

Serviceplan Klimaanlage PKW / LKW



Fahrzeugkennzeichen : _____

Kunde : _____

Datum : _____

1. Ruhedruckprüfung Druck HD _____ bar / ND _____ bar OK / nicht OK
2. Betriebsdruckprüfung Druck HD _____ bar / ND _____ bar OK / nicht OK
3. Temperaturprüfung Temp. _____ °C OK / nicht OK
4. Lecksuche UV OK / nicht OK
5. Absaugen des Kältemittels Menge R134a _____ g / Öl _____ g
6. Reparatur der Anlage Anlage geöffnet Ja / Nein
 - Komponenten getauscht Ja / Nein _____
 - Anlage gespült Ja / Nein (nur bei Kompressor schäden)
7. Tausch des Kältemittelrockners Ja / Nein (alle 1-2 Jahre)
8. Trocknen der Klimaanlage Vakuum 30 min. / 45 min. / 60 min.
 - Dichtheitsprüfung mit Vakuum OK / nicht OK
9. Befüllung der Anlage ÖL Menge: _____ g Typ: PAO 68 / PAG _____
UV Kontrastmittel Ja / Nein
Kältemittel R134a Menge _____ g
10. Ruhedruckprüfung Druck HD _____ bar / ND _____ bar OK / nicht OK
11. Kontrolle der Gebläse OK / nicht OK (Motorlüfter/ Kondensatorlüfter/ Innenraumgebläse)
12. Kontrolle des Innenraumluftfilters OK / nicht OK / Tausch Typ: Normal / HEPA
13. Betriebsdruckprüfung Druck HD _____ bar / ND _____ bar OK / nicht OK
14. Temperaturprüfung Temp. _____ °C OK / nicht OK
15. Desinfektion des Verdampfers Ja / Nein

Nächster Service fällig am:

Stempel / Unterschrift

vor Begin des Service

Beim Umgang mit Kältemittel ist der Gebrauch von Schutzbrille und Handschuhen Pflicht, das Rauchen ist einzustellen.

Ein regelmäßiger Klimacheck, das heißt Kältemittel tauschen, Vakuum, Kältemittel nachfüllen, Luftfilter überprüfen, sollte bei PKW jährlich, bei LKW halbjährlich und bei Land-, und Baumaschinen vor jeder Saison stattfinden.

Ein regelmäßiger Klimageservice, das heißt Kältemittel tauschen, Vakuum, Kältemittel nachfüllen, Luftfilter tauschen, Kältemitteltrockner tauschen, sollte bei PKW alle 2 Jahre bei LKW jährlich und bei Land- und Baumaschinen vor jeder 2ten Saison stattfinden.

Bringen Sie in Erfahrung welches Kältemittel und welche Kältemittelfüllmenge für das jeweilige Fahrzeug vom Hersteller gefordert wird.

Die meisten Klimaanlage in PKW und LKW arbeiten mit dem Kältemittel R134a. Nur vereinzelt werden sie noch auf sehr alte Fahrzeuge oder Re-Importe aus den USA stoßen, die mit R12 befüllt sind, zu erkennen an anderen Anschlüssen. Diese Fahrzeuge können auf R134a umgerüstet werden.

Ein Klimageservice kann und darf an Ihnen nicht mehr durchgeführt werden.

R12 ist stark FCKW haltig und seit mehreren Jahren in Deutschland verboten.

Bei vielen LKW und PKW können Sie die Füllmenge und das Kältemittel einem Aufkleber im Motorraum entnehmen. Sollte dieser Aufkleber nicht vorhanden sein gibt es weitere Quellen.

Bücher von z.B. AutoData zur Klimawartung, Handbuch des Fahrzeugs, OE Werkstatt, Datenbank des Klimageräts z.B. TEXA Konfort 610E / 610E Bus / 650E / 670E, Technische Datenbank Texa Diagnose IDC3, EWOS Technik etc.

zu 1. Ruhedruckprüfung

Schließen Sie Ihr Klimageservicegerät am Fahrzeug an, lassen Sie die Ventilhähne am Gerät aber noch geschlossen. Schalten Sie dabei Motor und Klimaanlage ab.

Jetzt können Sie an den analogen Druckmanometern einen Druck ablesen.

Die Hochdruck- und der Niederdruck-Seite sollte annähernd gleich sein und bei 20°C ca. bei 5 bar liegen. Bei höheren oder niedrigeren Temperaturen kann der Wert proportional um +/- 1 bar schwanken.

Sollte weniger als 4 bar anliegen ist bereits viel zu wenig Kältemittel vorhanden, bei Druck über 6 bar könnte eine Überfüllung vorliegen.

zu 2. Betriebsdruckprüfung

Setzen Sie jetzt den Motor und die Klimaanlage in Betrieb.

Stellen Sie dabei das Gebläse auf volle Stufe, die Temperatur auf LOW und die gesamte Luft auf die mittleren Austrittsdüsen.

Die Drücke verändern sich nun wobei der Druck der Niederdruckseite auf ca. 2 Bar abfällt.

Der Druck auf der Hochdruckseite kann je nach Hersteller zwischen 5 und 20 Bar variieren.

An der grünen Scala in der Mitte der Druckmanometer erkennen Sie die Temperatur des Kältemittels im momentanen Druckzustand. Sie sehen, dass bei 2 Bar auf der Niederdruckseite das Kältemittel eine Temperatur von ca. 0°C hat.

Dies können Sie auch mit Hilfe eines Infrarotthermometers an den Leitungen der Anlage überprüfen.

Wenn sich die Drücke nicht verändern, könnte es daran liegen das die Magnetkupplung am Kompressor nicht anzieht, bzw. der Druckschalter in der Anlage einen zu hohen Druck misst und aus diesem Grund das Anziehen der Kupplung verhindert. Ein defekter Druckschalter führt zu selben Symptomen.

Fällt der Druck auf der Niederdruckseite weit unter 2 Bar besteht die Gefahr der Vereisung des Verdampfers.

Ein defektes Expansionsventil könnte die Ursache sein, aber auch zu viel oder zu wenig Kältemittel können dazu führen. Viele Fahrzeuge verfügen über einen Vereisungsschutz, hierbei wird immer wenn zu niedrige Temperaturen am Verdampfer anliegen die Magnetkupplung des Kompressors gelöst und somit ein Gefrieren der Luftfeuchtigkeit verhindert.

zu 3. Temperaturprüfung

Messen Sie jetzt noch mit Hilfe eines Fühlerthermometers die Temperatur der austretenden Luft an den mittleren Düsen im Fahrzeug. (Infrarotthermometer sind dafür weniger geeignet da sie nur Oberflächentemperaturen messen können)
Je nach Fahrzeug und Umgebungstemperatur sollte ein Wert von 0-10°C erreicht werden.

zu 4. Lecksuche

Wenn Sie bereits festgestellt haben das die Klimaanlage leer ist oder ein größerer Teil des Kältemittels fehlt, liegt es nahe eine Lecksuche durch zu führen.

Wurde zu einem früheren Zeitpunkt in diesem Fahrzeug UV Additiv eingefüllt können Sie jetzt mittels UV-Lampe und einer Lichtverstärkenden Brille auf Lecksuche gehen.

Ist kein UV Additiv in der Anlage, aber noch wenigstens 1/3 Kältemittel vorhanden (ca. 2-3 bar Ruhedruck) könnten Sie jetzt mittels eines Injektors, ohne Klimaservicegerät, UV Additiv in die Anlage einbringen.

Das Fahrzeug muss dann ca. 3 Tage mit laufender Klimaanlage bewegt werden sodass das Additiv transportiert wird und austreten kann.

Wenn man nicht mit UV Additiv arbeiten möchte gibt es elektronische Leckdetektoren oder Geräuschverstärker mit denen die Lecksuche durchgeführt werden kann.

Auch Lecksuchspray kann zum Erfolg führen.

Ist die Klimaanlage gänzlich leer (0 bar Ruhedruck), ist von einer größeren Leckage aus zu gehen.

Hier wird die Lecksuche mit UV Additiv keinen Erfolg bringen da kein Kältemittel vorhanden ist welches das Additiv transportiert. Hierbei ist mit Hilfe einer passenden Armatur Stickstoff in die Anlage zu geben um Druck aufzubauen.

Jetzt kann wieder mit Hilfe von elektronischen Leckdetektoren, Geräuschverstärkern oder Lechsuchspray gearbeitet werden.

INFO

10% Verlust von Kältemittel im Jahr ist normal und von den Herstellern so bestätigt.

Neufahrzeuge werden meist nur mit Minimum gefüllter Klimaanlage ausgeliefert daher können auch schon verhältnismäßig neue Fahrzeuge zu wenig Kältemittel aufweisen.

zu 5. Absaugen des Kältemittels

Hierbei wird das Kältemittel aus der Klimaanlage abgesaugt und das darin gelöste Öl/UV Gemisch abgeschieden, sowie die gelöste Feuchtigkeit entzogen.

Es wird immer nur ein geringer Teil des Öls abgesaugt der Großteil verbleibt in der Anlage.

Das gewonnene Kältemittel wird wiederverwendet.

Wählen Sie nun die gewünschten Programme im Klimaservicegerät aus.

Sie können zwischen einem vollautomatischen Durchlauf oder den einzelnen Arbeitsschritten wählen.

Ist die Anlage dicht und auch der Kältemittelrockner noch nicht alt oder verschlissen, können Sie den vollautomatischen Ablauf wählen.

Wollen Sie aber den Kältemittelrockner oder andere Komponenten tauschen, also die Anlage öffnen, wählen Sie am Klimaservicegerät nur die Prozedur „Absaugen“

Auch wenn die Anlage scheinbar leer ist starten Sie kurz die Absaugphase.

zu 6. Reparatur der Anlage

Wenn Sie die Anlage öffnen ist auf Sauberkeit der Verschraubungen zu achten. Späne oder Schmutz können zu Kompressorschäden führen.

Einige Hersteller fordern daher sogar das Spülen der gesamten Anlage bei jedem Öffnen. Notwendig ist es auf jeden Fall bei einem Kompressorschaden bei dem die Gefahr besteht das Späne sich in der Anlage befinden.

Hierfür gibt es verschiedene Techniken, zum einen können die einzelnen Bauteile mit **Stickstoff** ausgeblasen werden. Diese Methode ist zwar einfach jedoch sehr oberflächlich.

Außerdem gibt es die Möglichkeit die meisten Klimateilgeräten um ein Spül-Kit zu erweitern. Hierbei ist das Spülmedium das **Kältemittel** welches mit hohem Druck durch die Bauteile gefördert wird. Ein Filter verhindert das Späne in das Klimateilgerät gelangen. Diese Methode ist von einigen OE Herstellern freigegeben, die Reinigungswirkung ist bereits um einiges besser als beim Stickstoff, jedoch können Späne die in verharzten Ölrückständen festsitzen auch hiermit nicht restlos ausgespült werden.

Dritte Methode ist die **chemische Spülung**, hierbei wird mit Hilfe von Stickstoff oder Druckluft eine chemische Lösung durch die Bauteile gepresst welche auch hartnäckige Verunreinigungen aus den Leitungen löst. Ein feines Sieb hält dabei grobe Späne zurück, so dass die Reinigungslösung bis zu 10 mal wieder verwendet werden kann. Danach muss sie ausgetauscht und separat entsorgt werden.

Bei allen Spülmethoden gilt aber, dass jedes Bauteil und jede Leitung nur für sich gespült werden darf, dabei ist zu beachten das die Leitungen und Bauteile vom Kompressor weg zu spülen sind. Kältemitteltrockner, Kompressor und einige Expansionsventile können nicht gespült werden. Außerdem wird empfohlen den Kondensator und das Expansionsventil zu ersetzen.

Bei dem Zusammenbau der Anlage sollten alle Dichtungen in den Verschraubungen überprüft und gegebenenfalls ersetzt werden, hierfür sind passende Sortimentskästen erhältlich.

zu 7. Tausch des Kältemitteltrockner

Der Kältemitteltrockner ist das einzigste Verschleißteil der Klimaanlage Er ist vergleichbar mit einem Filter oder einer Lufttrocknerpatrone im LKW.

Das Kältemittel R134a ist sehr stark hygroskopisch, das heißt es zieht selbst durch die hochwertigsten Schläuche und Dichtungen Wasser in das innere der Anlage. Das R134a verbindet sich dann mit dem Wasser und reagiert zu einer Säure welche nach und nach die Klimaanlage von innen zerstört.

Dies macht es notwendig, dass eindringendes Wasser sofort vom Kältemitteltrockner gebunden wird. Diese gebundene Feuchtigkeit lässt sich dann auch nicht mehr durch ein Vakuum entziehen, was einen Tausch des Trockners unumgänglich macht. (Intervalle siehe oben)

Auch bei einem Gewaltschaden oder einer Reparatur der Klimaanlage bei dem der Kreislauf geöffnet wurde ist der Tausch unumgänglich da der Trockner sich in wenigen Minuten aus der Luftfeuchtigkeit sättigt.

Sollten Sie nur einen neuen Trockner in der Klimaanlage verbauen, achten Sie bitte darauf das die Anlage bereits fertig und der Kreislauf bis auf den Trockner geschlossen ist.

Neue Trockner werden mit Verschlusskappen geliefert, bitte öffnen Sie diese erst wenige Sekunden vor dem Einbau um das sättigen des neuen Trockneres aus der Luft zu vermeiden.

zu 8. Trocknen der Klimaanlage

Nach dem Absaugen der Anlage bzw. der Reparatur folgt das Vakuum.

Dies ist der längste aber auch wichtigste Prozess der Klimawartung. Hierbei wird die Feuchtigkeit, die sich in der Anlage befindet abgesaugt.

Dabei wird durch eine Vakuumpumpe im Klimaservicegerät ein Unterdruck von annähernd 0 bar in der Anlage erzeugt. (1 bar unter Atmosphärendruck)

Dabei verringert sich der Siedepunkt von Wasser von 100°C auf ca. 15°C. Das bedeutet das bei einer Umgebungstemperatur von mehr als 15°C das freie Wasser in der Anlage verdampft und vom Klimaservicegerät abgesaugt werden kann.

Bei Temperaturen unter 15°C kann dieser Prozess nicht ablaufen, daher ist darauf zu achten das die Umgebungstemperatur diesen Wert nicht unterschreitet.

Wenn das freie Wasser nun zu sieden beginnt, benötigt es eine gewisse Zeit bis es restlos vom flüssigen in den gasförmigen Zustand übergegangen ist, für diese Zeit muss das Vakuum gehalten werden. Diese Zeitspanne variiert nach Menge des freien Wassers und nach Größe der Anlage.

Als Faustformel kann man sagen:

PKW (ca. 700g R134a) 30 min. bei Klimacheck / 45 min. bei Klimaservice und geöffneter Anlage

LKW (ca. 1100g R134a) 45 min. bei Klimacheck / 60 min. bei Klimaservice und geöffneter Anlage

Einige Klimaservicegeräte verfügen über die Funktion „Dichtheitsprüfung“ hierbei wird die Vakuumpumpe abgeschaltet. Der Drucksensor überprüft, ob der aufgebaute Unterdruck in der Anlage abnimmt.

Ist dies der Fall sollten Sie die Prozedur abbrechen und wieder bei der Lecksuche ansetzen, da von einem größeren Leck auszugehen ist.

Wird der Unterdruck gehalten und das Gerät prognostiziert „Anlage dicht“ ist davon auszugehen, das keine größeren Leckagen vorliegen. Kleinere Haarrisse etc. können so aber nicht aufgespürt werden.

zu 9. Befüllen der Anlage

Die Anlage wird nur wieder gefüllt. Dies geschieht bei den meisten Klimaservicegeräten über den Druckausgleich zwischen Innentank und Klimaanlage was bedeutet das vorher möglichst ein Vakuum in der Anlage bestehen sollte.

Zuerst wird neues Öl in die Anlage gefüllt.

Hierbei gibt es Geräte die elektronisch wiegen wie viel Altöl abgeschieden wurde und danach die Frischölmenge + einen festgelegten Teil selbstständig einfüllen. (z.B. Texa Konfort 650E & 670E)

Andere Gerätegenerationen stoppen an dieser Stelle und vordern eine manuelle Eingabe bzw. füllen automatisch aber unabhängig von der Abgeschiedenen Ölmenge, eine vorher festgelegte Menge Frischöl ein. (TEXA Konfort 610E & Bus)

Haben Sie an der Klimaanlage eine Reparatur durchgeführt und Komponenten der Klimaanlage getauscht (z.B. Kondensator) so haben Sie mit dem alten Bauteil auch einen Teil des Öls der Anlage entsorgt.

Dieser Teil Öl muss der Anlage jetzt zusätzlich wieder zugeführt werden.

Leider kann niemand genau sagen wie viel Öl genau sich in diesem Bauteil befunden hat, es gibt dafür lediglich Richtwerte die von Datenanbietern wie z.B. AutoData bereitgestellt werden.

Das am häufigsten in Klimaanlagen verwendete Öl ist PAG Öl, dies ist in 3 verschiedenen Viskositäten erhältlich.

PAG ISO 46 (niedrige Viskosität)

PAG ISO 100 (mittlere bis hohe Viskosität)

PAG ISO 150 (ultra hohe Viskosität)

Die Klimaservicegeräte können aber nur mit einem Öl arbeiten, was dazu geführt hat das ein weiteres Öl speziell für diese Geräte entwickelt wurde.

PAO 68

Dieses Öl kann mit allen PAG Ölen gemischt werden, sodass für den Klimacheck / Service nur noch ein Öl notwendig ist.

Sollten Sie aber einen Kompressor tauschen und das Neuteil mit einer größeren Menge Öl anfüllen müssen, ist es empfehlenswert auf das vom Hersteller geforderte PAG Öl zurück zu greifen.

Anschließend folgt das Einfüllen vom UV Additiv.

Diese Prozedur sollte man nur dann auswählen wenn man bereits Haarrisse vermutet, oder einmalig bei Fahrzeugen die regelmäßig bei Ihnen gewartet werden.

Das UV-Additiv ist ein Fremdstoff in der Klimaanlage und kann zu einem höheren Verschleiß führen.

Dann wird die von Ihnen festgelegte Füllmenge Kältemittel in die Anlage gefüllt.

Dies kann über einen der beiden Serviceschläuche oder über beide geschehen.

Danach ist die Anlage wieder einsatzbereit.

Schließen Sie die Hähne am Klimatevicegerät.

zu 10. Ruhedruckprüfung

Verfahren Sie wie zu Beginn der Wartung. (siehe oben)

zu 11. Kontrolle der Gebläse

Starten Sie erneut den Motor und die Klimaanlage. (siehe oben)

Überprüfen Sie ob alle Gebläse einwandfrei arbeiten.

zu 12. Kontrolle des Innenraumluftfilters

Kontrollieren Sie ob der Innenraumluftfilter sauber ist.

Ein verschmutzter Luftfilter führt zu einem geringeren Luftdurchsatz was zur Verringerung der Kühlleistung führen kann.

Tauschen Sie ihn gegebenenfalls aus.

zu 13. Betriebsdruckprüfung & zu 14. Temperaturprüfung

Gehen Sie dabei vor wie zur Beginn der Wartung. (siehe oben)

Bei der Kühltemperatur sollte sich eine Verbesserung der Kühlleistung abzeichnen.

Danach können Sie das Klimatevicegerät von der Anlage abkuppeln die Schläuche reinigen und mit den Schutzkappen wieder auf die Serviceanschlüsse verschließen.

zu 15. Desinfektion des Verdampfers

Der letzte Schritt einer Klimawartung sollte immer die Desinfektion des Verdampfers sein.

Dort kondensiert die Luftfeuchtigkeit und es bildet sich Wasser. In Verbindung mit Staub, Pollen und Schmutz entsteht so der perfekte Nährboden für Pilze, Bakterien und Keime.

Diese können zu modrigem Geruch und sogar zu Allergien und Atemwegserkrankungen führen.

Leider ist das Desinfizieren des Verdampfers, der bei den meisten PKW tief hinter dem Armaturenbrett sitzt, technisch nicht ganz einfach.

Zum einen gibt es antiseptische Sprays mit langen Lanzen oder Schläuchen, die bei laufender Lüftung (Frischluf - Stellung) von der Pollenfilterseite eingeführt und versprüht werden.

Bei LKW ist diese Prozedur recht Erfolg versprechend, bei PKW kommt man so eher nicht an den Verdampfer.

Dort kann man die Lüftung auf „Umluft“ stellen und dann die Spraylanze in die Einsaugschlitze z.B. im Fußraum einsprühen.

Besser eignen sich im PKW aber Geräte die einen antiseptischen Nebel erzeugen.

Diese werden meist an den Zigarettenanzünder im Auto angeschlossen und verströmen dann einen feinen Nebel.

Die Lüftung des PKW sollte dabei auf voller Leistung in Umluftstellung arbeiten.

Bei geschlossenen Fenstern und Türen arbeitet dieses Gerät dann ca. 30 min. Danach ist der Verdampfer und sogar die Polster des PKW desinfiziert.