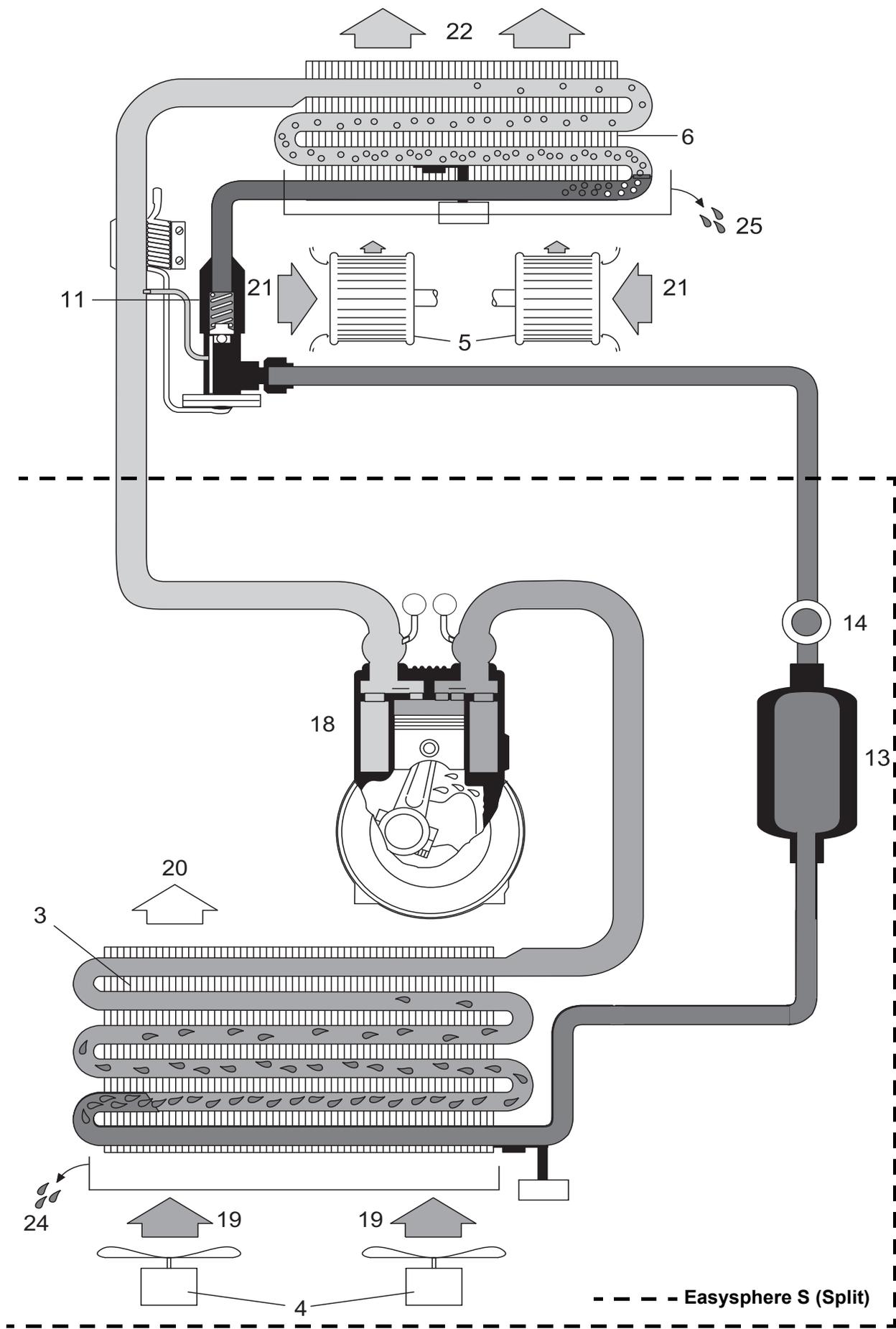


Abb. 2.4

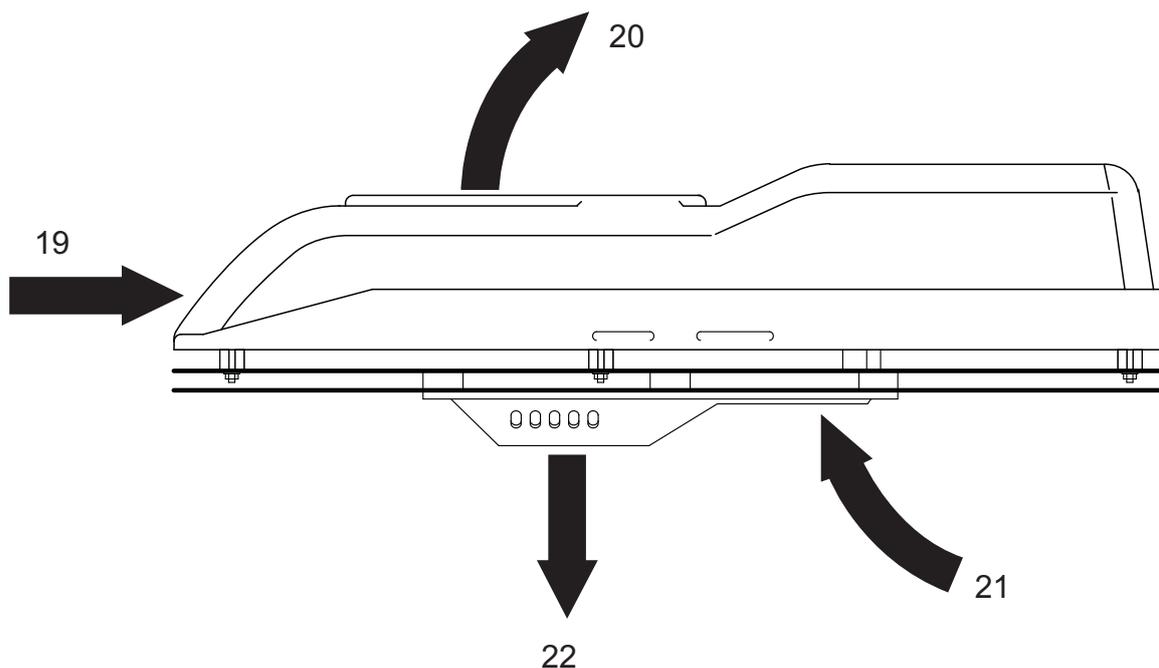


Abb. 2.5

#### 2.4. 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. Im Betrieb ist am Schauglas(14, Abb. 2.2) ersichtlich, ob die Mindestfüllmenge ausreichend ist.

##### Thermostatisches Blockventil

Das thermostatische Blockventil (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.

## **Aufdachklimaanlage Easysphere**

### **Druckschalter**

Der Druckschalter (15 , Abb. 2.2) enthält einen Hoch- und Niederdruckschalter. Er überwacht die Druckverhältnisse im Hochdruckteil des Kältemittelkreises und schaltet bei zu geringem Druck (durch Kältemittelmangel) oder zu hohem Druck (z. B. durch Überhitzung des Verflüssigers) den E-Motor und somit den Verdichter aus.

### **Vereisungsschutzschalter**

Der Vereisungsschutzschalter (12, Abb. 2.2) ist ein Temperaturschalter. Er misst zwischen den Lamellen des Verdampfers deren Temperatur und schaltet bei Vereisungsgefahr (ca.  $\pm 0$  °C) die Stromversorgung des E-Motors aus, sowie bei ca. 3 °C wieder ein.

### **Axialgebläse**

Die zwei Axialgebläse (4 , Abb. 2.2) bestehen aus einem Gleichstrommotor, Lüfterrad, Gehäuse und Schutzgitter. Nach dem Einschalten der Klimaanlage werden sie über das Relais (K1, Abb.3.1) konstant mit Bordspannung angesteuert und versorgen den Verflüssiger mit der erforderlichen Außenluft.

### **Radialgebläse**

Das Radialgebläse (5 , Abb. 2.2) ist mehrstufig. Es saugt die Kabinenluft durch den Verdampfer und bläst sie durch die Düsen der Luftverteilerplatte (Abb. 2.3) in die Kabine zurück.

### **Verdichter**

Der Verdichter (27, Abb. 2.2) besteht aus dem Taumelscheibenverdichter und der Magnetkupplung mit Riemenscheibe. Er wird durch einen E-Motor (28, Abb. 2.2) konstant angetrieben. Dabei verdichtet er das Kältemittel auf den zur Verflüssigung erforderlichen Druck.

### **Elektronischer Raumthermostat (optional)**

In der Easysphere Comfort sind ein elektronischer Raumthermostat und ein Temperaturfühler integriert. Es wird die Luftansaugtemperatur gemessen. Bei Erreichen der am Sollwertgeber-Potentiometer eingestellten Temperatur wird der E-Motor abgeschaltet.

### **Elektromotor**

Der E-Motor (28, Abb. 2.2) treibt über einen Poly-V-Riemen den Verdichter an. Die Elektronik des Motors verfügt über einen Sanftanlauf zur Vermeidung von Stromspitzen auf das Bordnetz. Weiterhin wird der Elektromotor bei Unterspannung (< 20 V länger als 10 sec) und bei Überlastung (Stromaufnahme > 80 Amp. länger als 1 sec), automatisch abgeschaltet. Erneute Inbetriebnahme erfolgt durch wiederholtes Einschalten der Anlage.

Bei Temperaturen unter +5°C und über +96°C wird der E-Motor automatisch abgeschaltet.

### 3. TECHNISCHE DATEN

#### 3.1. Klimaanlage

<b>Benennung</b>	<b>Typ Easysphere</b>
Abmessungen, Aufdachklimateinheit	
Länge x Breite x Höhe	1110 mm X 774 mm X 215 mm
Gewicht	ca. 55 kg
Betriebsspannungen (entspr. Fzg. Bordnetz)	24 Volt DC
Stromaufnahme	
Gesamte Stromaufnahme	max. 68 A
– E-Motor	53 A
– Verfl. Gebläse	10 A
– Verd. Gebläse	5 A
Schaltpunkte Niederdruckschalter	
– Aus	2,0 ± 0,2 bar
– Ein	2,1 ± 0,3 bar
Schaltpunkte Hochdruckschalter	
– Aus	26,5 ± 2 bar
– Ein	20 ± 2 bar
Kältemittel, max. Umgebungstemperatur 45° C	R134a
Nennleistung bei 46% rel. Feuchte, Innentemperatur 27°C, Außentemperatur 35 °C	3,5 kW
Verdampfer – Luftvolumenstrom (freiblasend)	550 m <sup>3</sup> /h
Schaltpunkt Vereisungsthermostat	
– Aus	1°C ± 1
– Ein	3,5°C (Max)
<b>Kältemittelfüllmenge (R134a) vorbefüllt</b>	
– Easysphere / Easysphere Comfort	900g + 50g
– Easysphere S	1100g (bei 5m KM-Leitung)

#### 3.2. Elektrische Sicherungen

<b>Abgesicherte Bauteile</b>	<b>Sicherung Kurzzeichen</b>	<b>Sicherungs-Wert</b>
<b>24 V</b>		
– Radialgebläse	F1	7,5 A
– Axialgebläse	F2	7,5 A
– E-Motor	F3	75 A

## Aufdachklimaanlage Easysphere

### 3.3. Verdichter

#### Benennung

#### Typ Sanden 5D5 H09

Abmessungen (Länge x Breite x Höhe)

183 mm X 124 mm X 124 mm

Drehrichtung

rechts

Hubvolumen/Umdrehung

87 cm<sup>3</sup>

Kältemaschinenöl (Typ / Menge)

PAG / 150 cm<sup>3</sup>

Kältemittelanschlüsse

– Druckseite (Standard)

3/4" O-Ring

– Saugseite (Standard)

7/8" O-Ring

Einbaulage , Schwenkbereich

– Um die Längsachse

max. ± 30°

– Um die Querachse

max. ±10°

Magnetkupplung

– Stromversorgung

24 Volt DC

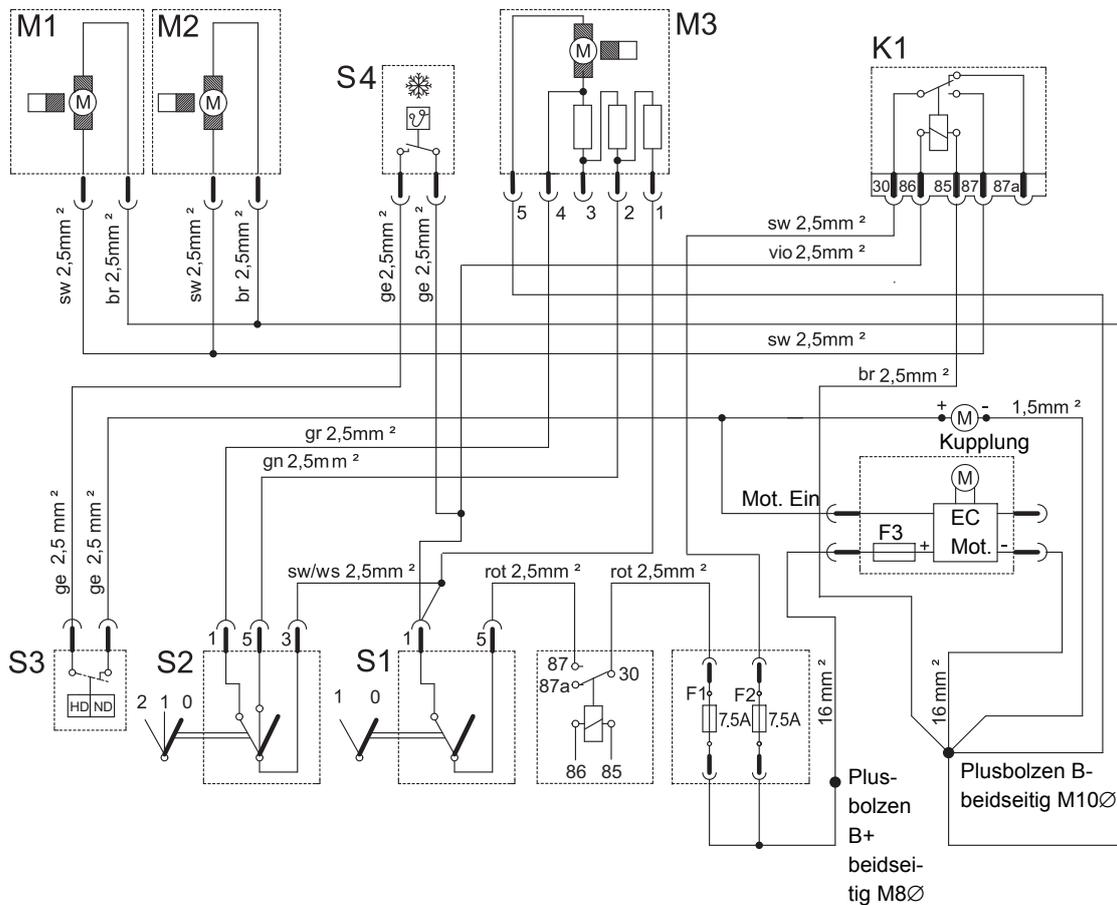
– Leistungsaufnahme

max. 34 Watt

– Steckertyp

DIN 46343 - AMP 6.3

3.4. Schaltplan für Easysphere S (Split)



Bezeichnung	Pos	24 V
Sicherung	F1,F2	7.5A, 7.5A
Sicherungsdose 4-f.	FA	81676
ND/HD Schalter	S3	66553
Vereisungsschutz.	S4	65345
Relais	K1	34098
Wippschalter	S1,S2	66596,66595
Axialgebläse	M1,M2	64506
Radialgebläse	M3	80866
Verpolschutz	F3	75A

	Kabelstärke (Fahrzeugseitig)		
	+	Masse	Verdichter
24V Version	16mm <sup>2</sup>	16mm <sup>2</sup>	2,5mm <sup>2</sup>

$$A = \frac{L \times I}{\text{Kappa} \times U} = \frac{12 \text{ Meter} \times 70 \text{ Ampere}}{56 \times 1,0 \text{ Volt}} = 15 \text{ mm}^2$$

gewählter Normquerschnitt = min. 16 mm<sup>2</sup>

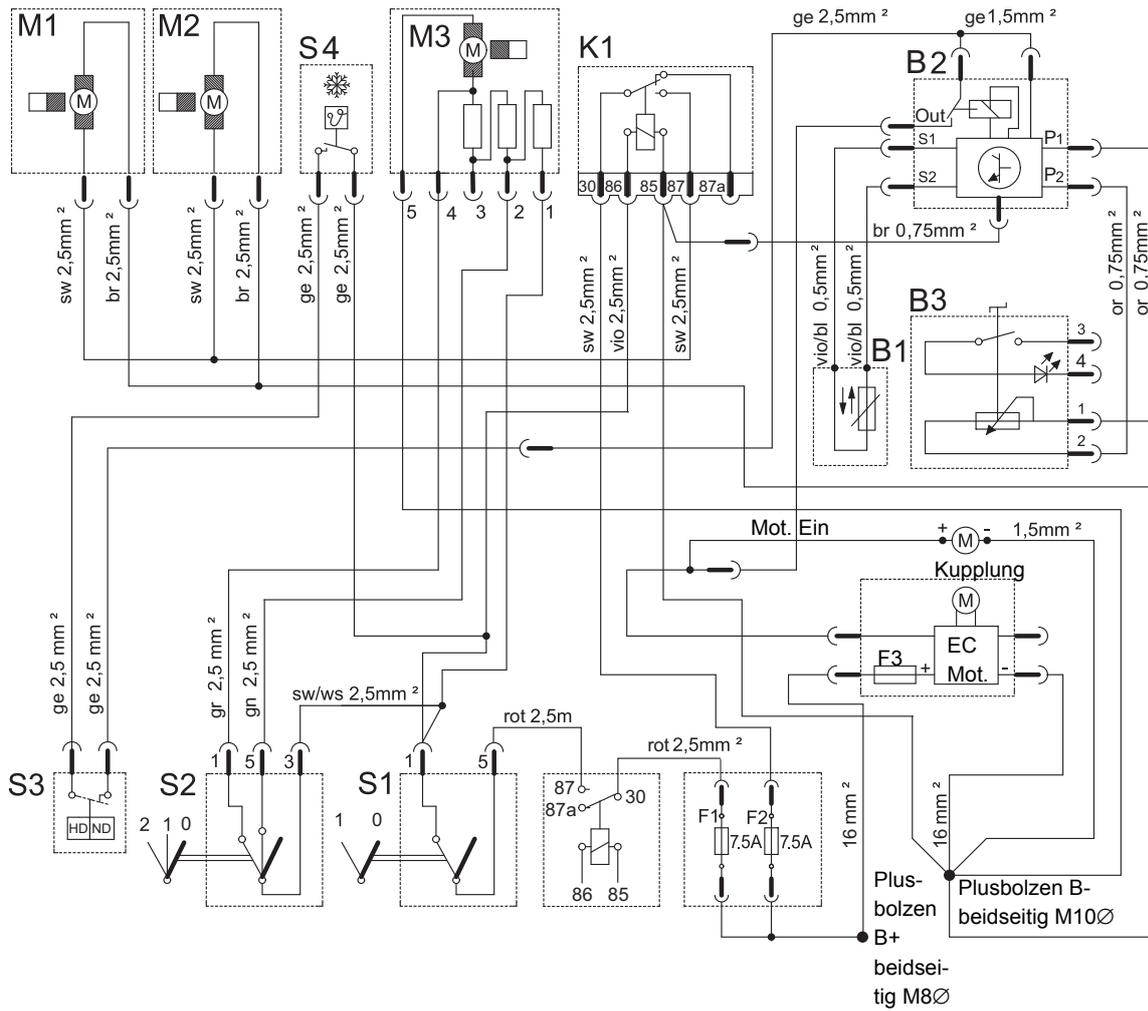
$$A = \frac{L \times I}{\text{Kappa} \times U} = \frac{20 \text{ Meter} \times 70 \text{ Ampere}}{56 \times 1,0 \text{ Volt}} = 25 \text{ mm}^2$$

gewählter Normquerschnitt = min. 25 mm<sup>2</sup>

A = Kabelquerschnitt  
 L = Leitungslänge in Meter  
 I = max. Strom  
 Kappa = spez. Leitwert für Kupferkabel  
 U = max. zulässiger Spannungsabfall

Abb. 3.1

3.5. Schaltplan für Easysphere / Easysphere Comfort



Bezeichnung	Pos	24 V
Temp. Wahlschalter	B3	83051
Thermostat Modul	B2	66784
Temperaturfühler	B1	Philips KTY 81-110
Sicherung	F1,F2	7.5A, 7.5A
Sicherungdose 4-f.	FA	81676
ND/HD Schalter	S3	66553
Vereisungsschutz.	S4	65345
Relais	K1	34098
Wippschalter	S1,S2	66596,66595
Axialgebläse	M1,M2	64506
Radialgebläse	M3	80866
Verpolschutz	F3	75A

	Kabelstärke (Fahrzeugseitig)		
	+	Masse	Verdichter
24V Version	16mm <sup>2</sup>	16mm <sup>2</sup>	2,5mm <sup>2</sup>

$$A = \frac{L \times I}{\text{Kappa} \times U} = \frac{12 \text{ Meter} \times 70 \text{ Ampere}}{56 \times 1,0 \text{ Volt}} = 15 \text{ mm}^2$$

gewählter Normquerschnitt = min. 16 mm<sup>2</sup>

$$A = \frac{L \times I}{\text{Kappa} \times U} = \frac{20 \text{ Meter} \times 70 \text{ Ampere}}{56 \times 1,0 \text{ Volt}} = 25 \text{ mm}^2$$

gewählter Normquerschnitt = min. 25 mm<sup>2</sup>

A = Kabelquerschnitt  
 L = Leitungslänge in Meter  
 I = max. Strom  
 Kappa = spez. Leitwert für Kupferkabel  
 U = max. zulässiger Spannungsabfall

Abb. 3.2

## 4. EINBAUANWEISUNG

### 4.1. Sicherheitshinweise

Die Sicherheitshinweise gemäß Kap. 1.4 sind vor Beginn der Arbeiten zu lesen und zu beachten.

**Der Einbau soll durch Personen erfolgen, die auf dem Gebiet der Kraftfahrzeug-Technik sachkundig sind.**

#### Achtung

Sendeeinheiten (z. B. Funkantennen), die nicht mindestens 1m von der Aufdacheinheit entfernt sind, können unter ungünstigen Bedingungen elektromagnetische Strahlung erzeugen, die über den Grenzwerten der ECE-Regelung Nr. 10 liegen und damit eine Schädigung des Motors hervorrufen können. Die elektrische Leitungsverlegung ist so zu wählen, dass ein ausreichender Abstand zur Sendeeinheit gegeben ist. Ebenso müssen die elektrischen Leitungen (+ plus/ - minus) gemeinsam als Paket verlegt werden.

### 4.2. Montagebausatz

Der Basislieferumfang enthält außer den Hauptkomponenten:

– Aufdachklimaeinheit

folgende Teile und Materialien:

- a) Zum Anbau der Aufdachklimaeinheit mit Luftverteilerplatte
  - 10 Stück Blechgewindeschrauben
  - Dichtmasse Sikaflex
  - Armaflex Dichtmaterial
  - 9 Stück Silentblöcke mit Schrauben und Muttern

### 4.3. Nicht im Montagebausatz enthalten und selbst anzufertigen

- Luftkanalrahmen zwischen Dach und Luftverteilerplatte
- Elektrische Anschlusskabel und Elemente ( fahrzeugseitig ) (siehe Abb. 3.1 oder 3.2)
- Befestigungselemente zum Verlegen der Anschlusskabel
- Versteifungselemente, Spriegel im Dachinnenbereich, um ausreichende Stabilität des Daches zu gewährleisten - EingangsstEIFigkeit > 640 N/mm.

### 4.4. Erforderliche Betriebsmittel, Sonderwerkzeug und Zubehör

- a) Anlage ist bereits vorbefüllt (R134a)
  - Blechschneidergerät für Durchbrüche im Fahrzeug-/Kabinendach
  - Mechaniker-Werkzeug
- b) Für Service (Evakuierung, Befüllung und Prüfung des Kältemittelkreislaufs)
  - Service-Recyclingstation für Kältemittel R134a
  - Vakuumpumpe, Saugleistung min. 5 m<sup>3</sup>/h, Enddruck 1 mbar
  - Füllschläuche mit Schnellverschlussstutzen für R134a
  - Lecksuchgerät
  - Digitalthermometer
  - Kältemittel R134a
  - Kältemaschinenöl PAG
  - Prüfarmaturen mit Saugdruck- und Hochdruckmanometern



- Schablone oder die Aufdachklimaeinheit (ohne Haube) zum markierten Punkt ausrichten und die 9 Bohrungen  $\varnothing 9$  mm bohren.

### HINWEIS

Im Bereich der Befestigungsbohrungen muss das Dach eine Eingangssteifigkeit von  $> 640$  N/mm aufweisen. Diese kann mit der Impulshammer-Messmethode überprüft werden. Aus Gründen der Geräuschübertragung müssen die Befestigungsbohrungen in Spriegel oder verschweißte Verstärkungen angebracht werden.

**Eine Befestigung der Anlage nur durch die Dachhaut ist nicht zulässig.**

- Schablone bzw. Aufdachklimaeinheit abnehmen.
- Schnittkanten der Durchbrüche und Bohrungen entgraten/glätten und mit Korrosionsschutzfarbe behandeln.
- Dachinnenbereich so vorbereiten, dass die Luftverteilerplatte unter das Dach montiert werden kann (siehe Abb. 4.3).

#### 4.6. Bearbeiten des Dichtrahmens

- Dichtrahmen in der Höhe so an die Dachkontur (Sicken/Rinnen/Dachwölbung) ausschneiden / anpassen, dass die Konturen Abb. 4.2 abgedichtet werden. Das Dichtmaterial soll in der Höhe beim Montieren der Klimaeinheit ca. 20%-40% zusammen gedrückt werden.
- Dichtprofil auf dem Dach gemäß Abb. 4.3 mit dem im Montagebausatz beiliegendem Sikaflex 221 aufkleben.

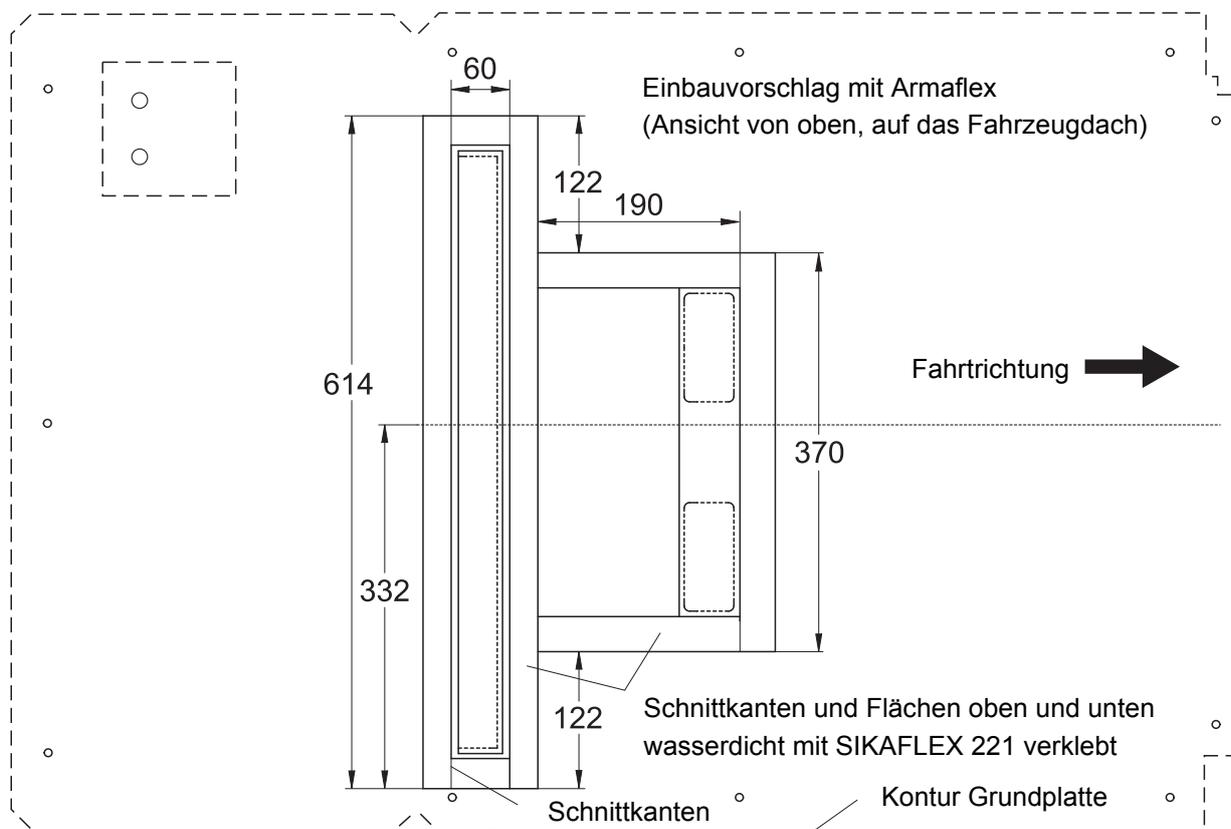


Abb. 4.2

## Aufdachklimaanlage Easysphere

- c) Dichtungsprofil auf der Oberseite mit Dichtungsmasse Sikaflex bestreichen.

### HINWEIS

Wird bei der Montage der Aufdachklimaanlage Sikaflex 221 verwendet, muss die Aushärtzeit von 3-5 h eingehalten werden. Grundplatte aufbauen bevor das Sikaflex ausgehärtet ist. Dichtung erst mit Feuchtigkeit in Kontakt kommen lassen, wenn das Sikaflex ausgehärtet ist.

### Grundplatte aufbauen

- a) Grundplatte auf das Dach (Dichtrahmen) aufsetzen, ausrichten, Silentblöcke unter den 9 Befestigungspunkten positionieren und die 9 Schrauben M8 (mit Scheiben) durch die Bohrungen stecken (Abb. 4.3).

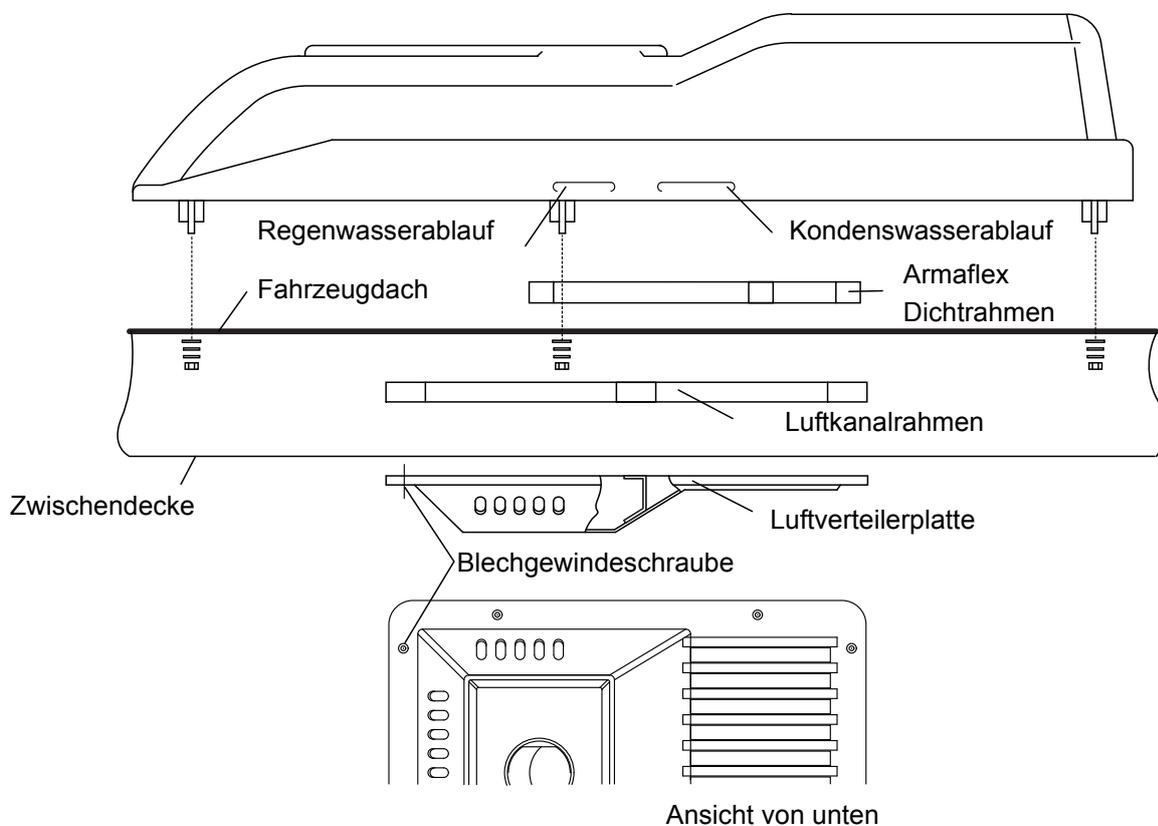


Abb. 4.3

- b) Grundplatte auf richtige Einbaulage prüfen und unter Verwendung der Scheiben, Fächerscheiben und Muttern aus dem Montagebausatz gleichmäßig festschrauben (Anzugsmoment 9 Nm).

### ACHTUNG

Es ist sicherzustellen, dass Feuchtigkeit zwischen Fahrzeugdach und Grundplatte entweichen kann. Bei der Abdichtung des Dichtrahmens ist darauf zu achten, dass die seitlichen Kondenswasserabläufe und die Wasserabläufe frei bleiben. Deshalb sind weitere Abdichtungen neben der beschriebenen Abdichtung mit Sikaflex 221 und Armaflex Dichtrahmen nicht zulässig.

### Luftverteilerplatte vormontieren

Je nach Version und Lieferumfang müssen die Wippschalter und ggf. das Sollwertgeber-Potentiometer in die Luftverteilerplatte eingebaut werden.

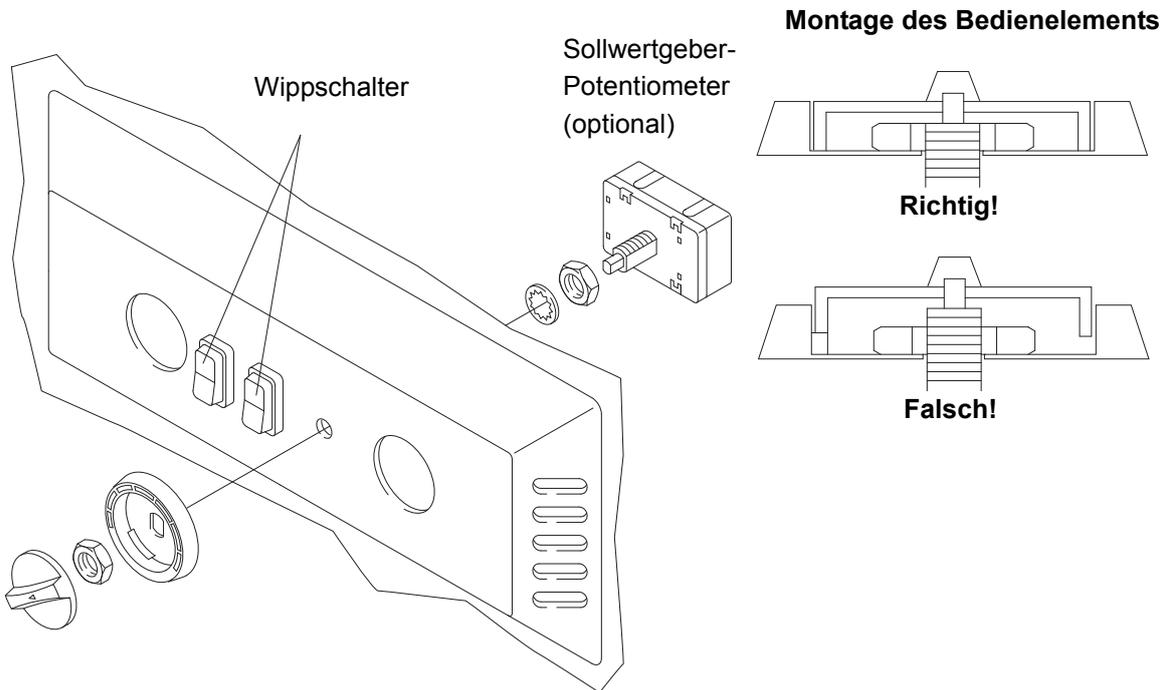


Abb. 4.4

Montage Wippschalter:

Die Wippschalter so in die rechteckigen Ausschnitte der Luftverteilerplatte einsetzen bis diese einrasten. (Abb. 4.4)

Montage Sollwertgeber-Potentiometer:

Sollwertgeber-Potentiometer gemäß Abb. 4.4 in Bohrung in Luftverteilerplatte einsetzen

Der Kabelbaum ist zum Anschluss an das Sollwertgeber-Potentiometer (mechanisch) vorbereitet. Zum Abziehen des Steckers nur am Steckerkorb ziehen. Durch Ziehen am Kabelbaum wird der Steckerkorb verriegelt (selbsthemmend).

### HINWEIS

Der Lichtleiter muss am Drehknopf anliegen

### Luftverteilerplatte einbauen

- Luftkanalrahmen so anfertigen (soweit erforderlich), dass es zwischen Fahrzeugdach und Zwischendecke den Saug- und Druckbereich nach oben und zu allen Seiten gut abschließt.
- Luftkanalrahmen am Dach befestigen. Beim Bohren ist darauf zu achten, dass die bereits montierte Aufdachklimaanlage nicht beschädigt wird.
- Kabelverbindungen zwischen Luftverteilerplatte (S1 und S4 im Schaltplan, Abb. 3.1 oder Abb. 3.2) und Grundplatte herstellen.
- Luftverteilerplatte gemäß Abb. 4.3 positionieren und mit 10 Blechgewindeschrauben an der Zwischendecke bzw. an geeigneten ggf. selbst angefertigten Halteblechen anschrauben. Wurde der optimal erhältliche Umluftfilter bestellt, ist dieser in den Ansaugbereich der Luftverteilerplatte einzulegen.

### HINWEIS

Die Luftverteilerplatte darf nicht an der Mitte der Luftansaugöffnung ausgerichtet werden. Die Luftverteilerplatte muss die Luftansaugöffnung im Fahrzeugdach abdecken.

#### 4.7. Elektrische Verbindungen herstellen

Die Anlage ist Fahrzeugseitig ausreichend abzusichern. Der Kabelquerschnitt ist entsprechend der Kabellänge vom Kunden festzulegen.

Siehe auch „Elektrische Kupferleitungen für Kraftfahrzeuge“ DIN VDE 0298-Teil 4.

##### a) Fahrzeug-Batterie abklemmen

### ACHTUNG

- Zum Anschluss der Stromversorgung für die Klimaanlage sind die Vorgaben des Fahrzeug-Herstellers zu beachten.
- Es sind nur für den Einbau in Kfz zugelassene Kabel mit ausreichendem Querschnitt zu verwenden (siehe Abb. 3.1 bzw. Abb. 3.2).
- Die Elektroarbeiten sind von einer dazu autorisierten Person auszuführen.
- Zum Verlegen der Kabel durch Bleche Gummidurchführungen verwenden.

##### b) Kabelverbindungen gemäß Abb. 3.1 oder Abb. 3.2 herstellen und anschließen.

- Kabel in Schutzhüllen verlegen und mit Kabelbindern ausreichend befestigen.
- Die Stromversorgung der Anlage ist an den dafür vorgesehenen Kabelbolzen an der Schottwand (Abb. 2.2) anzuschließen.

### ACHTUNG

**Dabei ist unbedingt die richtige Polarität zu beachten! (+Pol: M8 Kabelbolzen, -Pol: M10 Kabelbolzen). Ein Vertauschen der Polarität zerstört die elektronische Steuerung!**

- Zugentlastungen vorsehen

### HINWEIS

Sollen die Bedienelemente nicht in der Luftverteilerplatte montiert werden, so kann der optional erhältliche Kabelsatz für die externe Montage der Bedienelemente zur Verlängerung der elektrischen Anschlussleitungen verwendet werden.

## 5. INBETRIEBNAHME

### 5.1. Sicherheitshinweise

Die Sicherheitshinweise gemäß Kap. 1.4 sind zu beachten.

#### ACHTUNG

Die Inbetriebnahme der Anlage darf nur mit montierter Haube erfolgen.  
Verletzungsgefahr durch Motorlüfter, Riemen, Verdichterkupplung

### 5.2. Bedienerhinweise

#### ACHTUNG

Die Klimaanlage kann nur bei laufendem Fahrzeug-Motor in Betrieb genommen werden.

### 5.3. Bedien- und Anzeigeelemente

Die Bedienung der Aufdachklimaanlage erfolgt über die zwei Wippschalter (Abb.5.1)

- Klimaanlage EIN / AUS ( 1 )
- 3-Stufen Wippschalter ( 2 )

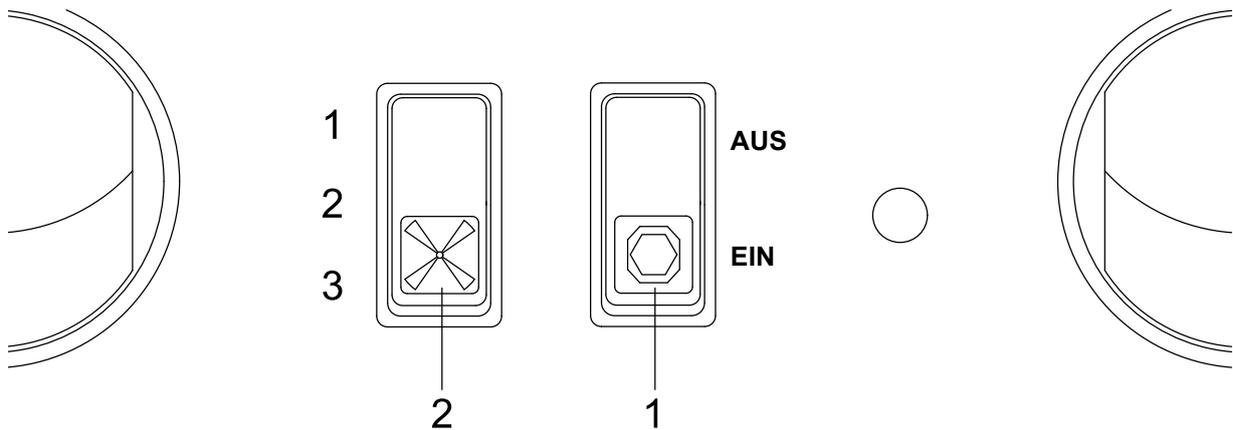


Abb. 5.1

### 5.4. Erstinbetriebnahme

- a) Fahrzeug-Motor nach Herstellerangaben anlassen.
- b) Anlage mit EIN / AUS-Wippschalter einschalten.  
Anlage mit maximaler Gebläsestufe (3-stufen Wippschalter auf Stufe 3) betreiben. Nach mindestens 2 min. muss kalte Luft aus der Luftverteilerplatte austreten.
- c) Gebläsestufen reduzieren und den Luftaustritt prüfen.

### 5.5. Bedienung

#### HINWEIS

Bedienerhinweise 5.2 beachten

Vor der Inbetriebnahme sicherstellen, dass:

- die Klimaanlage in einwandfreiem Zustand ist.
- die Luftein- und –auslässe offen (kein Laub usw.) sind.
- die Kondenswasser-Ablaufbohrungen offen sind.

#### Betrieb der Anlage:

- a) Die Anlage wird durch Betätigen der Wippschalter Klimaanlage EIN/AUS und Gebläseschalter bedient.
- b) Es erfolgt eine Abkühlung des Fahrzeuginnenraums im Umluftbetrieb, entsprechend der eingestellten Gebläsestufe 1, 2 oder 3.
- c) Die Temperaturregelung der Klimaanlage ohne elektronischen Raumthermostat erfolgt über das in der Anlage befindliche Vereisungsschutz-Thermostat. Dieses schaltet bei Erreichen der Verdampfervereisungs-Temperatur den E-Motor ab. Dabei laufen Verdampfer- und Verflüssigergebläse weiter. Nach Überschreiten der Schalttemperatur des Vereisungsthermostaten wird der E-Motor wieder eingeschalten.
- d) Eine manuelle Regulierung der Kälteleistung kann über die Wahl der Gebläsestufen erreicht werden.

Stufe 1: geringste Kälteleistung bei niedriger Ausblastemperatur und niedrigster Gebläsestärke

Stufe 2: mittlere Kälteleistung bei mittlerer Ausblastemperatur und mittlerer Gebläsestärke

Stufe 3: höchste Kälteleistung bei etwas höherer Ausblastemperatur und maximaler Gebläsestärke

#### HINWEIS

Zum Abkühlen und Entfeuchten des Fahrzeuginnenraumes nach längerer Standzeit des Fahrzeuges bei hoher Außentemperatur und Sonneneinstrahlung, ist es sinnvoll zunächst das Gebläse in Stufe 3 zu betreiben. Nach Erreichen einer angenehmen Innenraumtemperatur kann das Gebläse je nach Außentemperatur auf Stufe 2 oder 1 zurückgeregelt werden.

### 5.6. Bedienung der Klimaanlage Easysphere Comfort

Die Bedienung der Anlage erfolgt wie bei der Basisversion unter 5.5 beschrieben.

Über einen Drehknopf kann zusätzlich die Temperatur über einen Sollwertgeber-Potentiometer (optional) gewählt werden. Bei Erreichen der eingestellten Temperatur wird der E-Motor abgeschaltet. Steigt die Temperatur wieder um ca. 2°C an, wird der E-Motor wieder eingeschaltet.

## 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 4.5 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 Wartungsarbeiten 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 der Wartung unterliegen.
- e) Um das Austrocknen von Wellendichtungen des Kältemittelverdichter oder Festsetzen beweglicher Teile innerhalb des Kältemittel-Kreislaufes infolge Ölverharzung zu vermeiden, ist bei Betriebspausen mindestens einmal im Monat die Klimaanlage für einen Zeitraum von ca. 15 Minuten einzuschalten. Voraussetzung: (Mindest-Außentemperatur > 5°C oder beheizte Halle)

### 6.3. Wartung und Pflege

- a) Unabhängig von nachfolgendem Zeitplan sind innerhalb der ersten 4 Wochen nach erstmaliger Inbetriebnahme der Aufdachklimaanlage alle Gerätebefestigungen auf festen Sitz zu prüfen.
- b) Auch wenn die Klimaanlage nicht betrieben wird, kann ein Verschleiß von einzelnen Komponenten durch normale Alterung oder Beanspruchung durch den Fahrbetrieb auftreten. Daher sind die im Wartungs- und Serviceplan aufgeführten 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 Sammler-Trockner ist einmal jährlich zu wechseln. Bei Arbeiten am Kältemittelkreislauf ist der Sammler-Trockner grundsätzlich zu wechseln.
- f) Die Filtermatte ist regelmäßig zu erneuern

### ACHTUNG

Das Kältemittel darf nie in die freie Atmosphäre abgelassen werden.

6.4. Checkliste Wartung und Pflege

Anlagenteil	Wartungsarbeiten	Häufigkeit		
		m	6m	a
<b>Kältemittelkreislauf</b>				
– Schlauchleitungen	Auf Scheuerstellen und Zustand prüfen		X	
– Anschlüsse	Dichtigkeitsprüfung mit Lecksuchgerät durchführen			X
– Kältemittelfüllung	Kältemittelmenge am Schauglas 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
<b>Verdichter</b>				
– Magnetkupplung	Schlupfloses Einkuppeln/ Starten des Verdichters prüfen		X	
– Verdichter	Auf geräuschfreien Lauf prüfen		X	
– Poly-V-Riemen	Auf einwandfreien Zustand und Spannung prüfen			X
– Befestigungselement	Auf Zustand und festen Sitz prüfen			X
<b>Elektr. Anschlüsse</b>				
– Anschlussleitungen	Auf einwandfreien Zustand prüfen		X	
– Steckverbindungen	Auf einwandfreien Zustand und festen Sitz prüfen		X	
– Motoranschlüsse	Auf Oxidation prüfen			

Legende: m - monatlich , a – jährlich ( 6m – bei ganzjährigem Betrieb halbjährlich durchführen )

6.5. 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, Lackschäden
  - 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.
- c) Verdichter auf Zustand
  - Schlauchanschlüsse unbeschädigt, fester Sitz
  - Befestigungselemente/-schrauben auf festen Sitz

Poly-V-Riemenspannung einwandfrei  
 Poly-V-Riemen und Keilriemenscheiben unbeschädigt  
 Elektrischer Anschluss unbeschädigt.

## 6.6. Fehlersuche und Maßnahmen zur Beseitigung

### Allgemeines

- a) 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.
- b) Bestimmte Fehler können nur durch sachkundiges Personal mit Spezialwerkzeug festgestellt und behoben werden.
- c) Bei Schäden am Verdichter (z. B. defekte Ventilplatten), muss unbedingt das Expansionsventil als mögliche Schadensursache ausgewechselt werden.

### Ursachen 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

### Ursachen bei Störungen im Klimasystem

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

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

### 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.

### Ursachen, wenn Sollzustände während der Druckprüfung nicht erreicht werden

Werden bei der Druckprüfung ( Kap.6.8 ) Abweichungen zum Sollzustand festgestellt, können folgende Ursachen dazu geführt haben. Diese Ursachen prüfen, lokalisieren , defekte Teile ggf. instand setzen oder austauschen.

Druck am Hochdruckmanometer zu hoch

- zu geringer Luftdurchsatz am Verflüssiger
- Kältemittelmenge zu hoch

Druck am Hochdruckmanometer zu gering

- Kältemittelmenge zu gering ( Schauglas prüfen )
- Verdichterdrehzahl zu niedrig. ( z.B. durch rutschenden Keilriemen )
- Verdichter defekt

Druck am Niederdruckmanometer zu hoch

- Expansionsventil fehlerhaft
- Verdichterdrehzahl zu niedrig ( z.B. durch rutschenden Keilriemen )
- Verdichter defekt

## **Aufdachklimaanlage Easysphere**

Druck am Niederdruckmanometer zu gering

- Drosselung in der Saug- oder Druckleitung z.B. durch Leitungsknicke
- Expansionsventil fehlerhaft
- Kältemittelmenge zu gering (Schauglas prüfen )
- zu geringer Luftdurchsatz am Verdampfer
- Trockner verstopft

### **6.7. Instandsetzungsarbeiten**

#### **ACHTUNG**

Kältemittel darf nie in die freie Atmosphäre abgelassen werden.

#### **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 Originalersatzteile bzw. Normteile zu verwenden.
- b) Bei der Durchführung von Arbeiten ist der Originalzustand der Anlage wieder herzustellen.
- c) Vor dem Öffnen/ Zerlegen von Teilen aus dem Kältemittelkreislauf ist das Kältemittel in die dafür vorgesehene Recyclingstation abzufüllen und vorschriftsmäßig zu entsorgen bzw. wieder zu verwenden.
- d) Nach Abschluss von Arbeiten am Kältemittelkreislauf die Anlage gemäß
  - Bedienungsanleitung Recyclingstation evakuieren,
  - mit Kältemittel befüllen über die Druckseite bei stehender Anlage
  - Kapitel 6.8 prüfen.

**6.8. Prüfungen und Arbeiten nach Instandsetzung**

**Prüfung der Kältemitteldrücke und Funktion der Druckschalter**

a) Allgemeines

Grundsätzlich steht jede mit Kältemittel gefüllte Klimaanlage unter Druck, der im gesamten Kreislauf gleich und dessen Höhe von der Umgebungstemperatur abhängig ist.

Bei Betrieb der Anlage ist der Arbeitsdruck unterschiedlich auf der Saugseite und der Druckseite des Verdichters. Die Drücke differieren und werden beeinflusst durch die Drehzahl des Verdichters, die Innentemperatur im Fahrzeug, die Außentemperatur und die relative Luftfeuchtigkeit. Arbeitsdrücke, die von der Regel abweichen, geben Hinweis auf Fehler in der Anlage.

Die Arbeitsdrücke sollten bei einer Fahrzeugbordnetzspannung von 24-26 Volt und bei Lufttemperaturen von 20 °C bis maximal 40°C geprüft werden. Dabei muss das Gebläse in Stufe 3 betrieben werden. Die Haube muss zur Druckprüfung aufgebaut sein, da die Luftbeaufschlagung der Wärmetauscher für das Erreichen der Betriebsdrücke entscheidenden Einfluss hat.

Es müssen sich folgende ca. Werte ergeben:

Außentemperatur	Niederdruckmanometer	Hochdruckmanometer
27 °C	3,0 bar abs ± 0,2 bar	10 bar abs ± 2 bar
30 °C	3,2 bar abs ± 0,2 bar	11 bar abs ± 2 bar
35 °C	3,5 bar abs ± 0,2 bar	13 bar abs ± 2 bar
40 °C	3,9 bar abs ± 0,2 bar	15 bar abs ± 2 bar

Bei Abweichung der gemessenen Drücke von diesen Werten ist eine Fachwerkstatt mit der Überprüfung der Ursachen zu beauftragen.

Nach Beendigung der Druckprüfung die Prüfmanometer demontieren und Dichtkappen aufschrauben.

b) Prüfung des Hochdruckwächters

- Prüfarmaturen an die Anlage anschließen.
- Sicherung F3 (Verflüssigergebläse) entfernen und Haube aufsetzen.
- Klimaanlage einschalten.
- Prüfen, ob der Verdichter bei einem Druck von 26,5 ± 2 bar abs abgeschaltet wird.
- Haube abnehmen und Sicherung F3 (Verflüssigergebläse) wieder einsetzen.
- Prüfen, ob der Verdichter bei einem Druckabfall auf 20± 2 bar abs wieder eingeschaltet wird.

c) Abschließende Arbeiten durchführen.

**ACHTUNG**

Bei nicht funktionierendem Hochdruckschalter ist die Klimaanlage sofort abzuschalten, da der Kältemitteldruck zu sehr ansteigt.

**Nachfüllen von Kältemittel in teilweise gefüllte Anlagen**

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

**6.9. Sichtprüfung**

Nach erfolgter Instandsetzung ist eine Sichtprüfung gemäß Kapitel 6.5 durchzuführen.

## 7. GARANTIEABWICKLUNG

- a) Teile mit natürlichem Verschleiß oder unsachgemäße Behandlung sind von der Garantie ausgenommen. Durch die Instandsetzung oder Ersatzlieferung wird die Gewährleistungsfrist nicht verlängert.
- b) Im Garantiefall mit
- Garantieteil
  - Garantiekarte
  - Garantieantrag
- an die zuständige Handelsorganisation wenden.





---

Valeo Thermal Commercial Vehicles Germany GmbH  
Postfach 1371 - 82198 Gilching - Germany - Tel. +49 (0)8105 7721-0 - Fax +49 (0)8105 7721-889  
[www.valeo-thermalbus.com](http://www.valeo-thermalbus.com) - [service-valeobus@valeo.com](mailto:service-valeobus@valeo.com)