



 **Garantiebedingungen für Klimakompressoren**

**Garantiebedingungen und Einbauhinweise für Klimakompressoren:**

Bitte beachten Sie vor dem Einbau des Klimakompressors unbedingt folgende Hinweise, um im Garantiefall Ansprüche geltend machen zu können.

Der Einbau und die Füllung **müssen in einer geeigneten Fachwerkstatt vorgenommen werden**, welche über ein entsprechendes Equipment für Klimaanlage und geschultes Personal verfügt.

In jedem Fall muss ein neuer Trockner eingebaut werden, dieser muss auf der Einbaurechnung vermerkt sein. Die Verwendung des korrekten Öls in der korrekten Menge ist unbedingt einzuhalten.

Nach dem Spülen ist eine neue Ölfüllung mit der vom Fahrzeughersteller vorgegebenen Menge vorzunehmen. Sollten eine oder mehrere von nachfolgenden Voraussetzungen erfüllt sein, muss die Anlage fachgerecht rückwärts gespült werden, dazu müssen der Trockner und das Expansionsventil ausgebaut und durch ein Durchgangsstück ersetzt werden.

Grundsätzlich ist absolute Sauberkeit erforderlich, alle zu öffnenden Verbindungen müssen vorher z.B. mit Bremsenreiniger und Pressluft gereinigt werden.

Alle Dichtungen / O-Ringe von gelösten Verbindungen müssen grundsätzlich erneuert werden, O-Ringe sind beim Einbau mit Kältemittelöl zu benetzen.

**Bitte beachten sie:**

Unsere Klimakompressoren sind mit 300 ml PAG 46 Kompressoröl befüllt. Zusätzliches Öl kann erforderlich sein, um das richtige Verhältnis von Öl zu Kältemittel zu erreichen, das in einem bestimmten System 17 bis 20 Prozent beträgt (zum Beispiel: 2 Liter Kältemittel x 17% = 340 ml Öl insgesamt).

**Reinigung der Klimaanlage:**

Ein Spülen der Anlage ist zwingend erforderlich wenn:

- bisher das Kältemittel R12 eingefüllt war, hier muss eine Umrüstung auf R134a erfolgen, das Spülen entfernt das alte mineralische Kompressoröl, welches nicht mit dem erforderlichen PAG46 mischbar ist.
- die Anlage undicht oder drucklos oder bereits geöffnet war, oder die im System verbliebene Menge Öl wegen der Ölleckageverluste nicht eindeutig zu bestimmen ist.
- Der bisherige (defekte) Kompressor beim Drehen von Hand schwergängig läuft oder sogar Schleifgeräusche macht oder blockiert, Schmutz, Abrieb oder Späne im Öl gefunden werden.
- die Ölmenge im System nicht absolut sicher zu benennen ist. Zu wenig Öl führt zu mechanischen Schäden (Fressen), zu viel Öl zu schlechter Kühlleistung.

Die Spülung der Klimaanlage muss gegen die normale Flussrichtung ohne Trockner und ohne Expansionsventil erfolgen, dafür hat die Klimatechnikwerkstatt Blindstücke vorrätig, die während des Spülvorganges eingebaut werden.

### Vorbereitung des Kompressors zum Einbau:

Sollte keiner der o. g. Punkte zutreffen und eine Ölneubefüllung nicht erforderlich sein, wird der ausgebaut Kompressor senkrecht über ein Gefäß gehalten und durch drehen entleert. Die ausgetreten Menge wird aufgefangen und gemessen und auf Schmutz oder Späne kontrolliert. Eine kleine Menge (100 ml) eines frischen Kompressoröls (aus einem geschlossenen Gebinde entnommen, da PAG Öl an der Luft schnell Wasser aufnimmt), wird in die Ansaugseite gefüllt und auf gleiche Weise wieder entleert.

Nun die zuvor gemessene Menge in den Kompressor einfüllen und die Leitungen wieder anschließen. Bei Neubefüllung muss der größte Teil der Ölmenge in die Druckleitung eingefüllt werden, um einen Flüssigkeitsschlag zu verhindern. Nach Einbau muss der Kompressor mind. 20 Umdrehungen von Hand gedreht werden.

### Einbau und Inbetriebnahme

Für den Einbau gelten die Bestimmungen des Fahrzeugherstellers. Die vorgeschriebenen Füllmengen für Kältemittel und Kältemittelöl gelten unverändert.

Für einen XJ Serie 3 sind dies beispielsweise 284ml Öl und 1150g Kältemittel.

### Spannungsversorgung der Magnetkupplung:

Viele Defekte an der Klimakompressorkupplung, des Dichtringes oder des vorderen Lagers werden durch eine schlechte Stromversorgung der Magnetkupplung hervorgerufen. Der Stromlaufplan für diese Kupplung sieht in den meisten Fällen so aus:

Batterie – Sicherung – Zündschloss – Thermostat – Druckschalter / Thermosicherung – Klimakupplung. Dazwischen sind noch etliche Meter oft zu dünner, alter Kabel und oxydierte Steckverbinder.

Das führt zu einem Spannungsabfall an der Kupplung, die eine stark verringerte Magnetkraft und damit Schlupf zur Folge hat. Dadurch sinkt nicht nur die Kühlleistung sondern die Kupplung wird auch extrem heiß und verbrennt. Dadurch kann auch der Wellendichtring zerstört werden und die Anlage gleich durch mehrere Defekte ausfallen.

Die sicherste Möglichkeit besteht darin, wie bei modernen Fahrzeugen ein zusätzliches Arbeitsrelais zu installieren, welches den Strom für die Magnetkupplung über eine Sicherung direkt von die Batterie bezieht und von dem bisherigen Kabel zur Kompressorkupplung angesteuert wird.

Verzichten Sie auf diese Maßnahme, muss der Spannungsabfall auf dieser Strecke auf folgende Weise überprüft werden:

Der Motor wird gestartet und die Klimaanlage wird angeschaltet, sodass der Kompressor arbeitet.

Zwischen dem Pluspol der Batterie und dem Anschlusskontakt des Kompressors wird ein Voltmeter angeschlossen, sodass der Pluskontakt des Messgerätes am Pluspol der Batterie, und der Minuskontakt an dem Kontakt der Magnetkupplung anliegen.

Die in der Zuleitung abfallende Spannung entspricht dem Widerstand auf der Strecke und ist in Idealfall nahe Null Volt. Spannungsabfälle bis 0,3 Volt sind noch tolerierbar, bei höheren Spannungsabfällen wird die Montage eines Arbeitsrelais dringend empfohlen.

## Garantie-Checkliste für den Einbau und die Inbetriebnahme des neuen LIMORA Klimakompressors.

Datum	
Ausführende Werkstatt	
Ausführender Mitarbeiter	
Vor dem Austausch verwendetes Kompressoröl	
Vor dem Austausch verwendetes Kältemittel	
Festgestellter Defekt des Altteils	
Menge des entnommenen Öls	Milliliter
Im entnommenen Öl wurden Späne oder Schmutz festgestellt	<input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Ja
Die Anlage wurde gespült, dabei wurden Trockner und Expansionsventil mit einem Durchgangsstück ersetzt	<input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Ja
Hersteller der Spülanlage	
Spülmedium	
Trockner erneuert	<input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Ja
Expansionsventil erneuert oder geprüft	<input type="checkbox"/> erneuert <input type="checkbox"/> geprüft und für fehlerfrei befunden
Der Kompressor wurde gemäß Anleitung eingebaut	<input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Ja
Vakuumzeit (Entfeuchtung) vor Befüllung der Anlage	Minuten
Ölsorte für Ergänzung bzw. Neubefüllung	
Ölmenge für Ergänzung bzw. Neubefüllung	Milliliter
Eingefüllte Menge des Kältemittels R134a	Gramm

**Bitte legen Sie die ausgefüllte Checkliste und die Rechnung des ausführenden Fachbetriebs vor, falls Sie Garantieleistungen oder Gewährleistungen in Anspruch nehmen möchten.**



 **Warranty claims and fitting instructions for air condition compressors**

**Please read this instructions carefully. The following instructions are the basis for our warranty.**

The installation and the filling of the aircon system must be completed by a garage with specialised equipment and skilled mechanics.

The receiver dryer must always be replaced. In case of a warranty claim the bill of the workshop will be checked by us if the receiver dryer was replaced.

After the system is flushed it must be refilled with oil. Pay attention to the correct amount of oil. Please use solely the oil specified by the manufacturer of the car or the aircon system.

If one of the following cases is given, the whole system has to be flushed backwards. Dismantle the receiver dryer and the expansion valve and replace them by an adaptor.

Clean the whole workspace and all connectors with brake cleaner and compressed air.

,O' rings and other seals or gaskets must be replaced, ,O' rings should be moistened with the oil that is used to fill the system.

**Please note:**

Each compressor contains 300ml of PAG 46 compressor oil. Additional oil may be required to achieve the correct ratio of oil needed in a specific system which is 17 to 20 percent oil to refrigerant (ex. 2 litre refrigerant x 17% = 340 ml oil total).

**Cleaning of the air con system**

It is necessary to flush the entire aircon system if:

- the system was filled with the refrigerant medium R12 which must be replaced by R134a. The entire old mineralic oil must be removed because it may not be mixed with PAG46 which is required if R134a is used.
- the system has lost its pressure or was opened before.
- the old compressor is tight, noisy or if it blocks or if you find dirt or chips in the oil.
- the amount of oil remained in the system is not known. If the oil level is too low the compressor may fret, if the level is too high bad cooling performance will occur.

The flushing must flow against the direction the refrigerant medium runs usually. The receiver dryer and the expansion valve must be replaced by an adaptor while you're cleaning the aircon system.

### Preparing the compressor

If it is not necessary to replace the oil then drain the old compressor into a measuring container by rotating the pulley. Check the oil if it contains dirt or chips and learn the volume of the drained oil.

Now fill a little new oil into the inlet side and drain it again. Pay attention to the PAG oil: it is hygroscopic, so keep the bottle closed.

Refill the system with the lost volume of oil and fit the pipes again.

The biggest part of the oil must be filled into the pressure pipes to avoid an impact of the fluid.

After the pipes are fitted turn the compressor 20 rounds by hand.

### Installation and initial operation

Please pay attention to the instructions of the manufacturer of the car. The specified volume or weights of refrigerant medium and oil must be regarded.

For example you need 284 ml oil and 1150 g refrigerant medium for a Jaguar XJ S3.

### Voltage supply of the magnetic clutch

Many damages of the aircon compressor, the sealing or the front bearing are caused by a bad voltage supply of the magnetic clutch. The wiring diagram for the clutch looks usually as follows:

Battery - ignition switch - fuse - thermostat -

pressure switch/thermostatic protection - clutch

All this is connected with some meters of an old and often much to thin wire and some corroded cable sockets. That may cause a fall of voltage, the fall of voltage causes slip of the clutch, the slip causes overheating, the overheating causes burning of the sealings. So you may a lot of damages caused by a single causation.

The surest way to avoid bad voltage supply is to install a relay which is actuated by the wire which was used for the power supply of the clutch. The electric energy for the clutch is supplied by a new cable direct from the battery.

If you can't build in this new cable, which is the best solution of the problem you should at least check the power supply of the magnetic clutch.

Start the engine and switch on the aircon so that the compressor starts to work. Connect the positive terminal of a voltmeter to the positive terminal of the battery and the negative terminal of the voltmeter to the contact of the clutch.

Ideally the voltage should be 0 because that must be the value of the fall of voltage. A fall of voltage not over 0.3 volts can be tolerated, if the measured value is higher the fitting of a relay is strongly recommended.

## Checklist for the garage

Date	
Name of the garage	
Name of the repairperson	
Kind of oil used before the repair	
Kind of refrigerant medium used before the repair	
Specify the damage of the old unit	
Volume of the drained oil	milliliters
The drained oil was contaminated with dirt or chips	<input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes
The system was flushed (the receiver dryer and the expansion valve where be replaced by an adaptor)	<input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes
Manufacturer of flushing equipment	
Kind of flushing medium	
New receiver dryer installed	<input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes
Expansion valve exchanged or checked	<input type="checkbox"/> exchanged <input type="checkbox"/> checked and no problems found
The new compressor was installed by the instructions given above	<input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes
Time of dehumidification before the refill	minutes
Kind of oil used to refill	
Volume of oil used to refill	milliliters
Weight of filled up R134a	gramms

**In case of a warranty claim please submit the bill of the workshop and the checklist above.**

**Limora siège social**

Industriepark Nord 21  
D - 53567 Buchholz  
Tél : +49 (0) 26 83 - 97 99 0  
E-Mail : [Limora@Limora.com](mailto:Limora@Limora.com)  
Internet : [www.Limora.com](http://www.Limora.com)



## Conditions de garantie et instructions de montage pour compresseurs de climatiseur

Merci de suivre les instructions suivantes avant de procéder à l'installation du compresseur de climatiseur afin de pouvoir faire valoir vos droits en cas de garantie.

Le montage et le remplissage doivent être effectués dans un atelier spécialisé et compétent, doté d'un équipement adéquat et d'un personnel qualifié.

Il faut absolument monter un nouveau séchoir et il doit apparaître sur la facture de montage. Il est également indispensable d'utiliser l'huile correcte et de respecter la quantité correcte.

Après le rinçage il faut effectuer un nouveau remplissage d'huile en respectant la quantité spécifiée par le constructeur.

Si une ou plusieurs des conditions suivantes sont remplies, alors il faut rincer l'unité en arrière. Pour cela il faut démonter le séchoir et le détendeur et les remplacer par un adaptateur.

Il est absolument nécessaire de travailler proprement et toutes les connexions devant être ouvertes, doivent être nettoyées avec du produit pour freins ou à l'air comprimé. Tous les joints et joints toriques doivent être systématiquement changés, au montage il faut imprégner les joints toriques avec un fluide frigorigène.

**Veillez noter :**

Chaque compresseur contient 300 ml d'huile de compresseur PAG 46. Une quantité supplémentaire d'huile peut être nécessaire pour obtenir le ratio correct d'huile nécessaire dans un système spécifique qui est de 17 à 20 pour cent d'huile par rapport au réfrigérant (ex. 2 litres de réfrigérant x 17% = 340 ml d'huile au total).

### 1. Nettoyage du climatiseur:

Il faut absolument procéder à un rinçage dans les cas suivants

- le fluide frigorigène R12 a été utilisé jusqu'à présent, il faut effectuer une modification sur R314a, le rinçage fait disparaître l'ancienne huile minérale de compression qui ne peut être mélangée avec le PAG46 nécessaire.
- l'unité n'est pas étanche, elle est sans pression ou le reste d'huile présent dû à une perte d'huile ne peut être complètement défini.
- Le compresseur actuel (défectueux) est difficile à faire tourner à la main, il fait des bruits, il se bloque ou il y a des résidus de saleté, copeaux ou de frottements dans l'huile.
- Il n'est pas possible de définir absolument la quantité d'huile dans le système (trop peu d'huile entraîne des dégâts mécaniques (ronger), trop d'huile entraîne une mauvaise performance du radiateur).

Le rinçage du climatiseur doit être effectué dans le sens inverse de circulation sans séchoir et sans soupape d'expansion. Le service climatisation a des adaptateurs en stock qui peuvent être montés pendant le procédé de rinçage.



## 2. Préparation du compresseur pour le montage

Si aucun des points précédents ne correspond et si un nouveau remplissage d'huile n'est pas nécessaire alors il faut prendre de façon verticale le compresseur démonté, le tenir au dessus d'un récipient et le tourner afin de le vider. Le contenu est récupéré, mesuré et la présence de saletés et de copeaux est contrôlée.

Une petite quantité d'huile (100 ml) de compresseur frais (prise dans un récipient fermé car l'huile absorbe vite l'eau dans l'air) est versée dans le côté d'admission et vidée de la même façon.

Il faut maintenant reverser la quantité mesurée dans le compresseur et reconnecter les conduites. Lors d'un nouveau remplissage la majeure partie de l'huile doit être versée dans le tuyau de refoulement afin d'éviter une „secousse „. Après le montage le compresseur doit être tourné manuellement pendant au moins 20 tours.

## 3. Montage et fonctionnement

Pour le montage il faut suivre les instructions du constructeur. Les quantités définies pour le fluide frigorigène et l'huile restent inchangées.

Pour une voiture XJ série 3 il faut par exemple 284 ml d'huile et 1150 g de fluide frigorigène.

## 4. Tension de l'embrayage électromagnétique

De nombreuses pannes sur l'embrayage du compresseur, sur le joint ou le roulement avant sont dus à une mauvaise alimentation électrique de l'embrayage électromagnétique. Le schéma électrique de l'embrayage est le plus souvent le suivant :

Batterie – serrure de contact – fusible – thermostat – manoccontact / fusible de thermostat – embrayage du climatiseur. Entre ces étapes il y a de nombreux câbles souvent trop fins, des vieux câbles ou des raccords oxydés.

Cela entraîne une baisse de la tension de l'embrayage ce qui a pour conséquence que la force magnétique diminue et l'embrayage tourne. Non seulement la capacité de refroidissement baisse mais l'embrayage devient très chaud et brûle. Le joint à lèvres peut également être abîmé et toute l'unité ne fonctionne plus en raison de nombreux dégâts.

La méthode la plus sûre est la même que pour les véhicules modernes à savoir installer un relais de travail supplémentaire qui alimente l'embrayage électromagnétique en électricité par l'intermédiaire d'un fusible directement branché sur la batterie et qui est uniquement commandé par l'ancien câble de l'embrayage du compresseur.

Si vous renoncez à cette mesure, alors il faut contrôler la baisse de tension subie de la façon suivante : il faut mettre le moteur en marche et allumer le climatiseur pour que le compresseur travaille. Il faut ensuite brancher un voltmètre entre le pôle (+) de la batterie et le contact du compresseur afin que le contact (+) de l'appareil soit branché sur le pôle (+) de la batterie et le contact (-) sur le contact de l'embrayage électromagnétique.

La baisse de tension correspond à la résistance sur ce tronçon et elle devrait être aux alentours de zéro Volt. Les baisses de tension allant jusqu'à 0,3 Volt sont encore tolérées, mais pour une baisse supérieure nous recommandons d'installer d'urgence un relais de travail.

## Liste de contrôle pour la garantie concernant le montage et le fonctionnement du nouveau compresseur de climatiseur

Date	
Nom de l'atelier	
Nom de l'employé	
Huile utilisée auparavant	
Fluide frigorigène utilisé auparavant	
Dégât constaté sur l'ancienne pièce	
Quantité d'huile relevée	millilitres
Es-ce que la présence de saleté et de copeaux dans l'huile a été décelée ?	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui
Est-ce qu'un rinçage de l'unité a eu lieu ? (sans séchoir ou récipient d'expansion)	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui
Nom du fabricant de l'unité de rinçage	
Type de fluide frigorigène	
Est-ce que le séchoir a été changé ?	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui
Soupape d'expansion	<input type="checkbox"/> remplacée <input type="checkbox"/> contrôlée et sans faute
Est-ce que le compresseur a été monté selon les instructions mentionnées ci-dessus ?	<input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui
Durée sous-vide (humidité enlevée) avant le remplissage	minutes
Type d'huile pour le remplacement	
Quantité d'huile pour le remplacement	millilitres
Poids du fluide frigorigène R134a	grammes

**En cas de garantie merci de présenter la facture de l'atelier ainsi que la liste de contrôle ci-dessus remplie.**



## Über die Reinigung der KFZ-Klimaanlagen beim Tausch von Komponenten

Sonderdrucke aus AMZ, Ausgabe März 2010  
und  
KFZ-Meister-Service, Ausgabe 3/2007  
(jetzt vereinigt mit AMZ)

Wir danken der Schlüterschen Verlagsgesellschaft  
für die freundliche Genehmigung zum Nachdruck.

# LIMORA

Erhalten, was bewegt.

**Limora Zentrallager**  
Industriepark Nord 21  
D - 53567 Buchholz  
Tel: +49 (0) 26 83 - 97 99 0  
E-Mail: [Limora@Limora.com](mailto:Limora@Limora.com)  
Internet: [www.Limora.com](http://www.Limora.com)

Zeitschrift für das Kfz-Gewerbe und den Teilemarkt

68237 | ISSN 0001-1983

# amz

auto | motor | zubehör

OFFIZIELLES ORGAN DES  
GESAMTVERBAND  
AUTOTEILE-HANDEL E.V.

# 3

März 2010, 98. Jahrgang

**Prima Klima**

Interessante Perspektiven für das Klimateilservicegeschäft

**Diesel-AU unter Beschuss**

amz stellt die Positionen der Interessenvertreter vor

# 3 | 2007

ISSN 1436-8242  
Kfz-MeisterService | März | 2007 | 11. Jahrgang  
Schlütersche Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG, Hannover  
[www.kfz.schluetersche.de](http://www.kfz.schluetersche.de)

# Kfz MEISTER Service

DAS UNABHÄNGIGE MAGAZIN FÜR WERKSTATTPRAXIS





## Spül-Maschine

**Das Spülen des Kältemittelkreislaufs von Klimaanlage gewinnt für Kfz-Werkstätten zunehmend an Bedeutung. Denn nur mit dem Spülen lassen sich Folgeschäden nach dem Erneuern des Klimakompressors oder dem Austausch anderer Komponenten wirksam vermeiden.**

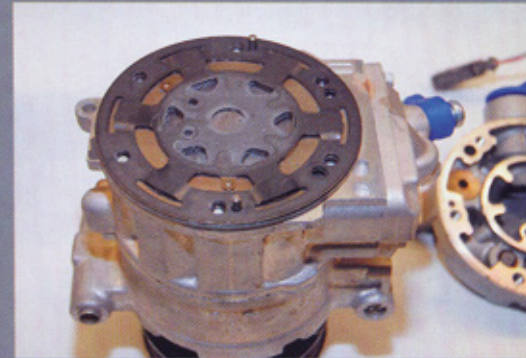
**R**und 70 Gramm Kältemittel verliert eine normale Fahrzeugklimaanlage durchschnittlich im Jahr. Autofahrer, die dem Hersteller ihres Fahrzeugs glauben, dass die Klimaanlage wartungsfrei sei, haben über kurz oder lang das Nachsehen. Denn eine zu geringe Kältemittelfüllmenge führt zu einer sehr hohen Heißgas- und Kompressoröltemperatur. Infolgedessen nimmt die Schmierfähigkeit des Öls ab. Im schlimmsten Fall reißt der Ölfilm unter der hohen thermischen Belastung und mechanischer Verschleiß ist unausweichlich. Das haben die Fachleute von Waeco an einer Versuchsanlage unter Beweis gestellt. Mechanischer Verschleiß am Kompressor führt dann dazu, dass sich Metallabrieb und andere Feststoffe, etwa verbranntes Öl, im Kältemittelkreislauf verteilen. Wer jetzt lediglich einen neuen Kompressor einbaut ohne den Kältemittelkreislauf zu

reinigen, sorgt bereits für den nächsten Kompressorschaden vor. Denn Feststoffe, die mit dem Kältemittel in den neuen Kompressor gelangen, wirken dort wie Schleifmittel und führen innerhalb kürzester Zeit wieder zu einem mechanischen Schaden am Verdichter.

### **Hohes Spülpotenzial**

Franz-Josef Esch, Produktmanager Klimatechnik bei der Waeco International GmbH in Emsdetten, geht davon aus, dass in den nächsten Jahren mit einer erhöhten Ausfallrate bei den Klimakompressoren zu rechnen ist. Das begründet er einerseits mit dem Klimaboom in den letzten fünf bis sieben Jahren und andererseits mit dem mangelnden Bewusstsein der Autofahrer für die Notwendigkeit des Klimaservices. Das Spülen von Klimaanlage gewinnt daher immer mehr an Bedeutung für Kfz-

*Das Spülen mit Kältemittel in Verbindung mit einer speziellen Gerätetechnik bietet Waeco zu Folge die meisten Vorteile. Bilder: Linzing, Waeco*



*Folgen einer zu geringen Kältemittelmenge im Klimakreislauf: Das Kompressoröl wird zu heiß und verbrennt regelrecht. Mechanische Schäden am Kompressor sind unausweichlich.*



*Abriebspuren im Kompressoröl sind eindeutige Indikatoren für einen mechanisch defekten Verdichter.*

Werkstätten. Damit lassen sich teure Wiederholreparaturen und Probleme bei der Garantiekostenabwicklung vermeiden, Folgekosten reduzieren und nicht zuletzt die Kundenzufriedenheit und -treue erhöhen.

Unter Spülen von Klimaanlage versteht man im weitesten Sinn das Entfernen aller schädlichen Substanzen und Verunreinigungen aus dem Kältemittelkreislauf, die im Rahmen einer üblichen Wartung nicht oder nur unzureichend abgesaugt werden können. Dieser Vorgang dient dem Schutz aller Klimakomponenten, vor allem dem des Kompressors als wichtigstes Bauteil der Klimaanlage. Neben Metallabrieb und anderen Feststoffen, die zu verstopften Ventilen und Verschleiß an beweglichen Teilen führen, wird beim Spülen auch Feuchtigkeit und Luft aus der Anlage entfernt, die durch Diffusion in den Kältemit-



telkreislauf gelangen können. Feuchtigkeit verursacht im Kältemittelkreislauf Vereisung an den Ventilen, bildet Säure und führt somit zu Korrosion. Luft hingegen verursacht einen unzulässigen Temperatur- und Druckanstieg, beschleunigt die Instabilität des Kältemittels, reduziert die Kühlleistung und begünstigt das Eindringen von Feuchtigkeit. Auch falsches Öl oder vermischte Öle bzw. die Beigabe nicht zugelassener oder einer zu hohen Menge an Kontrastmittel für die Lecksuche führen zu Verunreinigungen im Kältemittelkreislauf mit negativen Folgen für Kompressor und Ventile und machen das Spülen des Kältemittelkreislaufs notwendig.

### Spülmethode

Das Spülen von Klimaanlage ist in der Branche ein zum Teil sehr kontrovers diskutiertes Thema. „Seitens der Automobil- und Komponentenhersteller gibt es keine Spülmethode, die für alle Probleme oder alle Fahrzeuge empfohlen wird. Daher muss der Klimaspezialist selbst entscheiden, welche Spülmethode und Geräteausstattung er wählt. Das ist allerdings nicht immer einfach“, sagt Franz-Josef Esch.

Vier gängige Spülmethode haben sich derzeit in der Werkstattpraxis etabliert. Eine davon ist das **Spülen mit Stickstoff**.

Auswahlhilfe für Spülmethode	
Problem/Verunreinigung	Geeignete Spülmethode
Kompressorschaden	Spülen mit Kältemittel und spezieller Gerätetechnik
Unbekanntes oder vermischtes Öl	Spülen mit Kältemittel
Unfall/Frontschaden	Spülen mit Kältemittel
Entfernen von Öl (zu viel Öl)	Spülen mit Kältemittel
Luft/Feuchtigkeit	Spülen mit Stickstoff/Evakuieren der Anlage
Granulat vom Trockner in der Anlage	Spülen mit Kältemittel und spezieller Gerätetechnik
Anlage undicht/hoher Ölverlust	Spülen mit Kältemittel

Quelle: Waeco

Hierbei werden einzelne Komponenten mit Hilfe eines Adapters mit bis zu 40 bar ausgeblasen und getrocknet. Dazu benötigt man lediglich eine Stickstoffflasche mit Druckminderer und entsprechende Adapter für den Anschluss an die Klimakomponente. Die Vorteile des Spülens mit Stickstoff sind geringe Kosten für das Spülmedium, rückstandsloses Entfernen des Spülmediums aus dem System und keine Entsorgungskosten. Allerdings hat Stickstoff keine Reinigungswirkung und löst nur lose Feststoffe aus den Komponenten. Außerdem können nur einzelne Komponenten gespült werden

und die Menge des entfernten Öls ist nur schwer messbar.

Eine andere Spülmethode ist diejenige mit **chemischen Mitteln**. Bei dieser Methode werden chemische Reiniger mit Druck oder je nach Gerätetyp pulsierend durch einzelne Komponenten gespült. Mit dieser Spülmethode lässt sich eine sehr gute Reinigungswirkung erzielen, wobei auch fest-sitzende und ausgehärtete Ablagerungen entfernt werden können. Allerdings hat sie auch große Nachteile. So entstehen hohe Kosten für die Spülflüssigkeit, deren Entsorgung und die benötigten Geräte.



Stellen sich beim Klimatechnikservice Unregelmäßigkeiten heraus, muss meistens der Kältemittelkreislauf geöffnet werden. Sauberkeit am Arbeitsplatz ist hierbei eines der wichtigsten Gebote. Fotos: Linzing



Das Spülen von einzelnen Bauteilen oder von Systemabschnitten ist beim Tauschen von Klimakomponenten unerlässlich.

# Klimakomponenten reklamationstauschen

— Werkstattfachleute kommen immer häufiger mit Arbeiten rund um den Kältemittelkreislauf der Klimaanlage in Berührung. amz gibt Profis Tipps, mit denen sich beim Tausch von Klimakomponenten unliebsame Reklamationen vermeiden lassen.

**D**er Klima-Boom der letzten Jahre beschert den Werkstätten ein hohes Potenzial an Service- und Reparaturarbeiten rund um den Kältemittelkreislauf.

In vielen Fällen muss dieser geöffnet werden, um Komponenten zu tauschen. Das kann im Rahmen der Wartung, etwa zum Wechsel des Filtertrockners, oder einer Reparatur, beispielsweise zum Erneuern eines defekten Kompressors oder undichten Kondensators der Fall sein. Mechaniker, die in solchen Fällen achtlos defekte Teile austauschen ohne auf die Randbedingungen zu achten, sorgen mit hoher Wahrscheinlichkeit für den nächsten Schaden vor.

## Saubere Umgebung

Deshalb gilt es, bei allen Arbeiten am Kältemittelkreislauf auf zahlreiche Details zu achten, um eine reklamationstauschfreie Reparatur abzuliefern. Eines der wichtigsten davon ist – so banal es auch klingen mag – die Sauberkeit am Arbeitsplatz und rund um den Bereich, wo geschraubt wird. Mechaniker, die sich für

dieses Detail Zeit nehmen, verhindern das Eindringen von Schmutzpartikeln in den Kältemittelkreislauf und schaffen damit die Voraussetzungen für eine reklamationstauschfreie Reparatur.

Vor dem Öffnen des Kältemittelkreislaufs muss in jedem Fall das Restkältemittel mit einem Klimatechnikservicegerät gründlich abgesaugt werden. Öffnet der Mechaniker danach eine Leitung oder Schraubverbindung, muss er dafür sorgen, dass sofort alle Öffnungen luftdicht verschlossen sind. Damit verhindert er, dass Feuchtigkeit und Schmutzpartikel ins geöffnete System gelangen. Das gilt übrigens auch für Unfallinstandsetzungsmaßnahmen, bei denen Komponenten des Kältemittelkreislaufs beschädigt wurden.

## Spül-Dienst

Muss der Werkstattprofi Komponenten einer Klimaanlage austauschen, kommt er nicht ums Spülen herum. Darunter versteht man im weitesten Sinne das Entfernen aller schädlichen Substanzen und Verunreinigungen aus dem Kältemittelkreislauf beziehungsweise aus einzelnen Komponenten, die im Rahmen einer üblichen Wartung nicht oder nur unzureichend abgesaugt werden kön-

nen. Dieser Vorgang dient dem Schutz aller Klimakomponenten, vor allem dem des Kompressors als wichtigstes und empfindlichstes Bauteil der Klimaanlage.

Neben Metallabrieb und anderen Feststoffen, die zu verstopften Ventilen und Verschleiß an beweglichen Teilen führen, wird beim Spülen auch Feuchtigkeit und Luft aus der Anlage entfernt, die durch Diffusion in den Kältemittelkreislauf gelangen können. Feuchtigkeit verursacht im Kältemittelkreislauf Vereisung an den Ventilen, bildet Säure und führt somit zu Korrosion. Luft hingegen führt zu einem unzulässigen Temperatur- und Druckanstieg, beschleunigt die Instabilität des Kältemittels, reduziert die Kühlleistung und begünstigt das Eindringen von Feuchtigkeit. Auch falsches Öl oder mit unzulässigen Additiven vermischte Öle führen zu Verunreinigungen im Kältemittelkreislauf mit negativen Folgen für Kompressor und Ventile und machen das Spülen des Kältemittelkreislaufs notwendig.

Welche Spülmethode eingesetzt wird, muss der Klimatechnikspezialist von Fall zu Fall entscheiden. Das Spülen mit Stickstoff kommt dann in Frage, wenn einzelne Komponenten vor dem Einbau gereinigt werden sollen. Mit dieser Methode können allerdings nur lose Partikel entfernt werden. Sie eignet sich aber sehr gut, um die Komponenten zu trocknen. Bei hartnäckigeren Verunreinigungen, etwa nach einem Kompressorschaden,



muss zu anderen Mitteln gegriffen werden. Hier empfiehlt sich dann die Spülmethode mit chemischen Mitteln oder das Spülen mit Kältemittel, am besten in Verbindung mit Geräten, die dafür eine Spezialfunktion anbieten.

## Spansieb verhindert Folgeschäden

Bei neueren Klimasystemen mit so genannten Parallel-Flow-Kondensatoren kann es beim Spülen häufig zu Komplikationen kommen. Denn bei dieser Kondensatorbauart tritt die Hochdruckleitung in den Wärmetauscher ein und verteilt sich dort in zwei oder mehrere parallel liegende Kanäle. Ist nun einer der Kanäle verschmutzt oder gar verstopft, wählt das Spülmedium den Weg des geringsten Widerstandes und durchströmt nur die sauberen Kanäle. Somit kann Schmutz im System verbleiben, ohne dass der Mechaniker dies bemerkt. Deshalb ist es sinnvoll, diese Kondensatorbauart nach einem Kompressorschaden zu erneuern. Zumindest aber sollte der Mechaniker ein Spansieb am Eingang des neuen Kompressors einsetzen, das nach etwa vier Wochen kontrolliert und gegebenenfalls ausgetauscht wird. Diese Maßnahme empfiehlt sich generell nach jedem Schaden, bei dem sich Feststoffe im Kältemittelkreislauf verteilt haben. Zudem sollte in einem solchen Fall auch das Expansionsventil beziehungsweise die Festdrossel und der Filtertrockner erneuert werden. Letzterer ist auch dann zum Tausch fällig, wenn das System längere Zeit offen war oder bereits länger als zwei Jahre im Dienst stand.

## Ölmenge kompensieren

Werkstattprofis müssen sowohl beim Klimatechnikservice als auch bei Reparaturarbeiten rund um den Kältemittelkreislauf stets darauf achten, dass sich weder zu wenig noch zu viel Öl in der Klimaanlage befindet. Eine



zu hohe Ölmenge senkt entscheidend die Kühlleistung des Systems und hat zu hohen Systemdrücken und im Extremfall Bauteilschäden zur Folge. Zu wenig Öl führt zu frühzeitigem Verschleiß am Kompressor oder Expansionsventil.

Hierbei muss der Mechaniker wissen, dass bei jeder Klimaanlage von der gesamten Füllmenge lediglich die Hälfte des Kälte-Öls im Kompressor verbleibt. Der Rest wird vom Kältemittel mitgerissen und im System verteilt. Etwa zehn Prozent bleibt im Kondensator, zehn Prozent im Trockner, weitere zehn Prozent in den Leitungen hängen und etwa 20 Prozent setzt sich im Verdampfer ab. Beim Austausch von Klimakomponenten muss der Fachmann darauf achten, diese Klimaölmengen dem System wieder zuzufügen. Die genauen Angaben hierzu sind den Herstellerunterlagen oder Informationssystemen zu entnehmen.

## Besonderheiten beim Kompressortausch

Beim Tausch des Klimakompressors empfehlen Fachleute zum Einstellen der korrekten Ölmenge folgende Vorgehensweise: Nach dem Ausbau des defekten Kompressors als erstes dem Kältemittelkreislauf komplett spülen. Mit dieser Maßnahme wird mit eventuellen Verunreinigungen auch das im System verteilte Öl entfernt. Vor dem Einbau des neuen Kompressors, muss nun das darin befindliche Öl abgelassen und entsorgt werden. Das ist kein Luxus, denn das PAG-Öl kann während der Lager- und Transportzeit Feuchtigkeit aufnehmen, die dem Kompressor später schadet. Beim Ölablassen sollte der Kompressor mehrfach von Hand durchgedreht werden, damit die gesamte Ölmenge abläuft. Danach sollte der Mechaniker die vom Hersteller vorgeschriebene Systemölmenge in den neuen Kompressor einfüllen. Passt nicht die gesamte Ölmenge in den Kompressor, kann das rest-

Vor dem Einbau eines neuen Kompressors muss dessen Ölmenge erst an die Herstellervorgaben angepasst werden.



Nach dem Einbau neuer Klimakomponenten hilft eine Druckprüfung vor dem Befüllen mit Kältemittel, Kosten und Zeit zu sparen.

liche Öl über das Klimatechnikservicegerät in die Hochdruckseite zugegeben werden.

Nach dem Einbau neuer Klimakomponenten ist es ratsam, vor dem endgültigen Befüllen der Klimaanlage mit Kältemittel noch eine Dichtheitsprüfung vorzunehmen. Damit spart sich der Profi Zeit und Geld im Falle einer noch vorhandenen undichten Stelle. Hierzu empfiehlt sich eine Druckprüfung mit Stickstoff und ein Vakuumtest mit Hilfe des Klimatechnikservicegerätes.

Richard Linzing



**Achtung:  
der Kompressor  
enthält kein Öl!**

**Warning:  
this compressor does  
not contain oil!**

**Attention :  
le compresseur ne  
contient pas d'huile!**