

## AIR CONDITIONING

**REVO<sup>®</sup>-E**

**REVO<sup>®</sup>-E pro**

### **Einbauanweisung Installation instructions**

- **Klimaanlage**
- **Wärmepumpe**
- **ohne Frequenzumrichter (compact)**
- **Air conditioning unit**
- **Heat pump**
- **without frequency converter (compact)**

In dieser Einbauanweisung haben die Hervorhebungen **Warnung!**, **Vorsicht!**, **ACHTUNG:** und **HINWEIS:** folgende Bedeutungen:  
Highlighted words like **Warning**, **Caution**, **ATTENTION** and **NOTE** in these Installation instructions signify the following precautions:



**Warnung!**  
**Warning!**

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

This caption is used to indicate possible severe injuries or fatal accidents if instructions or procedures are carried out incorrectly or entirely disregarded.



**Vorsicht!**  
**Caution!**

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

This caption is used to indicate possible minor injuries if instructions or procedures are carried out incorrectly or entirely disregarded.

**ACHTUNG:**  
**ATTENTION:**

Weist auf Handlungen hin, die zu Sachbeschädigungen führen können.

This caption points to actions which may cause material damage.

**HINWEIS:**  
**NOTE:**

Wird benutzt, wenn auf eine Besonderheit aufmerksam gemacht werden soll.

This caption is used to draw attention to an important feature.

**HINWEIS:** Änderungen vorbehalten. Im Fall einer mehrsprachigen Version ist Deutsch verbindlich. Die aktuelle Fassung dieses Dokuments steht unter [www.valeo-thermalbus.com](http://www.valeo-thermalbus.com) zum Download bereit. /

**NOTE:** Subject to modification. In multilingual versions the German language is binding. The latest version of this document is provided for download on [www.valeo-thermalbus.com](http://www.valeo-thermalbus.com).



## Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	1
1.1	Inhalt und Verwendung	1
1.2	Zusätzlich zu verwendende Dokumente	1
2	Sicherheitsbestimmungen	2
3	Vorbereitung des Busdaches	4
3.1	Dachausschnitte	4
3.2	Befestigungsbohrungen - Aufbau mit Armaflexrahmen	5
3.3	Reinigung des Fahrzeugdaches	6
3.4	Aufbau mit Armaflexrahmen	6
3.5	Aufbau mit Aufbaurahmen	6
4	Montage der Klimaanlage	7
4.1	Anheben der Klimaanlage	7
4.2	Hebegestell	9
4.3	Aufbringen des Klebers	10
4.4	Aufsetzen der Klimaanlage	12
4.5	Befestigung der Anlage	12
5	Anschluss der Klimaanlage	13
5.1	Elektrischer Anschluss der REVO-E	13
5.2	Elektrischer Anschluss der REVO-E ohne Frequenzumrichter (compact)	15
5.3	Elektrischer Anschluss der REVO-E pro	17
5.4	Kabelquerschnitte	19
5.5	Montage des Kondenswasserschlauches	20
5.6	Anschluss und Befüllung des Heizwasserkreislaufes	21
5.7	Befüllung des Kältekreislaufes	22

## Table of Contents

1	General	23
1.1	Contents and deployment	23
1.2	Documents for additional reference	23
2	Safety regulations	24
3	Preparation of the bus roof	26
3.1	Roof cut-outs	26
3.2	Mounting holes - installation with Armaflex frame	27
3.3	Cleaning the vehicle's roof	28
3.4	Installation using Armaflex frame	28
3.5	Installation using a mounting frame	28
4	Installation of the air-conditioning unit	29
4.1	Lifting the air-conditioning unit	29
4.2	Lifting frame	31
4.3	Applying the adhesive	32
4.4	Mounting the air-conditioning unit	34
4.5	Fastening the unit	34
5	Connecting the air-conditioning unit	35
5.1	Electrical hook-up of the REVO-E	35
5.2	Electrical hook-up of the REVO-E without frequency converter (compact)	37
5.3	Electrical hook-up of the REVO-E pro	39
5.4	Cable cross-sections	41
5.5	Installation of the condensate hose pipe	42
5.6	Connection and charging the heating water cycle	43
5.7	Charging the refrigerant cycle	44





## 1 Allgemeines

### 1.1. Inhalt und Verwendung

Diese Einbauanweisung enthält wichtige Informationen für einen korrekten Einbau Ihrer REVO-E Aufdachklimaanlage (nachfolgend Klimaanlage). Die Einhaltung dieser Instruktionen und Hinweise während des Einbaus ist Voraussetzung für einen sicheren und fehlerfreien Betrieb der Anlage. Bitte lesen Sie sich daher diese Einbauanweisung sorgfältig durch bevor Sie mit dem Einbau beginnen. Alle Abbildungen sind exemplarisch und können je nach Anlage abweichen.

Die REVO-E Klimaanlagen sind für Fahrzeuge mit einem Dachradius von 15-18m konzipiert und können auf diese ohne Zusatzteile verbaut werden. Für kleinere oder größere Dachradien muss zwingend der konstruktiv bedingte Spalt zwischen Anlage und Busdach durch Distanzstücke (sind von Valeo zu beziehen) oder Aufbaurahmen ausgeglichen werden. Durch den integrierten Verdichter der REVO-E bedarf es einer entsprechenden Steifigkeit des Busdaches. Detaillierte Informationen sind bei Valeo zu erfragen.

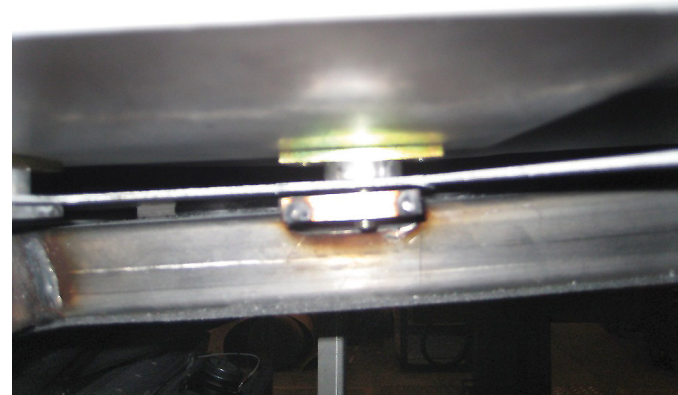
Ein Herunterziehen der Anlage über die Befestigungsschrauben ist nicht zulässig, da dies zu einer Vorschädigung der Komponenten führen kann.

### 1.2. Zusätzlich zu verwendende Dokumente

REVO-E Evakuier- und Befüllanweisung

#### HINWEIS:

Der Einsatz von Kontrastmittel im Kältekreislauf ist nicht gestattet und führt zum Verlust der Garantie.



**Bild 1: Distanzstück (Beispiel)**

## 2 Sicherheitsbestimmungen

Die Klimaanlage wurde nach den für Kälteanlagen gültigen EG-Richtlinien konstruiert und wird auch nach diesen produziert. Bei sachgerechter Montage und Nutzung, **entsprechend der Einbau-, Betriebs- und Serviceanweisungen**, ist die Anlage betriebssicher.

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

Die Zuladung verringert sich um das Gewicht der zusätzlichen Einbauten.

Grundsätzlich sind die allgemeinen Unfallverhütungsvorschriften zu beachten. Über den Rahmen dieser Vorschriften hinausgehende „Allgemeine Sicherheitsbestimmungen“ sind nachfolgend aufgeführt. Die speziellen 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 Valeo. Gleiches gilt für nicht fachmännisch oder nicht unter Verwendung von Originalersatzteilen durchgeführte Reparaturen.

Montage-, Wartungs- und Reparaturarbeiten sind nur von sachkundigem und qualifiziertem Personal durchzuführen.



**Montage-, Wartungs- und Reparaturarbeiten dürfen nur bei stehendem Motor und ausgeschalteter Stromversorgung 24VDC und ausgeschalteter Hochspannung vorgenommen werden.**

**Vor Beginn der Arbeiten an der Klimaanlage ist der spannungsfreie Zustand herzustellen und für die Dauer der Arbeiten sicherzustellen.**

**Folgende Sicherheitsregeln sind zu beachten:**

- **Anlage spannungsfrei schalten**
- **gegen Wiedereinschalten sichern**
- **Spannungsfreiheit überprüfen**
- **Erden und Kurzschließen**
- **benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken**

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

Mit elektrotechnischen Arbeiten darf erst begonnen werden, wenn Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag, Kurzschlüsse und Störlichtbögen durchgeführt worden sind.

	<b>Warnung!</b>	Gefährdung von Leben und Gesundheit!
---	-----------------	--------------------------------------

Bei Arbeiten auf dem Busdach bzw. auf Hubeinrichtungen, Gerüsten sind geeignete Maßnahmen zum Verhindern des Herabstürzens treffen.

Für das Heben der Klimaanlage ist geeignetes und sicheres Gerät zu verwenden.

**Kein Aufenthalt unter schwebenden Lasten! Wenn der Arbeitsablauf dies jedoch erforderlich macht, sind geeignete Maßnahmen der zusätzlichen Sicherung der Last zu ergreifen. Die Durchführung dieser Maßnahmen ist vor Beginn der Arbeit zu überprüfen. Den Aufenthalt unter der Last auf ein erforderliches Minimum reduzieren. Schutzhelm tragen!**

## 3 Vorbereitung des Busdaches

	<b>Warnung!</b>	<b>Gefahr schwerer Verletzungen oder Tod durch Herabstürzen!</b>
--	-----------------	--

Bei Arbeiten auf dem Busdach bzw. auf Hubeinrichtungen, Gerüsten sind geeignete Maßnahmen zum Verhindern des Herabstürzens treffen.

	<b>Vorsicht!</b>	<b>Gefahr von Schnittverletzungen an scharfen Bleckanten!</b>
--	------------------	---

Schutzhandschuhe tragen!

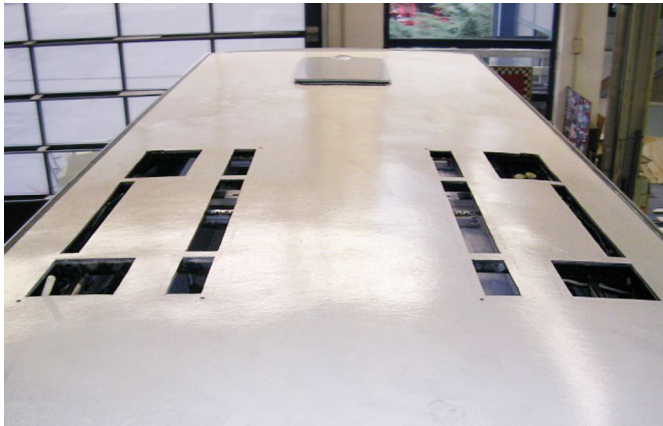


Bild 2:

### 3.1. Dachausschnitte

Die nötigen Dachausschnitte (Öffnungen für Wasseranschluss, Kältemittelanschluss, Kondenswasseranschluss, Elektrikschnittstelle, Umluftansaugung, Ausblasöffnungen, Bohrungen für Befestigung) müssen am Dach angezeichnet werden.

**HINWEIS:** Zeichnungen und Dokumente sind bei Valeo anzufragen!

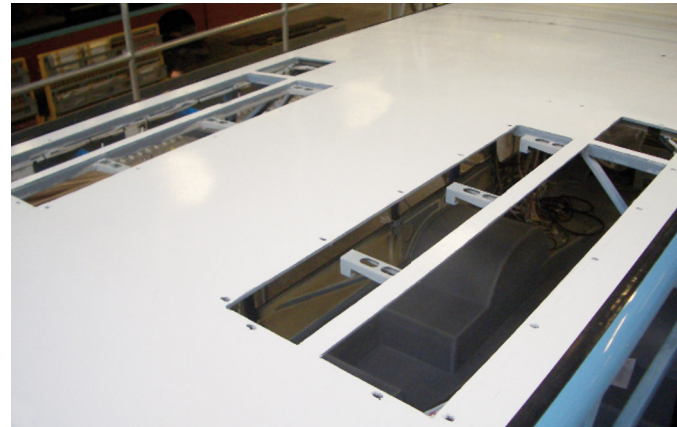


Bild 3:

### 3.2. Befestigungsbohrungen - Aufbau mit Armaflexrahmen

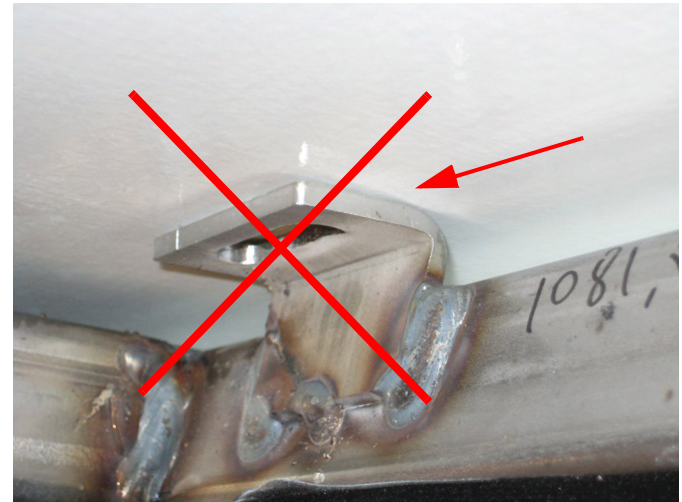
Die Klimaanlage wird mit dem Fahrzeuggerippe mit Muttern (M8) sowie passenden Unterlegscheiben verschraubt.

Dafür müssen am Gerippe entsprechende stabile Halbleche/Spiegel vorgesehen werden. Es wird vorgeschlagen zum Ausgleich der Toleranzen die Bohrungen entsprechend größer vorzusehen bzw. diese mit Langlöchern zu versehen.



**Bild 4:**

Die Befestigungspunkte müssen stets bündig mit der Dachhaut eingebracht werden (siehe Bild 4).



**Bild 5:**

### 3.3. Reinigung des Fahrzeugdaches

Nachdem alle Dachausschnitte angebracht sind, muss das Dach gereinigt werden.

### 3.4. Aufbau mit Armaflexrahmen

Beim Aufbau / Abdichtung der Klimaanlage mit einem Armaflexrahmen müssen die Bereiche am Fahrzeugdach mit einem entsprechenden Reiniger / Primer für die Klebung vorbehandelt werden. Die Verarbeitungsvorschriften der entsprechenden Kleberhersteller sind einzuhalten.

#### HINWEIS:

Die Auswahl und Überprüfung der Haftung des Klebers mit dem Fahrzeugdach / Armaflexrahmen obliegt dem Kunden.

### 3.5. Aufbau mit Aufbaurahmen

Es gelten die Vorgaben aus 3.1.

Der Aufbaurahmen wird mit dem Fahrzeugdach verklebt. Die Klebebereiche des Aufbaurahmens auf dem Dach müssen mit einem entsprechenden Reiniger / Primer für die Klebung vorbehandelt werden.

#### HINWEIS:

Die Verarbeitungsvorschriften der entsprechenden Kleberhersteller sind einzuhalten.



Bild 6: Aufbaurahmen

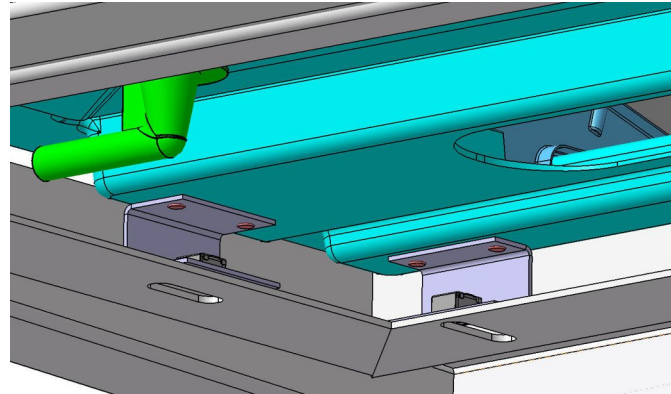


Bild 7: Winkelbefestigung Aufbaurahmen

## 4 Montage der Klimaanlage

### 4.1. Anheben der Klimaanlage

	<b>Warnung!</b>	<b>Verletzungsgefahr durch herabstürzende Klimaanlage!</b>
---	-----------------	--

Geeignetes Gerät in Verbindung mit einem Hebegestell wie vorgeschrieben zum Anheben verwenden!

Das richtige Anheben der Klimaanlage muss analog der unten gezeigten Bilder erfolgen.

#### **ACHTUNG:**

Die Hauben der Klimaanlage müssen geschlossen und verschraubt sein!

Die Unterstützung der Seitenhauben ist unbedingt erforderlich, da es sonst zu irreparablen Vorschädigungen der Anlage kommen kann.

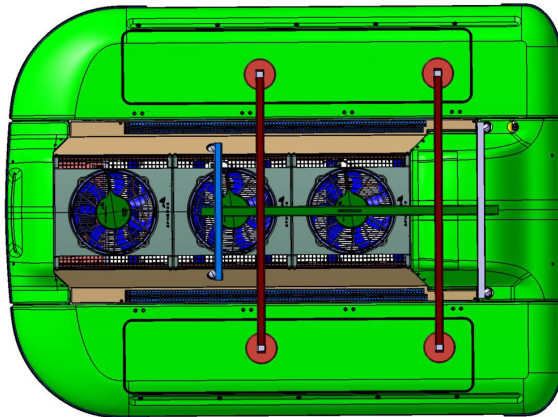


Bild 8:

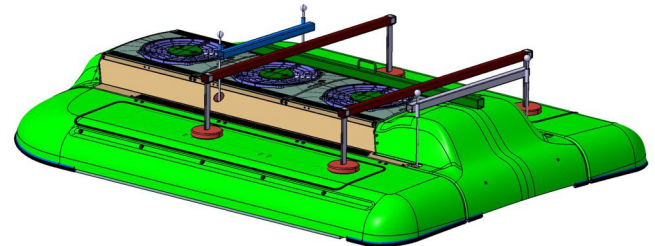
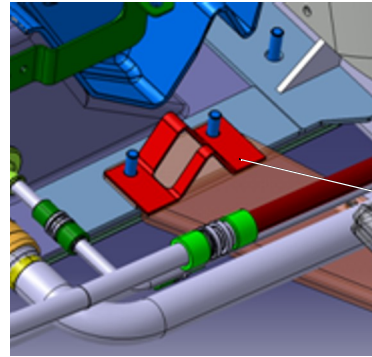
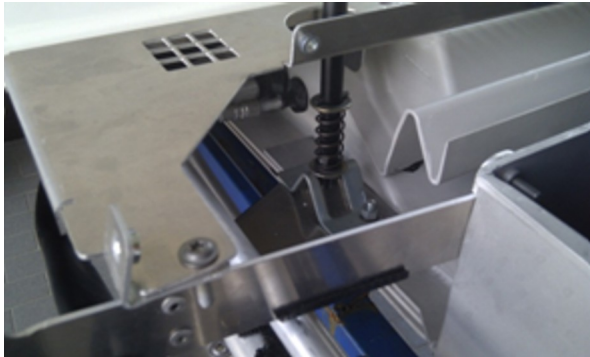


Bild 9:





Hebepunkt

Bereiche für das Ansetzen  
der Saugnäpfe des Trage-  
gestells

Positionen der Hebepunkte

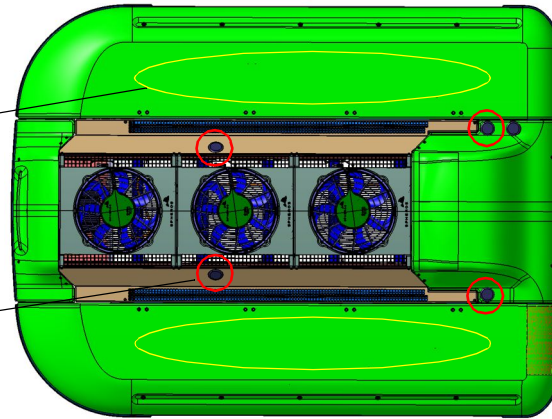


Bild 10:



## 4.2. Hebegestell

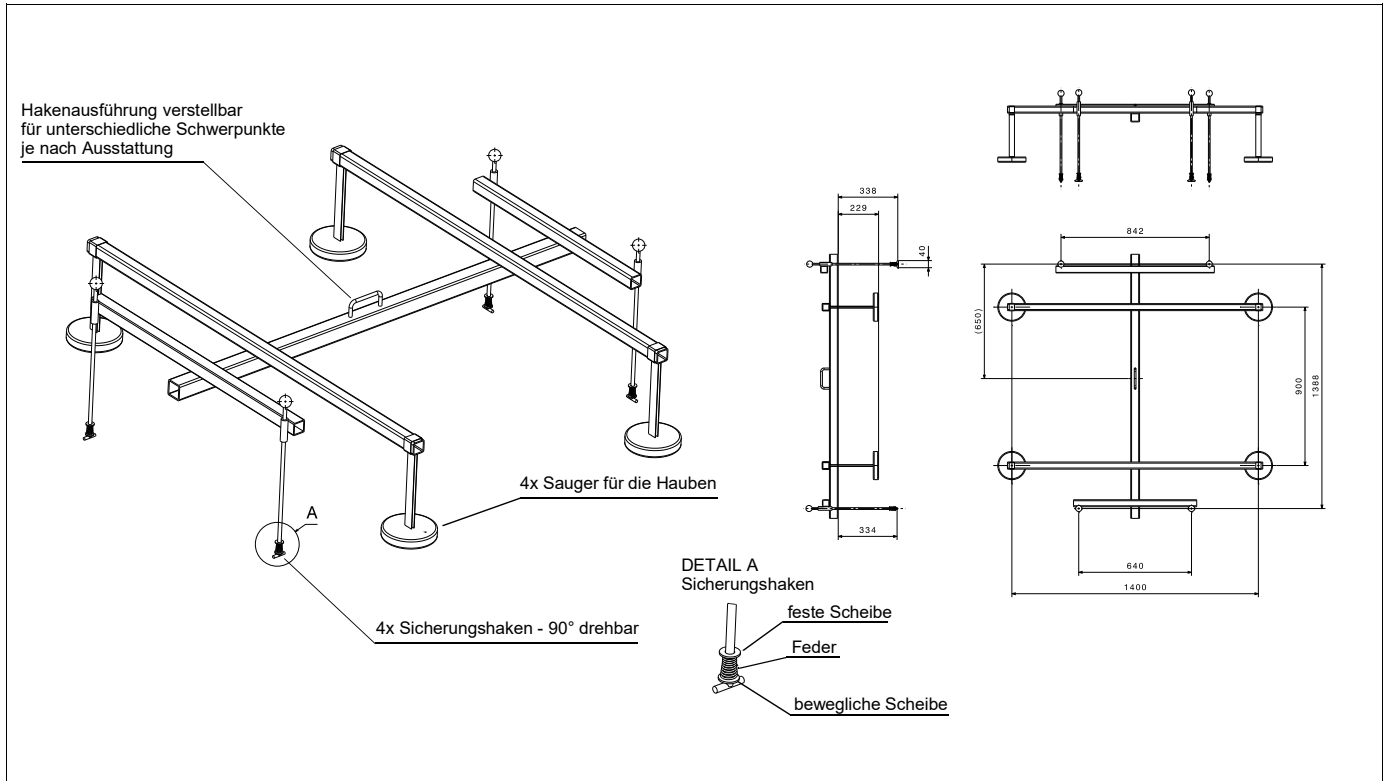


Bild 11:

## 4.3. Aufbringen des Klebers

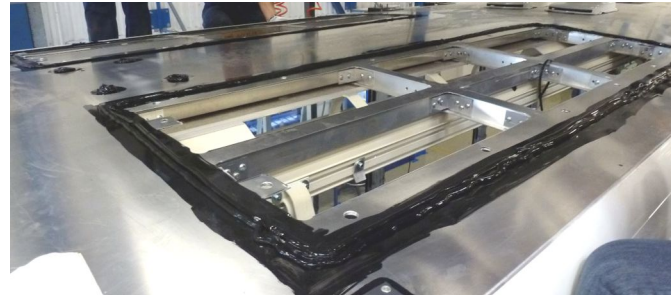
	<b>Warnung!</b>	<b>Verletzungsgefahr durch herabstürzende Klimaanlage oder Teilen davon!</b>
--	-----------------	--

**Absturzsicherung der Anlage bei Arbeiten unter der schwebenden Last ist unbedingt vorzusehen.**

1. Den Armaflexrahmen mit Druckluft von Staub und Schmutz befreien.
2. Die Kleberaupe muss mittig zum Armaflexrahmen aufgebracht werden.
- 3.1. Bild 12: Aufbringen der Kleberaupe auf den Armaflexrahmen.
- 3.2. Bild 13: Aufbringen der Kleberaupe auf gekennzeichneten Bereich des Daches. Kennzeichnung mit Hilfe einer Schablone aufbringen.

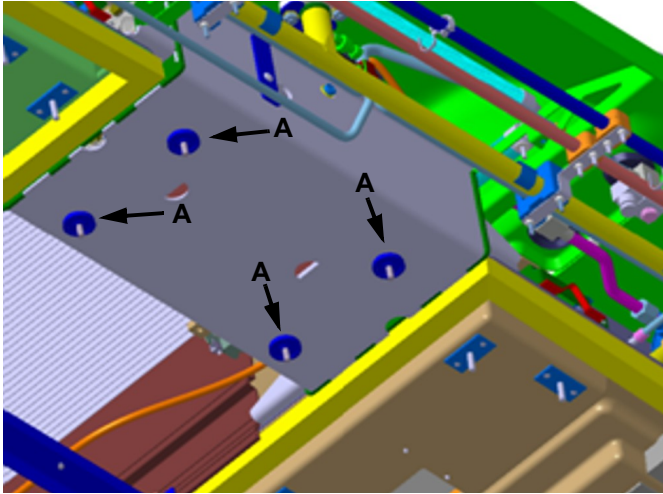


**Bild 12:**

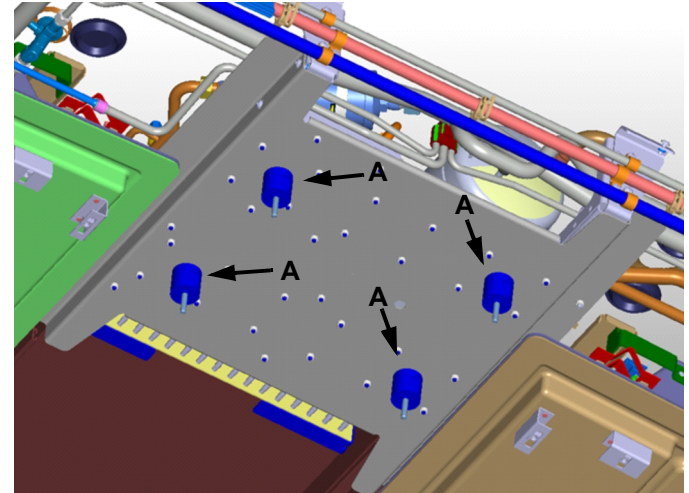


**Bild 13:**

3.3. Bild 14 und 15: Die Anschraub-/ Auflagepunkte der Verdichterwanne mit Kleber versehen.



**Bild 14: Anschraubpunkte Verdichterwanne REVO-E**



**Bild 15: Anschraubpunkte Verdichterwanne REVO-E pro**

## 4.4. Aufsetzen der Klimaanlage

Klimaanlage auf das Fahrzeugdach heben, mittig aufsetzen und die Befestigungsbolzen durch die Bohrungen im Dach einführen, Montagehilfen verwenden (Verarbeitungszeit, angegeben durch den Kleberhersteller, beachten!).

### ACHTUNG:

Auf die Kondenswasserstutzen achten! Bei Berührung mit dem Rohbau können diese beschädigt werden.

## 4.5. Befestigung der Anlage

Alle Befestigungspunkte vom Innenraum aus mit einer ausreichend großen Beilagscheibe sowie einer Mutter (bei Nutzung Armaflex) oder Schraube (bei Nutzung Aufbaurahmen) fixieren und gleichmäßig festziehen (Drehmoment:  $14 \pm 1$  Nm).



Bild 16: Verschraubung Nutzung Armaflex

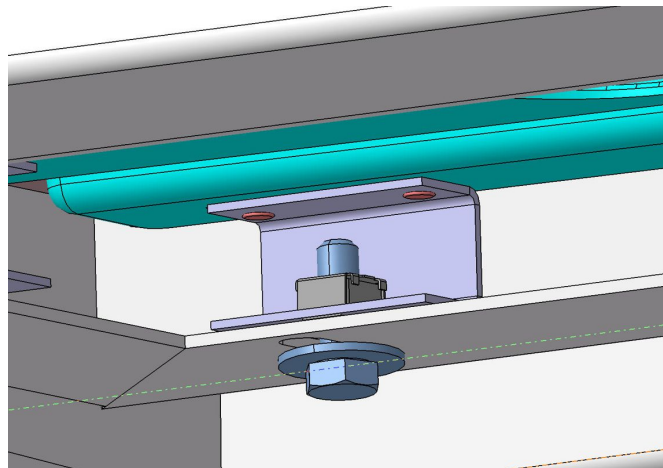


Bild 17: Verschraubung Nutzung Aufbaurahmen

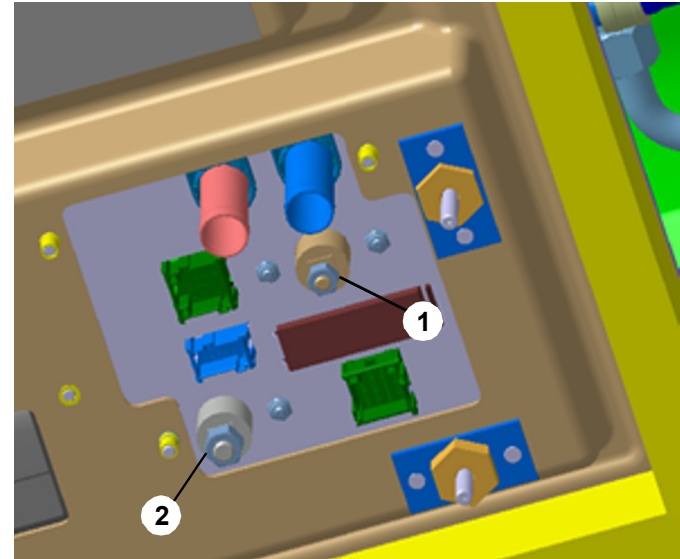
## 5 Anschluss der Klimaanlage

### 5.1. Elektrischer Anschluss der REVO-E

	<p><b>Warnung!</b></p>	<p>Hochspannung! Vorsicht Lebensgefahr!</p>
---	------------------------	---

Die Sicherheitsbestimmungen im Abschnitt 2 dieser Einbauanweisung bezüglich der Arbeiten an der Elektroanlage sind unbedingt einzuhalten.

Der elektrische Anschluss ist gemäß der folgenden Darstellungen vorzunehmen.

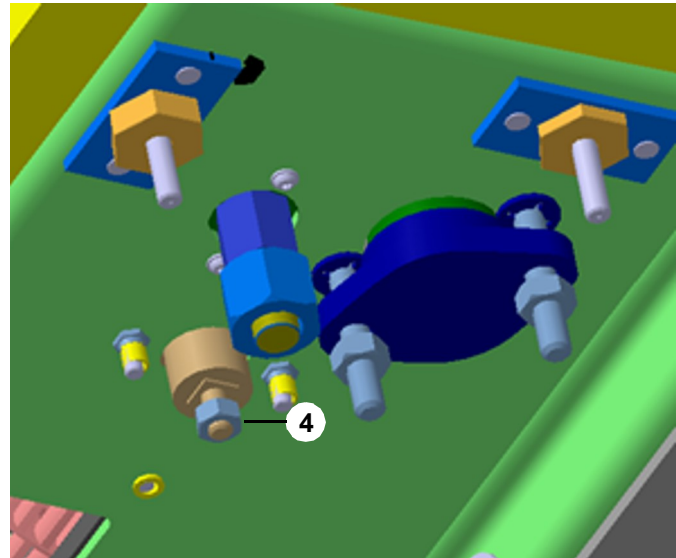


**Bild 18:**

- Pos. 1 +24 V-
- Pos. 2 -24 V-



**Bild 19:**  
Pos. 3 600V DC



**Bild 20:**  
Pos. 4 PE (Potential Equalization)

## 5.2. Elektrischer Anschluss der REVO-E ohne Frequenzumrichter (compact)

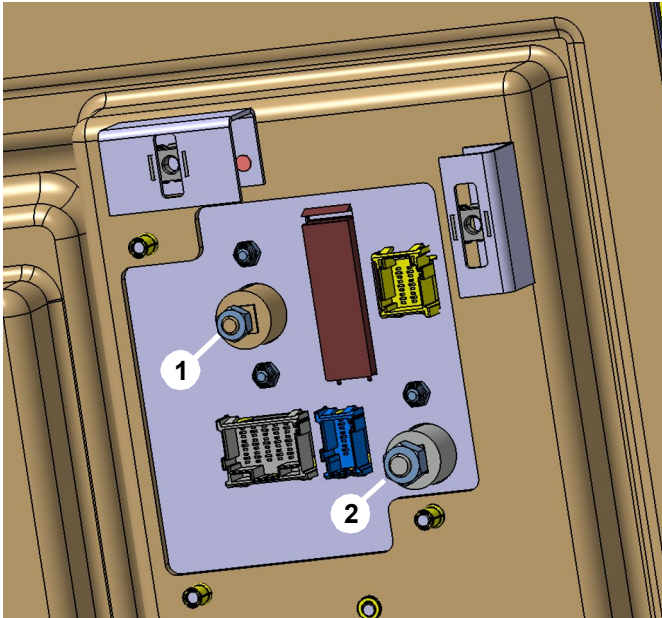


Bild 21:

- 1 + 24V DC
- 2 - 24V DC
- 3 PE (Potential Equalization) Anschluss
- 4 Öffnung Leerrohr für 400V AC Kabel (Bild 23)

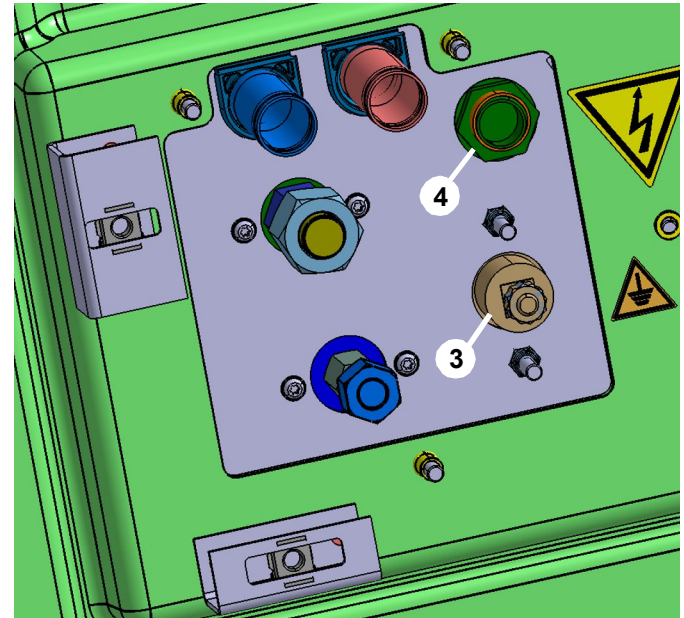
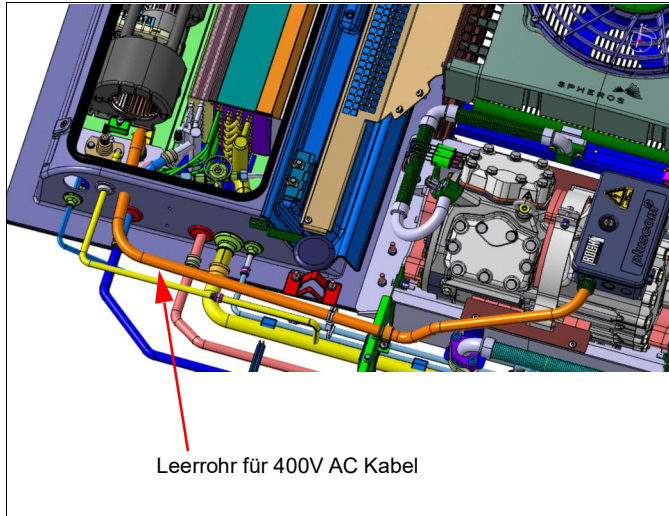


Bild 22:

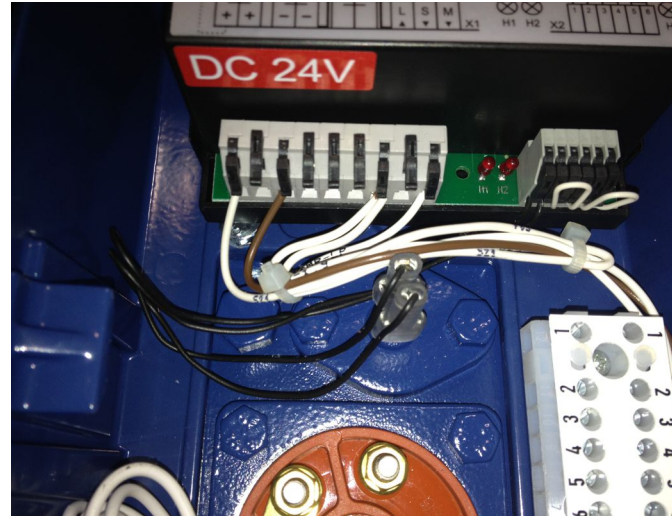




**Bild 23:**

**HINWEIS:**

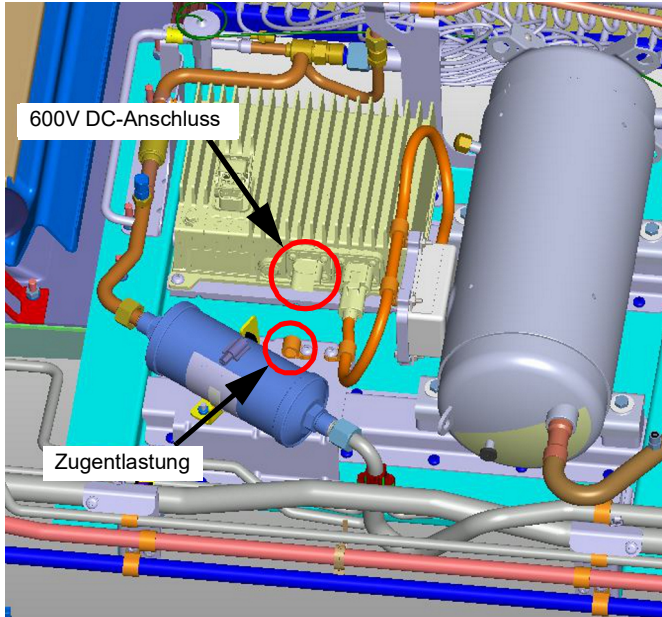
Anschließen 400V AC Kabel an Verdichter gemäß Werkstatt-Handbuch (WHB) 6.5.



**Bild 24:** Anschlusskasten REVO-E ohne Frequenzumrichter (compact)



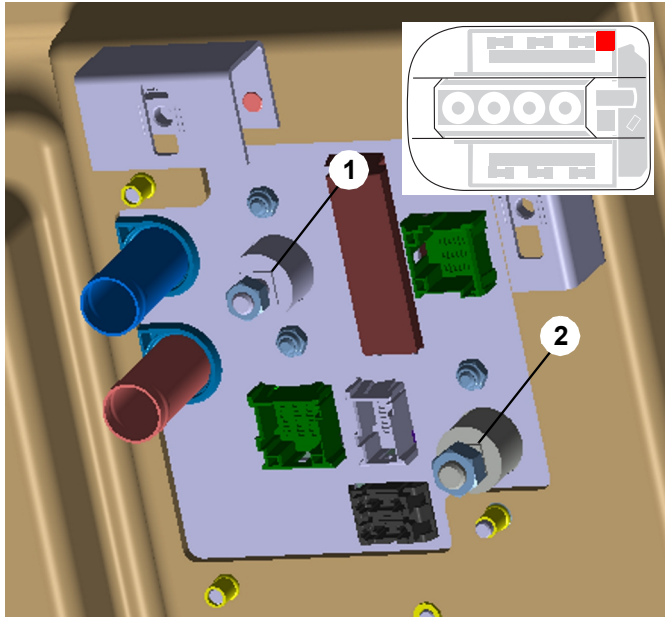
## 5.3. Elektrischer Anschluss der REVO-E pro



**Bild 25:**

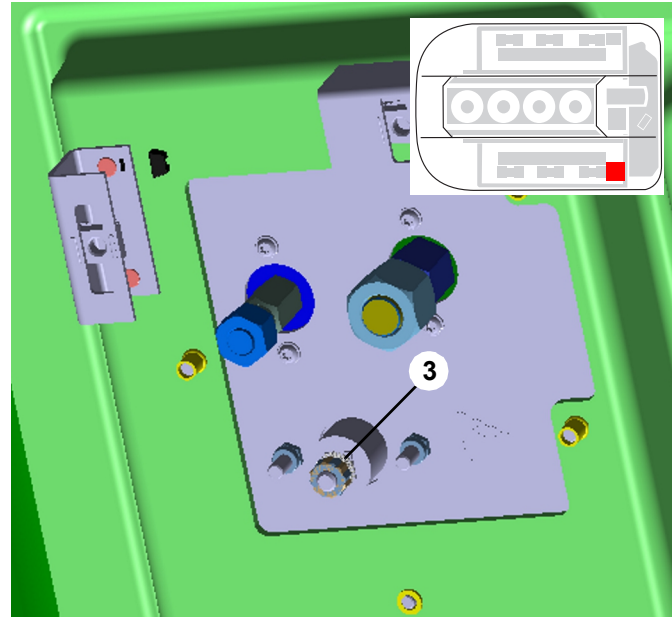
Die 600V DC HV-Leitung vom Kunden wird direkt an den Inverter angeschlossen (siehe Bild 25). Dabei ist die dafür vorgesehene Zugentlastung zu nutzen.

Detailinformationen zum HV-Stecker sind direkt anzufordern.



**Bild 26:**

Pos. 1 +24V DC  
Pos. 2 - 24V DC



**Bild 27:**

Pos. 3 PE (Potential Equalization) Anschluss

## 5.4. Kabelquerschnitte

Die Auslegung des Kabelquerschnittes erfolgt nach folgender Tabelle:

**In Fahrzeugen montierte Klimaanlage**

Kabel gemäß ISO 6722 class B (-40°C ... 100°C)

Max. Umgebungstemperatur [°C]	Nennquerschnitt [mm²]	Max. Stromlast errechnet entspr. DIN VDE 0298-4 [A]	Max. Wert der Sicherung entspr. DIN 72581*
70	0,75	13	10
	1,0	16	15
	1,5	20	20
	2,5	27	25
	4	36	30
	6	46	40
	10	62	60
	16	84	70
	25	110	100
	35	135	130
50	169	150	

\* Der Wert der Sicherung ist auch für die Ausrüstung zu bestimmen, welche angeschlossen wird.

Spannungsabfall ist zu berücksichtigen: Max. zulässiger Spannungsabfall  $\Delta U$  in Kabeln der Klimaanlage beträgt 1V.

$$\Delta U = \frac{L \cdot I^2}{\kappa \cdot A} \quad L - \text{Länge, } I - \text{Nennstrom, } A - \text{Querschnitt, } \kappa - \text{spez. Leitfähigkeit} = 56 \frac{\text{m}}{\Omega \cdot \text{mm}^2}$$

Wenn der berechnete Spannungsabfall größer als 1V beträgt, ist der nächst höhere Kabelquerschnitt zu benutzen.

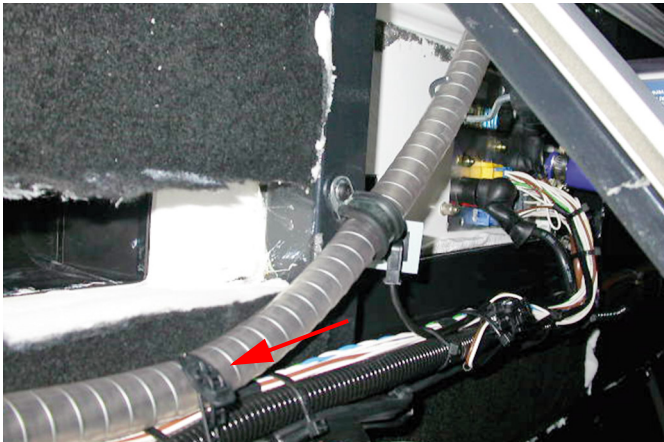
**ACHTUNG:** Die Klimaanlage (Master/Slave) muss seitens des Fahrzeugherstellers in der Zuleitung elektrisch abgesichert werden (24 Vdc und 600 Vdc).

### 5.5. Montage des Kondenswasserschlauches

Als Kondenswasserschlauch wird ein Schlauch mit einem Innendurchmesser von mindestens 15 mm benötigt. Der Schlauch wird an den 4 Kondenswasserstutzen mit Schlauchschellen befestigt. Anzugsmoment max. 4 Nm.

Von jedem Stutzen ist ein Schlauch mit Gefälle nach unten zu verlegen: Ein Zusammenführen von 2 Schläuchen je Seite ist nicht empfehlenswert, da der Kondensatablauf nicht mehr in allen Fahrzuständen gewährleistet werden kann!

Die Kondenswasserschläuche müssen alle 30 - 40 cm befestigt werden. Das Anbringen von zusätzlichen Lasten (z.B. Kabelbäume) ist nicht zulässig, da ein Abbrechen des Stutzens die Folge sein kann.

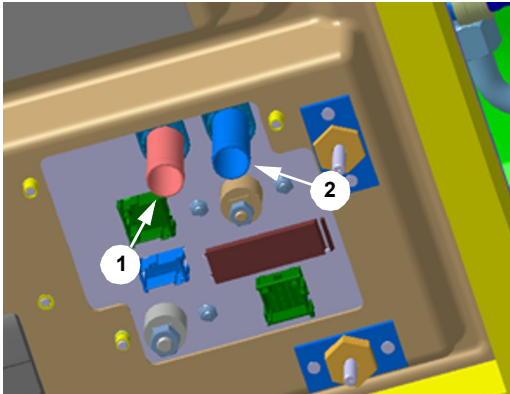


**Bild 28:**

Um einen besseren Wasserablauf zu gewährleisten, empfiehlt Valeo den Einsatz von Lippenventilen.

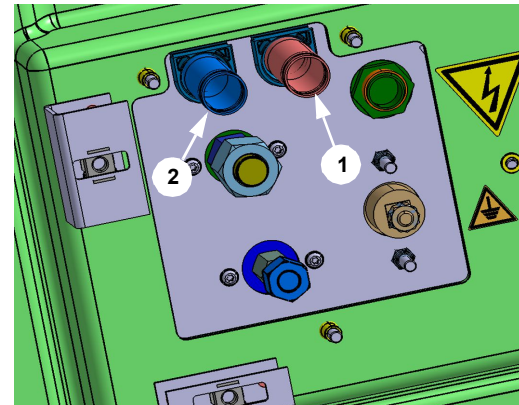
## 5.6. Anschluss und Befüllung des Heizwasserkreislaufes

Für die Befüllung des Heizwasserkreislaufes ist ein Wasser-Glycol-Gemisch mit einem aluminiumverträglichen, phosphat- und sulfatfreien Glycol zu verwenden. Während des Befüllvorganges sind die Entlüftungsventile an den beiden Wasserwärmetauschern (siehe Position B in Bild 32 und 33) in der Verdampfereinheit zu öffnen bis dort Wasser austritt. Der Entlüftungsvorgang ist so oft zu wiederholen, bis bei beiden Wasserwärmetauschern Wasser blasenfrei austritt.

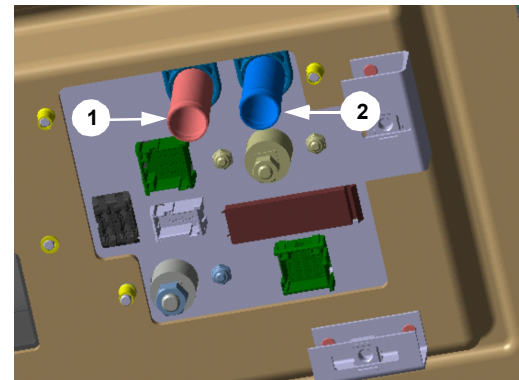


**Bild 29: Anschlüsse REVO-E**

Bild 29/30/31: 1 Wasserzulauf  
Bild 29/30/31: 2 Wasserrücklauf



**Bild 30: Anschlüsse REVO-E compact (ohne Frequenzumrichter)**



**Bild 31: Anschlüsse REVO-E pro**

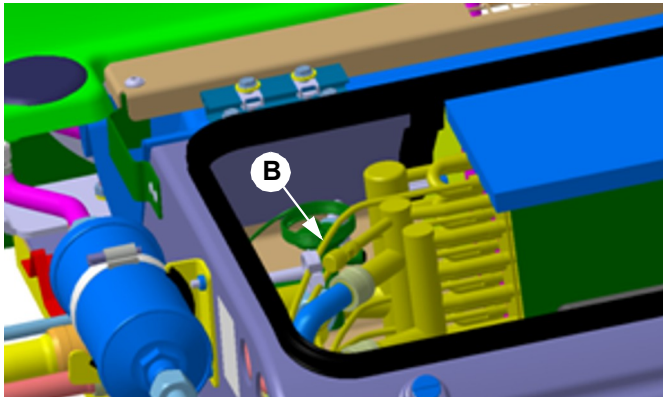


Bild 32: Pos. B - zur Entlüftung öffnen.

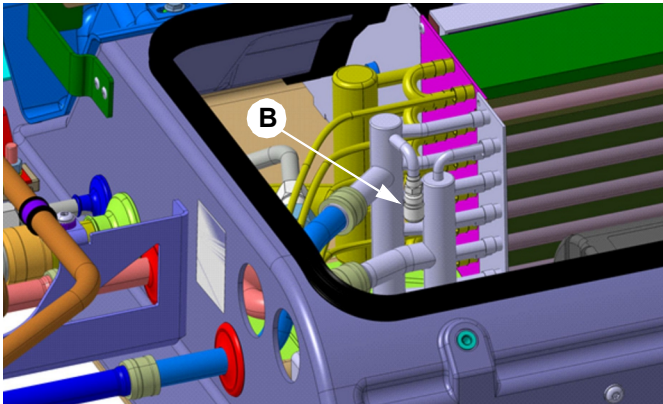


Bild 33: Pos. B - zur Entlüftung öffnen (REVO-E pro).

## 5.7. Befüllung des Kältekreislaufes

	<b>Vorsicht!</b>	Gesundheitsgefährdung!
--	------------------	------------------------

	<b>Warnung!</b>	Gefährdung von Leben und Gesundheit!
--	-----------------	--------------------------------------

Die Sicherheitsbestimmungen in der REVO-E Evakuier- und Befüllanweisung sind unbedingt einzuhalten.

Die Befüllung des Kältekreislaufs darf ausschließlich mit Kältemittel R134a, welches den SAE J2776 Reinheitsstandard aufweist, befüllt werden. Die Bestimmung der Füllmenge erfolgt nach der REVO-E Evakuier- und Befüllanweisung.

## 1 General

### 1.1. Contents and deployment

These mounting instructions contain important information with regard to the correct installation of your REVO-E rooftop air-conditioning unit (in the following referred to as air-conditioning unit). Users must adhere to these instructions and directions during the installation procedure for safe and fault-free operation of the equipment. Therefore, please read through these instructions carefully before starting with the installation. All illustrations are exemplary and may vary depending on system version.

The REVO-E air-conditioning unit is designed for vehicles having a roof radius of 15-18 m and can be mounted on it without additional components. For smaller or larger roof radiuses the gap between the unit and the bus roof due to design constraints must necessarily be compensated through spacers (these can be ordered from Valeo) or mounting frames. The integrated compressor of the REVO-E requires an appropriate rigidity of the bus roof. Detailed information can be obtained from Valeo.

A pulling down the unit by means of the fastening screws is not permissible since such a step can cause damage to components.

### 1.2. Documents for additional reference

REVO-E Evacuation and charging instructions

#### NOTE:

The use of contrast medium in the refrigerant circuit is not permitted and leads to loss of warranty.

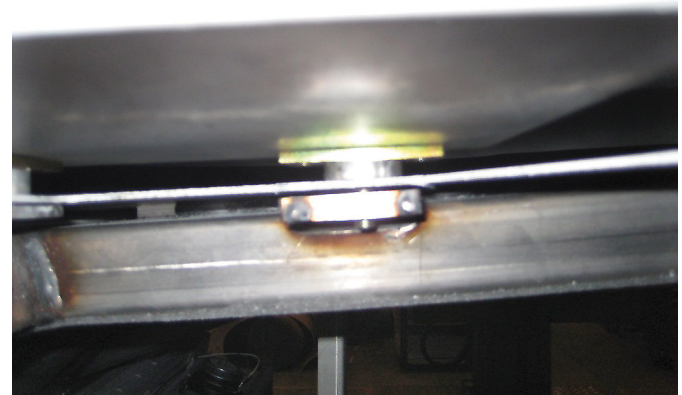


Figure 1: Spacer (Example)



## 2 Safety regulations

The rooftop air-conditioning unit has been designed and manufactured in accordance with the for cooling systems valid EC guidelines. If mounted and used **in compliance with the assembling, operation and service instructions** the equipment is safe for operation.

If the height specified in the vehicle's documentation exceeds as a result of mounting the rooftop air-conditioning unit an approval by the authorities must be obtained for acceptance following the provision under clause No. 19 of StVZO (the German Road Traffic Licensing Regulations).

As a consequence, the vehicle load capacity is reduced by the weight of the extra fixtures.

In principle, the general regulations for prevention of accidents must be followed. Other safety precautions beyond the scope of the "General Safety Regulations" are listed in the following. The specific safety regulations are defined in the individual sections or procedures of these instructions by highlighting the same.

### General safety regulations

Non-compliance with the assembling instructions and the directions specified therein shall result in cancellation of liability on the part of Valeo. The same applies to repairs carried out by unqualified personnel or without the use of original spare parts.

Assembling, maintenance and repair work must be performed by competent and qualified personnel only.



**Installation, maintenance and repairs may only be carried out when the vehicle's engine is not running, the 24VDC power supply is switched off and the high voltage is switched off.**

**Before starting the work at the air-conditioning unit, it is to make voltageless and this state must be ensured for the duration of the work.**

**In particular, the following safety precautions must be observed:**

- **switch off the power supply to the unit**
- **ensure it cannot be switched on again**
- **verify system is voltage-free**
- **ground and short circuit**
- **cover or block neighbouring parts under voltage**

Electrical cables and operating elements of the air-conditioning unit must be arranged in the vehicle in such a way that their functioning is faultless under normal operating conditions and cannot be hampered.

Work at electrical equipment may only be started if protective measures against electric shock, short circuits and arcing faults have been carried out.





When working on the bus roof or on any hoisting equipment, scaffolding, suitable safety precautions must be taken to prevent falls.

For lifting the air-conditioning unit suitable and safe devices must be used.

Do not stand under suspended heavy loads! However, if the working procedure compels it adequate measures must be taken to additionally secure the load. Before starting the work make sure that adequate precautions are duly taken. Do not stand under heavy loads beyond the necessary period of time. Wear a protective helmet in any case!

## 3 Preparation of the bus roof

	<b>Warning!</b>	<b>Risk of serious injury or death from falling down!</b>
--	-----------------	---

When working on the bus roof or on any hoisting equipment, scaffolding, suitable safety precautions must be taken to prevent falls.

	<b>Caution!</b>	<b>Danger of cut injuries due to sharp metal edges!</b>
--	-----------------	---

Wear protective gloves!



Figure 2:

### 3.1. Roof cut-outs

The required roof cut-outs (openings for water connection, connection for refrigerant, connection for the condensate, electrical interfacing, ambient air intake, blow-out opening, holes for attachment) must be clearly indicated on the roof.

**NOTE:** Drawings and documents can be obtained from Valeo!

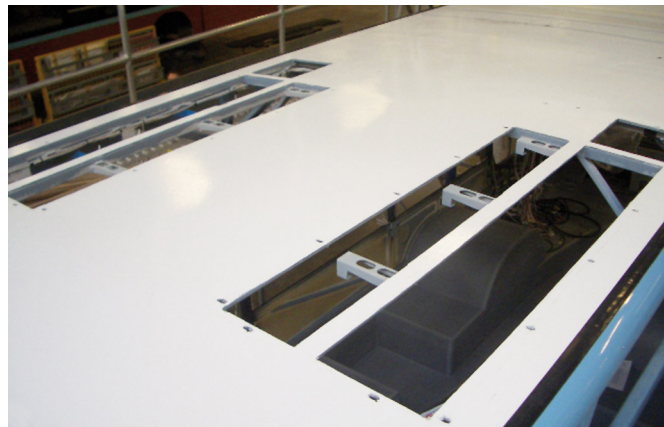
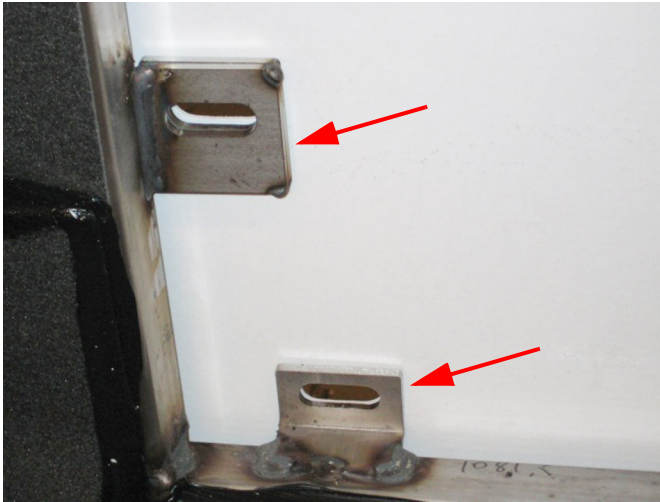


Figure 3:

### 3.2. Mounting holes - installation with Armaflex frame

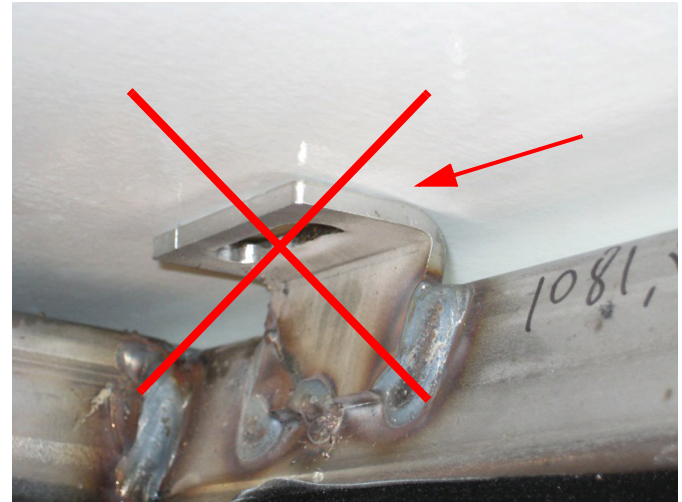
The air-conditioning unit is fastened to the vehicle's shell with nuts (M8) and matching washers.

For this purpose, corresponding stable retaining plates/bows must be provided on the shell. We suggest making the drill holes sufficiently large or long to compensate for the frame tolerances.



**Figure 4:**

The fastening points must always be positioned in alignment with the roof membrane (see Fig. 4).



**Figure 5:**

### 3.3. Cleaning the vehicle's roof

Once all roof cut-outs are made, the roof must be cleaned.

### 3.4. Installation using Armaflex frame

When mounting / sealing the air-conditioning unit with an Armaflex frame, the areas on the vehicle's roof must be pre-treated with a cleansing agent / primer for bonding. Follow the processing instructions provided by the manufacturer of the adhesive material.

#### NOTE:

The customer is responsible for the selection and verification of the adhesive material's bonding with the vehicle's roof / Armaflex frame.

### 3.5. Installation using a mounting frame

The requirements in 3.1. are valid.

The mounting frame will be bonded to the vehicle's roof. The intended adhesive areas of the mounting frame on the roof are to be treated with an appropriate cleaner / primer for bonding.

#### NOTE:

Follow the processing instructions provided by the manufacturer of the adhesive material.

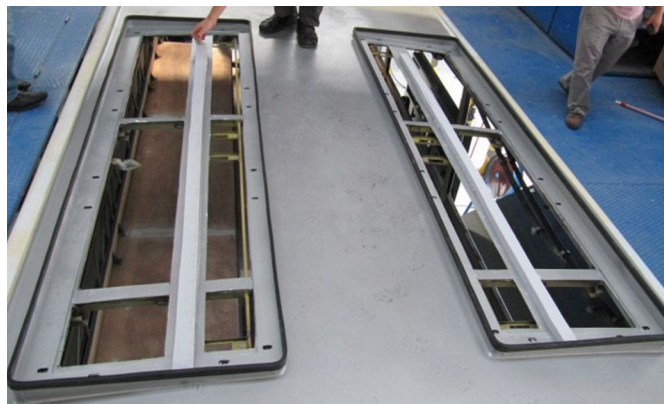


Figure 6: Mounting frame

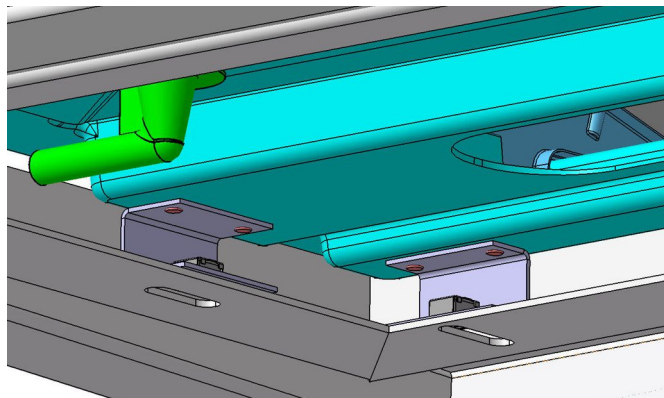


Figure 7: Mounting frame bracket attachment

## 4 Installation of the air-conditioning unit

### 4.1. Lifting the air-conditioning unit

	<b>Warning!</b>	<b>Danger of injuries due to air-conditioning unit crashing down accidentally!</b>
---	-----------------	--

Use a suitable device in combination with a lifting frame as prescribed for lifting!

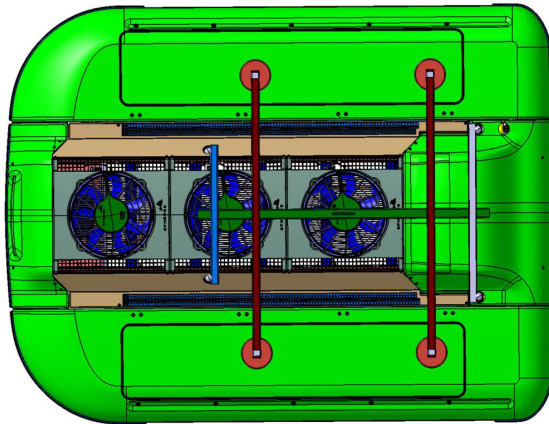


Figure 8:

The figures below show the method of lifting the air-conditioning unit correctly.

#### ATTENTION:

The hoods of the air conditioning unit must be closed and screwed!

Support of the side hoods is absolutely necessary since otherwise the equipment may develop irreparable defects.

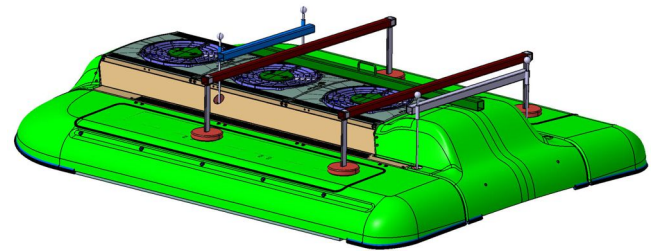
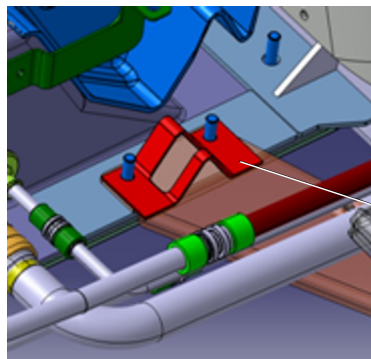
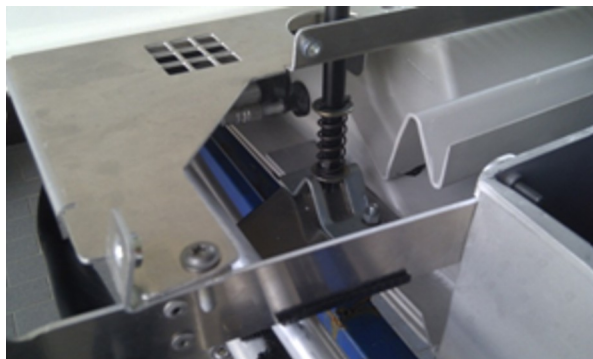


Figure 9:



Lifting point

Areas for the placement  
of the suction cups  
of the lifting frame

Positions of lifting points

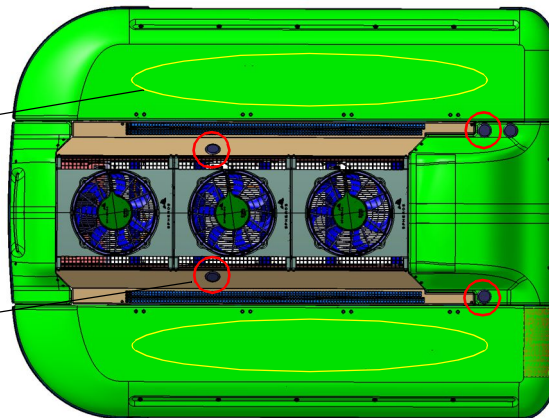


Figure 10:

## 4.2. Lifting frame

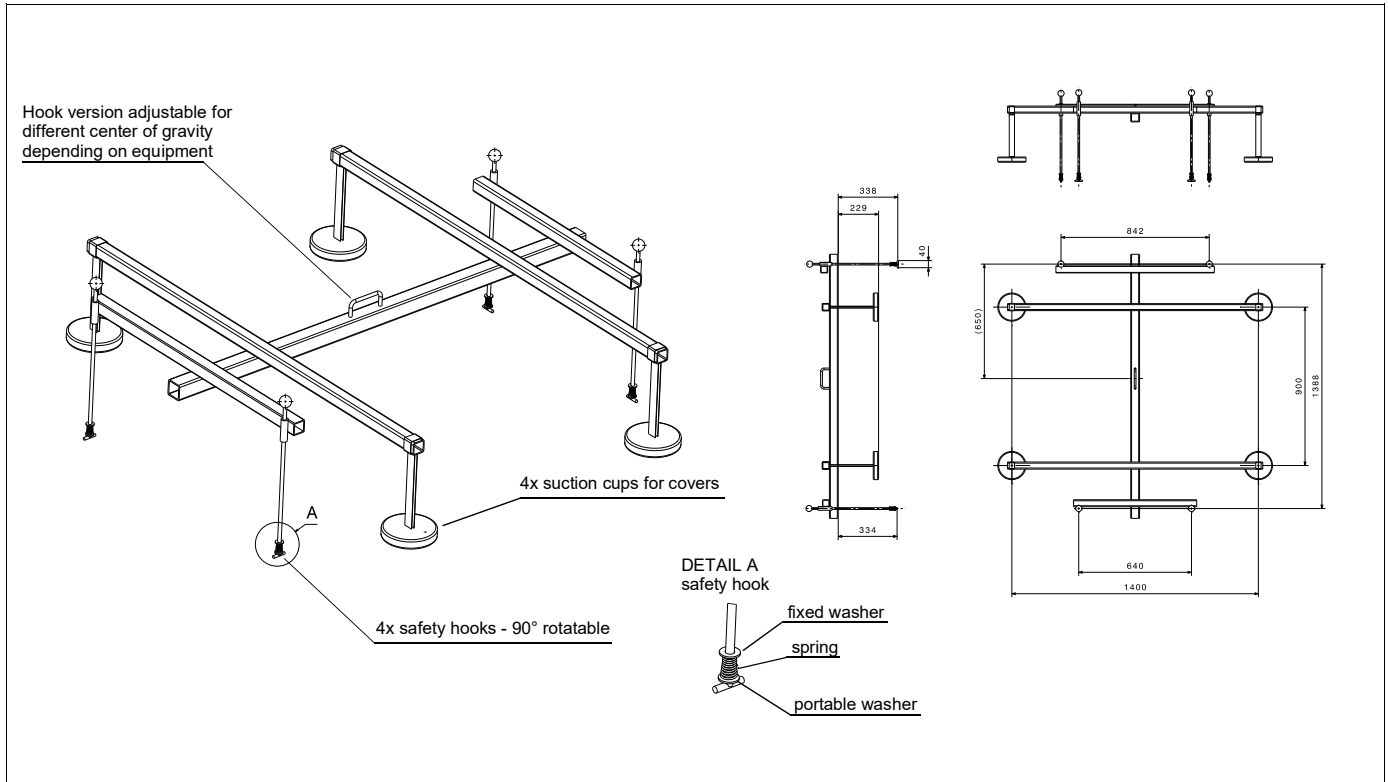


Figure 11:



## 4.3. Applying the adhesive

	<b>Warning!</b>	<b>Danger of injuries due to air-conditioning unit or components of it crashing down accidentally!</b>
--	-----------------	--

The equipment must be secured firmly against crashing during work under suspended loads.

1. Free the Armaflex frame with compressed air from dust and dirt.
2. The adhesive bead must be applied in the middle of the Armaflex frame.
  - 3.1. Fig. 12: Applying the adhesive bead to the Armaflex frame.
  - 3.2. Fig. 13: Applying the adhesive bead onto the marked area of the roof. Apply marking using a template.



Figure 12:

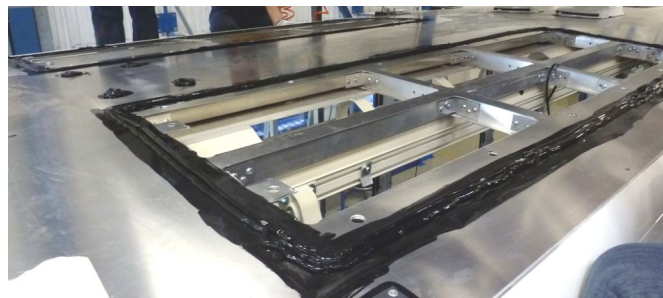


Figure 13:



3.3. Fig. 14 and 15: The screw-on / support points of the compressor pan are provided with adhesive.

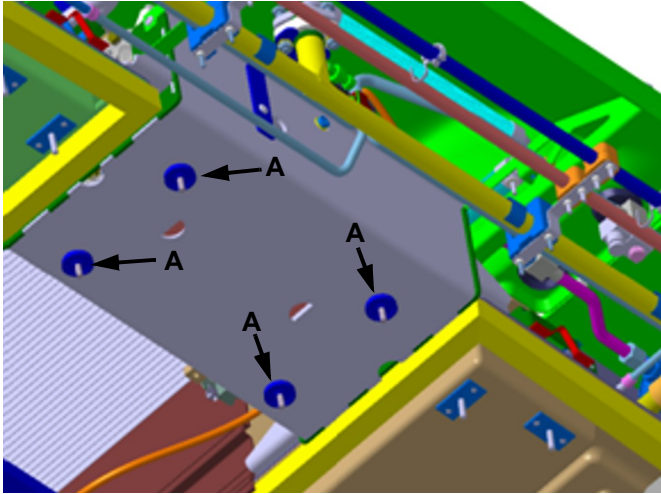


Figure 14: Screw-on points of the compressor pan REVO-E

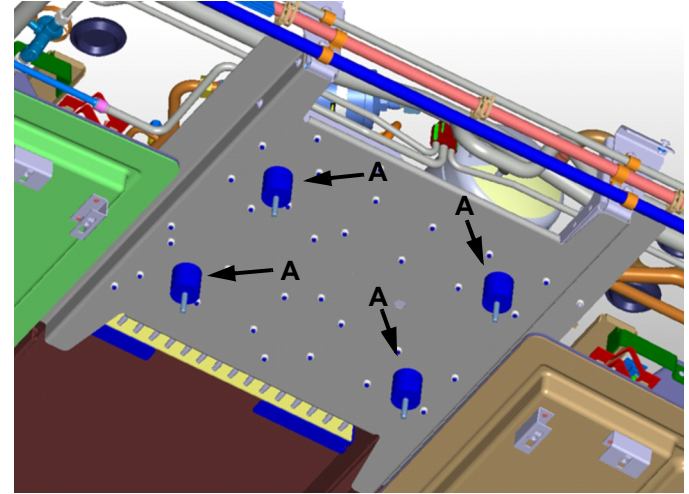


Figure 15: Screw-on points of the compressor pan REVO-E pro

### 4.4. Mounting the air-conditioning unit

Lift the air-conditioning unit over the vehicle's roof, place it centrally and insert the fastening bolts through the drill holes on the roof, use assembly aids (follow processing time prescribed by the manufacturer of the adhesive material).

#### ATTENTION:

Make sure to prevent the condensate drain stubs from hitting the shell as it may cause damage.

### 4.5. Fastening the unit

Fix all fastening points from inside using an adequately large washer and a nut (if using an Armaflex frame) or a screw (if using a mounting frame) and tighten them uniformly (torque:  $14 \pm 1$  Nm).



Figure 16: Fastening if using Armaflex

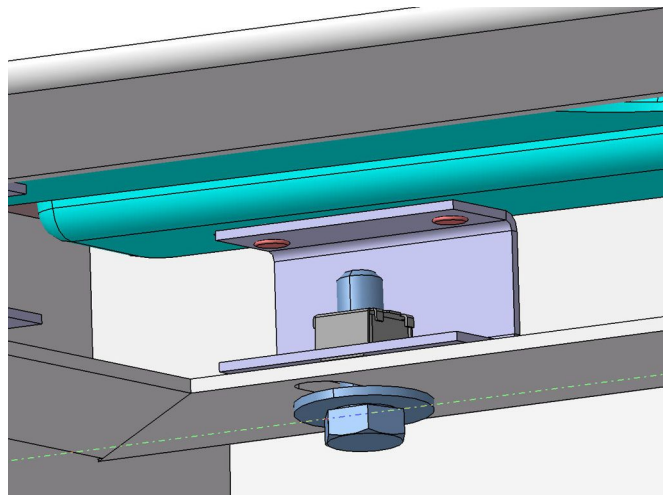


Figure 17: Fastening if using mounting frame

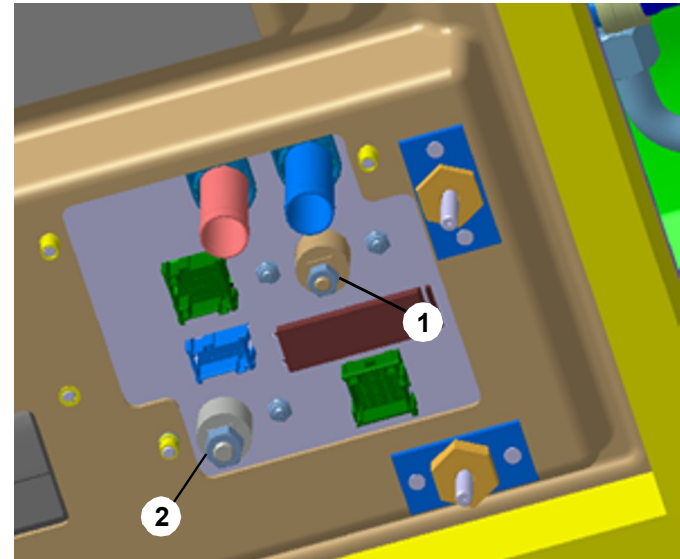
## 5 Connecting the air-conditioning unit

### 5.1. Electrical hook-up of the REVO-E

	<p><b>Warning!</b></p>	<p>High voltage! Warning Danger to life</p>
---	------------------------	---

The safety regulations in section 2 of this Installation instructions regarding the work on the electrical system must be complied with.

The electrical hook-up is to be done according to the following figures.



**Figure 18:**

- Item 1 +24 V-
- Item 2 -24 V-



Figure 19:  
Item 3 600 V DC

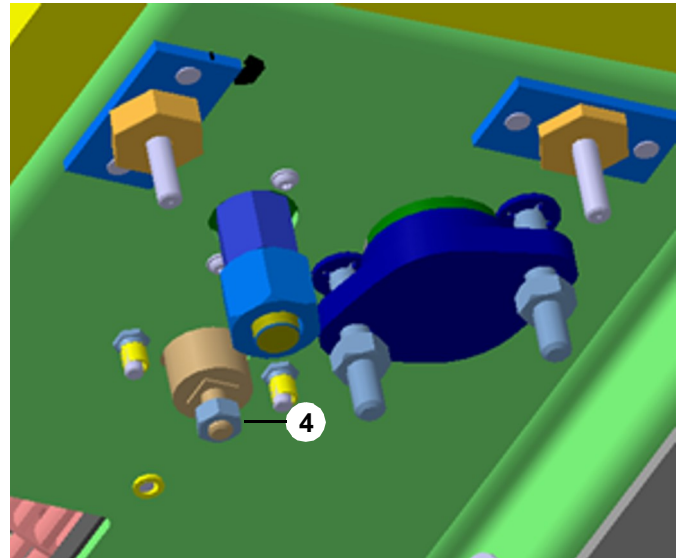


Figure 20:  
Item 4 PE (Potential Equalization)

## 5.2. Electrical hook-up of the REVO-E without frequency converter (compact)

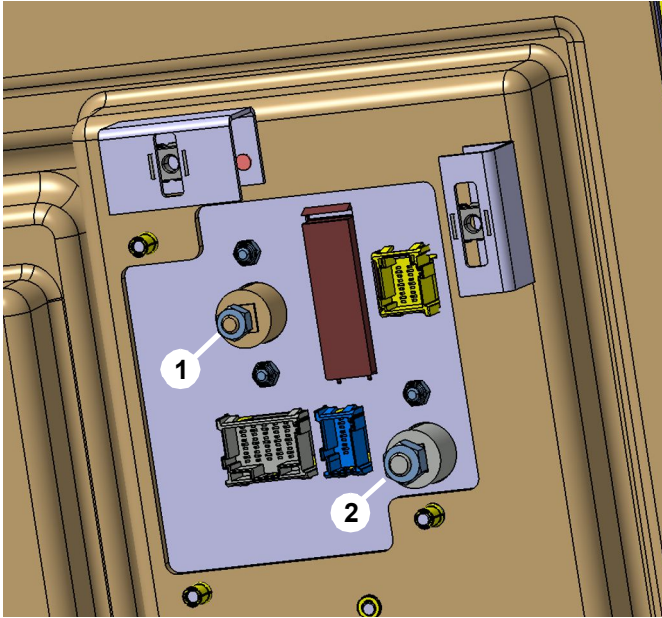


Figure 21:

- 1 + 24V DC
- 2 - 24V DC
- 3 PE (Potential Equalization) connection
- 4 Empty conduit for the 400V AC cable (Fig. 23)

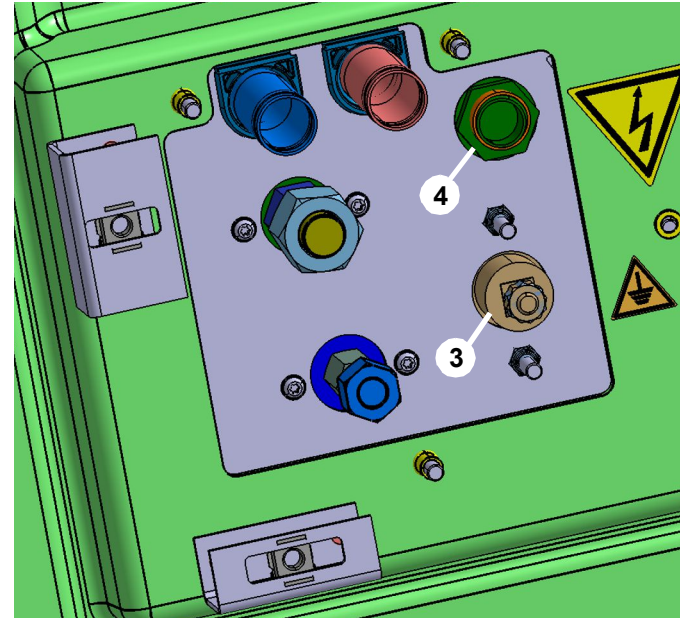


Figure 22:



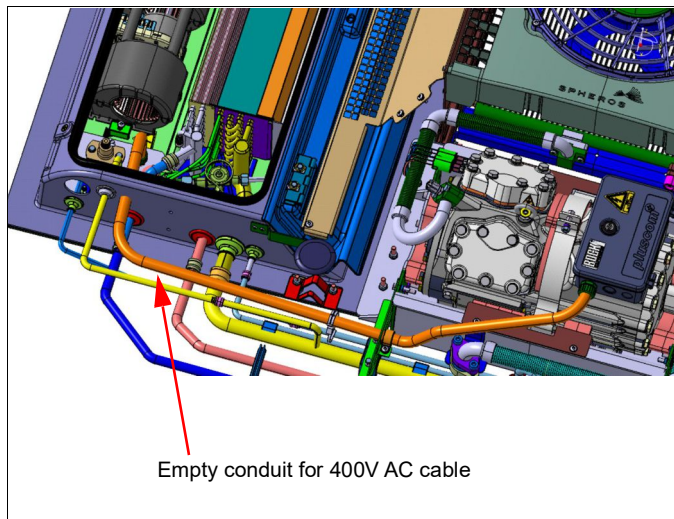


Figure 23:

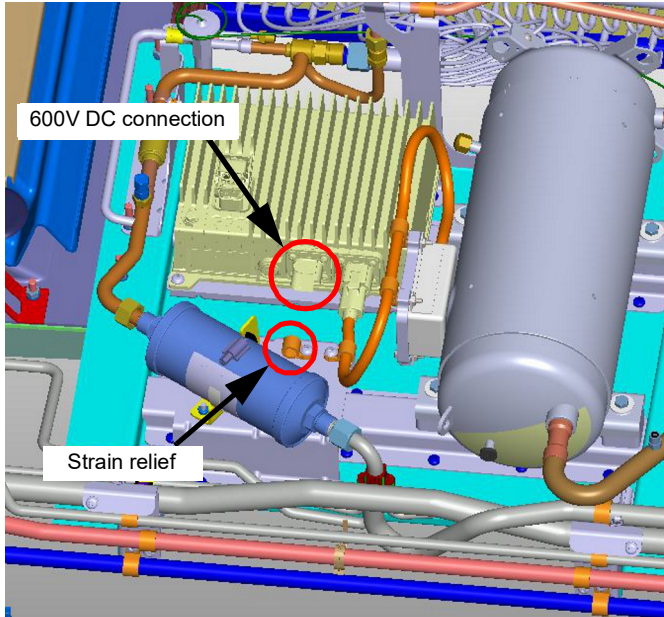
**NOTE:**

Connection of the 400V AC cable to the compressor according to the workshop manual 6.5.



Figure 24: Junction box REVO-E without frequency converter (compact)

## 5.3. Electrical hook-up of the REVO-E pro



**Figure 25:**

The 600V DC HV cable from the customer is connected directly to the inverter (see fig. 25). The designated strain relief is to be used.

Ask us directly for information about the HV plug.



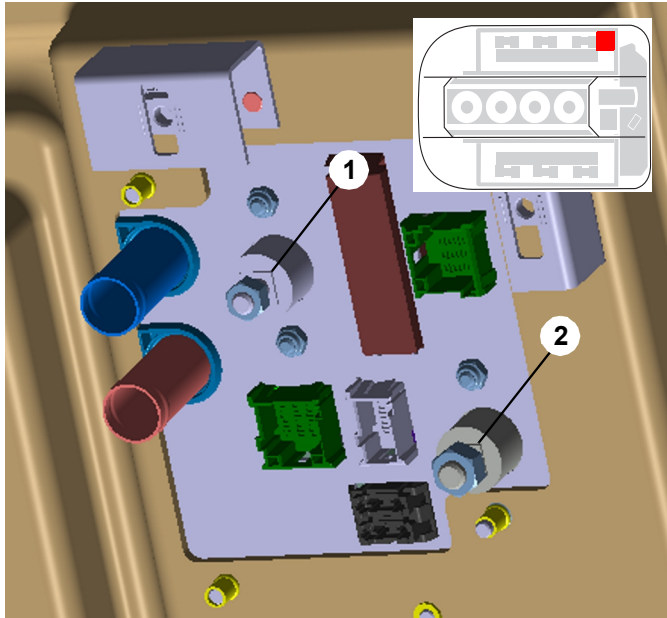


Figure 26:

- Item 1 +24V DC
- Item 2 - 24V DC

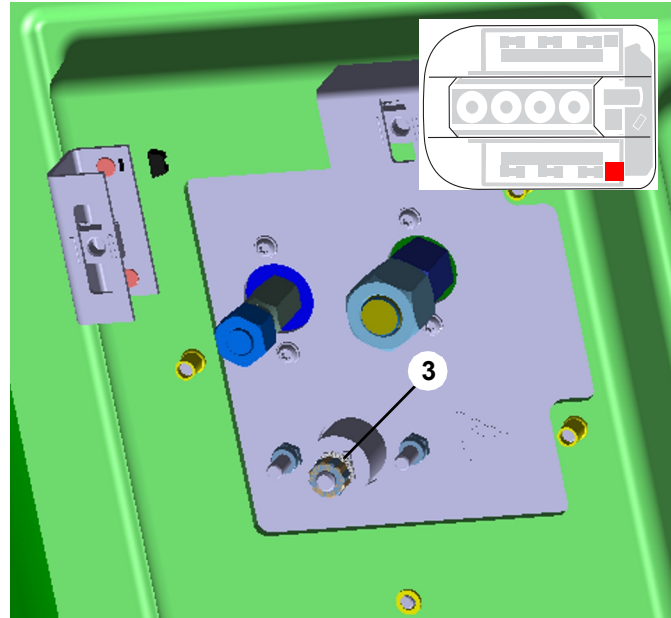


Figure 27:

- Item 3 PE (Potential Equalization) connection

## 5.4. Cable cross-sections

The following table lists the cable cross-section specifications:

### Vehicle mounted A/C-units

Wires according ISO 6722 class B (-40°C ... 100°C)

Max. ambient temperature [°C]	Normal cross section [mm²]	Max. current carrying capacity calculated according DIN VDE 0298-4 [A]	Max. allowed fuse rating according DIN 72581*
70	0,75	13	10
	1,0	16	15
	1,5	20	20
	2,5	27	25
	4	36	30
	6	46	40
	10	62	60
	16	84	70
	25	110	100
	35	135	130
50	169	150	

\* The fuse has also to be rated for the equipment to be connected.

Voltage drop has to be calculated: Max. allowed voltage drop  $\Delta U$  on the cable within the A/C unit is 1V.

$$\Delta U = \frac{L \cdot I^2}{\kappa \cdot A} \quad L - \text{length, } I - \text{nominal current, } A - \text{cross section, } \kappa - \text{electrical conductivity} = 56 \frac{\text{m}}{\Omega \cdot \text{mm}^2}$$

If calculated voltage drop is higher then next higher cable diameter has to be used.

**ATTENTION:** The air-conditioning unit (Master/Slave) must be electrical protected in the power supply line (24 VDC and 600 VDC) by the vehicle manufacturer.

### 5.5. Installation of the condensate hose pipe

A hose pipe with an inner diameter of at least 15 mm is used as condensate hose pipe. The hose pipe is fixed to the 4 condensate drains with hose clamps. The tightening torque should be maximum 4 Nm.

From each drainage point a hose pipe with a loop downwards must be placed: Joining two hose pipes on each side is not advisable since the condensate passage cannot be guaranteed in every state of driving.

The condensate pipes must be fastened at every 30 - 40 cm. Adding more weight (e.g. cable harnesses) is not permissible since the drainage pipe may break.



**Figure 28:**

To ensure better water flow Valeo recommends usage of lip valves.

## 5.6. Connection and charging the heating water cycle

For charging the heating water cycle a mixture of water and glycol with Aluminum compatible phosphate and sulphate-free glycol should be used. During the charging procedure the exhaust valves at both water heat exchangers (see item B in fig. 32 and 33) in the evaporator unit must be opened until water emerges from it. The exhaust procedure must be repeated often until water emerges from both water heat exchangers without bubbles.

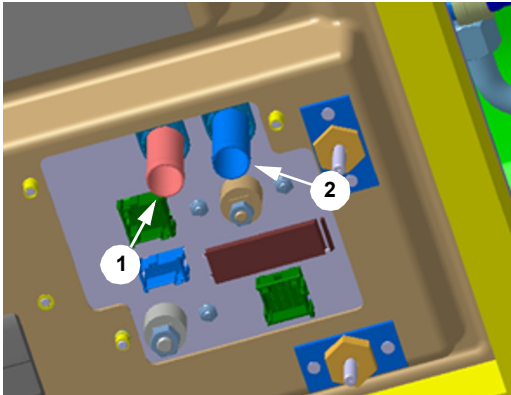


Figure 29: Water connections REVO-E

Figure 29/30/31: 1 Water supply

Figure 29/30/31: 2 Water return

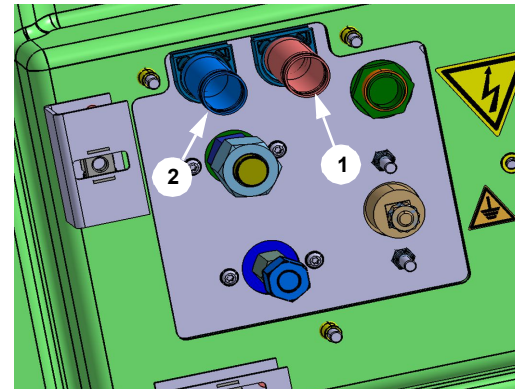


Figure 30: Water connections REVO-E compact (without frequency converter)

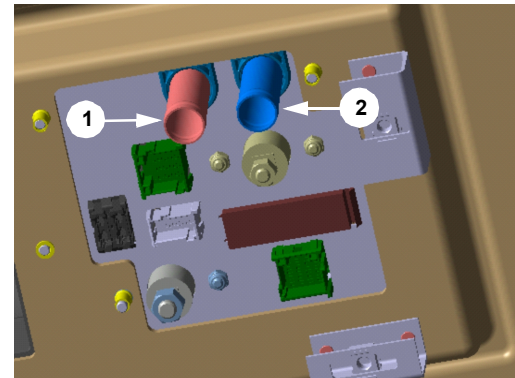


Figure 31: Water connections REVO-E pro

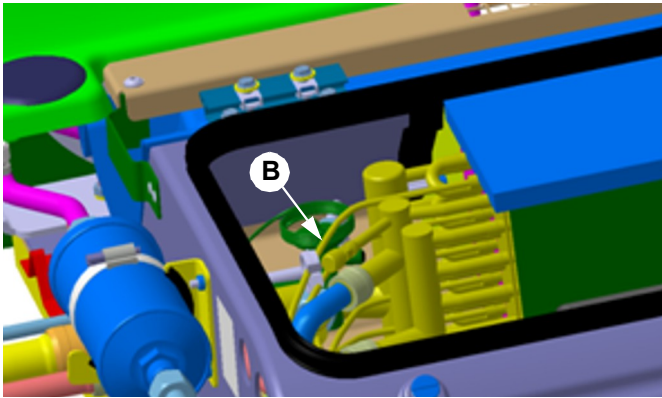


Figure 32: Item B - open here for bleeding.

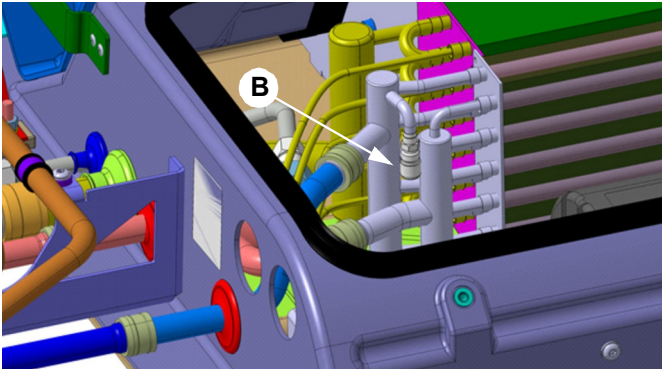


Figure 33: Item B - open here for bleeding (REVO-E pro).

### 5.7. Charging the refrigerant cycle



**Safety regulations prescribed in the REVO-E Evacuation and Charging Instructions must be followed.**

For charging the refrigerant cycle use only R134a as refrigerant which has the SAE J2776 grade of purity standard. The charging volume is determined according to the REVO-E Evacuation and Charging Instructions.

Notizen / for notes:

Notizen / for notes:







---

Valeo Thermal Commercial Vehicles Germany GmbH  
Friedrichshafener Str. 7 - 82205 Gilching - Germany - Tel. +49 8105 7721-0 - [www.valeo-thermalbus.com](http://www.valeo-thermalbus.com)