

Der feine Unterschied

Klimaservice 2.0 | Der Klimaservice gehört zu den wichtigsten Wartungspunkten beim Auto und hat sich hier vom Saison- zum Servicegeschäft entwickelt. Die Elektromobilität stellt Werkstätten und Anbieter von Klimaservicegeräten vor neue Herausforderungen.



Das Thermomanagement ist für die Lebensdauer eines E-Fahrzeugs essenziell.

Bekanntermaßen haben auch E-Fahrzeuge eine Klimaanlage an Bord. Doch im Gegensatz zum konventionellen Fahrzeug hat die Klimaanlage im E-Fahrzeug weit mehr Aufgaben, als nur die Fahrgastzelle für die Insassen wohlzutemperieren. So muss sie

Kurzfassung

Die Wartung der Klimaanlage beziehungsweise des Thermomanagement-Systems für E-Fahrzeuge entwickelt sich vom saisonalen zum ganzjährigen Geschäfts- und Servicefeld für die Werkstätten.

im Elektrofahrzeug dafür sorgen, dass die Temperatur des E-Motors, der Leistungselektronik und besonders der Batterie durch Zuheizen oder Kühlen in einem für den Wirkungsgrad optimalen Temperaturbereich gehalten wird. Um dies zu gewährleisten, bedarf es eines ausgeklügelten Thermomanagement-Systems, denn die Klimaanlage im E-Fahrzeug sorgt hierfür nicht nur im Fahrbetrieb, sondern auch beim Ladevorgang. Dies allein erklärt bereits, weshalb dem Klimaservice bei E-Fahrzeugen besondere Bedeutung zukommt. Ein Versagen des Thermomanagement-Systems wäre hier vergleichbar mit einem Motorschaden bei einem konventionellen Fahrzeug.

Damit ein Kfz-Mechatroniker den Klimaservice an Hybrid- oder Elektrofahr-

zeugen durchführen darf, benötigt er zunächst die Schulung „Fachkundig unterwiesene Person (FuP)“ Stufe 1S nach DGUV 209-093. Darüber hinaus muss er wissen, ob ein kältemittelbasiertes System (direkte Batteriekühlung) oder ein kühl- oder kältemittelbasierter Kreislauf (indirekte Batteriekühlung) vorliegt.

Beim kältemittelbasierenden System, das aus den Hauptkomponenten elektrischer Flügelzellen-Kompressor, Kondensator, Verdampfer und Batterieeinheit mit Kühlplatte und elektrischem Zuheizter besteht, wird die Batterie vom Kältemittelkreislauf der Klimaanlage unmittelbar versorgt. Ventile und Sensoren sorgen hierbei für die korrekte Temperatur-Steuerung.

Komplexes System

Bei E-Fahrzeugen mit leistungsstarken Batterien kommt ein vergleichsweise komplex aufgebaute kühl- und kältemittelbasierender Kreislauf zum Einsatz. Mehrere Kühlkreisläufe lassen sich hier unterscheiden, die je über einen Kühler (Niedertemperaturkühler), eine Kühlmittel-Pumpe, Thermostat und Kühlmittel-

Foto: WOW



Foto: Waeco

Noch setzen viele Klimaservicegeräte-Hersteller auf das Kältemittel R1234yf.

Absperrventile verfügen. Über den sogenannten Chiller (Wärmetauscher) wird hier auch noch der Kältemittelkreislauf der Klimaanlage in den Kühlkreislauf der Batterie mit in das System eingebunden. Des Weiteren sorgt ein Hochvolt-Kühlmittel-Heizer, der in den Kühlkreislauf integriert ist, für eine ausreichende Batterie-Temperierung bei niedrigen Außentemperaturen.

Die kurzen Systembeschreibungen zeigen bereits, wie wichtig eine regelmäßige Wartung der jeweiligen Thermomanagement-Systeme ist. Vor jedem Klimageservice ist, wie man bei Hella Gutmann weiß, eine System-Diagnose durchzuführen. Hier ist vor allem auf Fehlermeldungen im Temperaturmanagement und beim Kompressor zu achten. Speziell der elektrische Hochvolt-Kompressor kann, da er um ein Vielfaches mehr von den Laufzeiten her belastet ist, wie ein konventioneller Riemen-Kompressor, entsprechend häufiger Fehlermeldungen aufweisen. Zudem sollte über den Diagnosezugriff die Möglichkeit geprüft werden, den Hochvolt-Kompressor für die Zeit des Klimageservices abzuschalten, damit dieser nicht während der Arbeit anspringt. Um das, aber auch Schäden am System zu verhindern, sind unbedingt die Herstellervorgaben einzuhalten. Danach folgt ein optischer Test aller Komponenten auf Beschädigung. Vor allem die Dichtheit des Chillers ist zu prüfen (Blasenbildung bei Druckbeaufschlagung im Kühlflüssigkeitsausgleich-Behälter beachten).

Ähnliche Wartung

Der Klimageservice an E-Fahrzeug-Klimaanlagen ist vom Vorgang her vergleichbar mit dem an konventionellen Fahrzeugen. Absolute Vorgabe bei Arbeiten an Klimasystemen mit dem Kältemittel R1234yf ist,

den Kältemittelverlust so gering wie möglich zu halten. Grund: Für das Kältemittel R1234yf liegt das GWP (Global Warming Potential) bei 1.430. Das bedeutet, dass dieses Kältemittel die 1.430-fache Treibhauswirkung der identischen Menge an CO₂ hat (das GWP wird an CO₂ als Referenzsubstanz gemessen. CO₂ hat demnach ein GWP von 1). Darüber hinaus ist R1234yf nicht ganz ungefährlich, da bei seiner Verbrennung, zum Beispiel bei einem Fahrzeugbrand, das hochgiftige Gas Carbonylfluorid sowie die giftige und ätzende Fluorwasserstoffsäure entstehen. Um die Verluste gering zu halten, wird bei R1234yf-Anlagen, wie beim konventionellen Service, im Klimageservicegerät das Kältemittel recycelt und gewogen. Lediglich die fehlende Menge wird automatisch nach Herstellervorgabe beim Wiederbefüllen ergänzt. Anhand der fehlenden Kältemittelmenge können Rückschlüsse auf die Dichtheit des Kühlsystems gezogen werden. Auch die Füllmenge des Kompressoröls ist anhand der Ist- und Sollwerten abzugleichen. Hieraus lassen sich, wie beim konventionellen Fahrzeug, ebenfalls Rückschlüsse auf Dichtheit und Zustand der Klimaanlage ziehen.

Kohlendioxid als Kühlmittel

Hinsichtlich der Gefahren und Klimaverträglichkeit von R1234yf weichen die E-Fahrzeughersteller zusehends auf R744 (CO₂) aus. Im Unterschied zu R1234yf kann beim R744-Klimageservice das Kältemittel in die Umwelt abgelassen werden. Aus diesem Grund haben die CO₂-Klimageservicegeräte lange Ablassschläuche für die Verlegung ins Freie, um eine CO₂-Übersättigung der Werkstatt zu vermeiden. „Ein gravierender Unterschied zum konventionellen Klimageservice ist jedoch, dass bei vielen Elektrofahrzeugen das Kältemaschinenöl POE-Öl verwendet

Profi-Tipp



Foto: Waeco

Guido Sasse, Geschäftsführer Waeco Germany WS: „Alle Fahrzeuge mit E-Kompressor in der Klimaanlage brauchen besondere Aufmerksamkeit bei der Wartung. Hier gilt: Quervermischungen des Kompressoröls und Feuchtigkeitseintrag vermeiden, weil dies u.a. ungewollte Auswirkungen auf die Leitfähigkeit haben kann.“

werden muss, da die Kompressoren im Hochspannungsbereich arbeiten“, warnt Oliver Schilling, Geschäftsführer der Texa Deutschland GmbH. „Es hat die Eigenschaft, elektrisch isolierend zu wirken. Eine versehentliche Verwendung von PAG-Öl kann hingegen zu Kurzschlüssen und damit zu gravierenden Schäden am Fahrzeug führen. Über unsere datenbankgestützte Wartungssteuerung, in Verbindung mit den für jedes Öl eindeutig zugeordneten und elektronisch kodierten Ölbehältern, die ab der Klimageservicegeräte-Serie Konfort 760 Touch verbaut sind, ist eine Verwechslung der Öle sicher ausgeschlossen.“ Die elektrische Sicherheit ist auch der Grund, weshalb Wasserrückstände aus dem Kältemittelkreislauf so weit wie möglich evakuiert werden müssen. Dies geschieht durch das Absaugen des Kältemittels und durch die Herstellung eines Vakuums. Da Wasser im Vakuum bereits bei circa 20 Grad Celsius kocht, kann so alles Wasser aus dem Kältemittelkreislauf nahezu rückstandsfrei entfernt werden. Damit die Zuverlässigkeit und die elektrische Sicherheit bei E-Fahrzeugen mit Thermomanagement-System stets gewährleistet ist, muss deshalb der Klimageservice bei jeder Inspektion durchgeführt werden.

Marcel Schoch |

Auswahl Geräte-Anbieter

Hersteller/Anbieter	Gerät	Kühlmittel
Texa www.texa.com	Konfort 760 Touch	R134a und R1234yf
Waeco www.waeco.com/de-de/de	ASC-Klimageservicegeräte	R134a, R1234yf, R513A und R456A
WOW! Würth Online World www.wow-portal.com	Coolius C20 Coolius Y50A	R744 (CO ₂) R1234yf