

Risiko statt Lösung?

Klimaanlagen-Service | Für Kfz-Klimaanlagen werden sogenannte Drop-in-Gase angeboten. Dabei herrscht angesichts möglicher Gefahren eine große Verunsicherung. Welche Risiken zu beachten sind, erläutert Guido Sasse von Waeco Workshop Equipment.



Foto: Waeco

Bei einem Klimageservice kann sich die Werkstatt nicht darauf verlassen, dass sich das richtige Kältemittel in der Klimaanlage befindet.

Seit vielen Jahren ist R134a ein bewährtes Kältemittel in Kfz-Klimaanlagen. Als teilfluorierter Kohlenwasserstoff (HFKW) weist es jedoch ein Global Warming Potential (GWP) von 1430 auf und zählt damit zu den stark klimaschädlichen Stoffen. Dennoch wird es insbesondere in älteren Fahrzeugen weiterhin eingesetzt. Vor diesem Hintergrund wird versucht, R134a durch sogenannte Drop-in-Ersatzkältemittel zu ersetzen.

Kurzfassung

Drop-in-Kältemittel als Ersatz für R134a sind keine einfachen Plug-and-Play-Lösungen. Sie bergen Sicherheitsrisiken, rechtliche Probleme wegen fehlender Homologation und Gefahren im Klimageservice.

Grundlage ist die Quotenreduzierung der F-Gas-Verordnung, die eine Umstellung auf Kältemittel mit niedrigem GWP fordert. Bei HFKW gilt jedoch: Mit sinkendem GWP steigt tendenziell die Brennbarkeit. Aus Sicherheitsgründen wurden daher bislang überwiegend Kältemittel der Sicherheitsklasse A1 eingesetzt. Da die meisten Ersatzkältemittel mit niedrigem GWP brennbar sind und den Klassen A2L oder A3 (ISO 817) zugeordnet werden, stehen Anlagenbauer und Betreiber nun vor neuen Herausforderungen.

„Bei der Diskussion um Ersatz-Kältemittel sollten wir die Unterschiede der Gefahrenklassen nicht aus den Augen verlieren“, erklärt Guido Sasse, Geschäftsführer der Waeco Germany WSE GmbH. „Die technischen Voraussetzungen des Fahrzeugs passen zu dem Kältemitteltyp bzw. der Gefahrenklasse, für die es fahrzeugherstellerseitig homologiert ist.“ Pkw-Hersteller homologieren ihre Fahrzeuge

grundsätzlich nur für einen bestimmten Kältemitteltyp. Um Verwechslungen zu vermeiden, existieren unterschiedliche Serviceanschlüsse für R134a (A1) und R1234yf (A2L); als dritte Variante ist derzeit CO₂ (R744) vor allem bei E-Fahrzeugen im Kommen. „Drop-in-Gase“ wie R513A (A1) oder R456A (A1) können technisch zwar problemlos in R134a-Systeme eingefüllt werden, da die Anschlüsse passen und keine negativen Auswirkungen auf Dichtungen oder Schmierstoffe auftreten. Rein rechtlich betrachtet sind sie jedoch nicht Teil der Homologation. Unklar ist, inwieweit das auch Werkstattgarantien auf Ersatzteile und Reparaturen betreffen kann“ so Sasse. „Nur eine explizite Freigabe durch den Fahrzeughersteller kann hier Rechtssicherheit schaffen.“

Erhöhte Brandgefahr

Ein erhebliches Risiko ergibt sich aus möglichen Fehlbefüllungen. „Trotz normierter Anschlüsse kann es zu einem Worst-Case-Szenario kommen“, wie Guido Sasse weiß: „Nehmen wir zum Beispiel



Foto: asp

Über das Internet kann man leicht derartige Kits kaufen – sie sind gefährlich.

einen alten Audi 200, der schon mit Klimaanlage bestellt werden konnte und der einem durchaus noch begegnet. Dieses Fahrzeug ist für ein A1-Kältemittel ausgelegt. Technisch ist es hier aber möglich, R290 (Propan) der Sicherheitsklasse A3 einzufüllen. A3 heißt jedoch leicht entflammbar. Das kann bei einem Unfall gefährlich werden, da die Sollbruchstellen im Fahrzeug und der Verlauf der Kältemittelleitungen nicht auf leicht entzündliches Kältemittel ausgelegt sind.“ Wenn diese dann bei einem Unfall brechen, bläst das austretende Klimagas im ungünstigsten Fall auf den heißen Abgas-Krümmer und entzündet sich dort. Bei einem A1-Gas wäre dies jedoch weniger problematisch.

Eine zweite nicht unerhebliche Gefahrenquelle ist in diesem Zusammenhang der Klimageservice. „Ein Kfz-Profi geht bei einem Klimageservice davon aus, dass das richtige Klimagas eingefüllt ist“, erklärt Guido Sasse. „Befindet sich jedoch R290 in einem R134a-System, kann es sich im Klimageservicegerät unerkannt anreichern. In

einer Maschine, die nicht für Propan freigegebene Komponenten enthält, kann dann ein kleiner Funke schon eine heftige Verpuffung auslösen.“ Dass ein falsches Klimagas in der Vergangenheit in eine Pkw-Klimaanlage gefüllt wurde, ist nicht unwahrscheinlich. „So ist es leider bei uns über das Internet, ähnlich wie in Amerika, möglich, kleine ‚Döschen‘ sogenannter Drop-in-Kältemittel zu kaufen, um bei schwacher Leistung der Klimaanlage, Kältemittel nachzufüllen“, weiß Guido Sasse, der mit aus diesem Grund den Begriff „Drop in“ für Ersatz-Kältegegas für falsch hält. „Er impliziert, dass es einfach möglich ist, das Kältegas zu ersetzen.“ Aber auch wenn es zu keiner chemischen Reaktion zwischen den Gasen oder dem Schmiermittel kommt, sind sie aus den genannten Gründen keinesfalls als Plug and Play zu verstehen. Einerseits wegen der möglichen Veränderung der Sicherheitsklasse mit den hieraus resultierenden Gefahren, andererseits aus rechtlichen Gründen bezüglich Homologation und Ersatz-



Foto: Waeco

Waeco bietet sowohl für R134a als auch R1234yf Detektionsgeräte an.

teilgarantien. Es muss daher vom höchsten Interesse der Werkstatt sein, zu wissen, welches Gas sich in der Klimaanlage befindet, bevor dieses vom Servicegerät abgesogen wird. „Wir empfehlen daher stets, vor einer Wartung oder Reparatur ein Analysegerät zu verwenden“, so Guido Sasse. „Nur dann hat die Werkstatt die Sicherheit, dass kein falsches Kältemittel



Maximale Expertise für effizienten Klimageservice

Die von MAHLE Lifecycle and Mobility entwickelte Produktlinie ArcticPRO® mit Einsteiger-, Profi- und Premium-Modellen sorgt für einen ökologischen und wirtschaftlichen Klimageservice.

Highlights:

- Hervorragender Service durch automatische, patentierte und einzigartige Technologien
- Intelligente und einfach zu bedienende Software-Schnittstelle
- Auch für Hybrid- und Elektrofahrzeuge geeignet



Hier zum Produktportfolio



servicesolutions.mahle.com

MAHLE



Foto: Waeco

Guido Sasse, Geschäftsführer der Waeco Germany WSE GmbH, fordert eine verbindliche Kältemittelanalyse im Rahmen der HU.

vom Fahrzeug in das Klimaservicegerät gelangt.“ Hier bietet Waeco WSE in seinen neuen Klimaservice-Geräten bereits integrierte Analysegeräte an. Es gibt sie aber auch als Nachrüstlösungen oder als Handheld-Geräte.

Viele Gemische

Doch damit hören die Probleme mit den sogenannten Drop-in-Gasen nicht auf. Viele moderne Kältemittel sind zeotrope Gemische, die einen „Temperaturgleit“ aufweisen. Konkret meint Temperaturgleit (auch: Temperature Glide genannt) bei Kältemittel-Gemischen den Temperaturbereich, in dem das gesamte (!) Kältemittel bei konstantem Druck verdampft oder kondensiert. Um zu verstehen, was hierbei geschieht, muss man zunächst ein reines Kältemittel (z. B. R134a) betrachten. Es verdampft und kondensiert bei einer (!) festen Temperatur und hat demnach keinen Temperaturgleit. Anders bei Kältemittelgemischen wie beispielsweise R407C. Hier beginnt die Verdampfung bei 4° C und endet bei 9° C. Es liegt demnach ein Temperaturgleit von 5 K vor. Grund hierfür sind die einzelnen Bestandteile des Gemischs, die unterschiedliche Siedepunkte haben und nacheinander ver-

dampfen. Solange zeotrope Gemische flüssig bleiben, sind sie homogen. Sie müssen deshalb immer flüssig eingefüllt werden. Gut zu wissen: In der Regel sind Kältemittel, die mit einer 4 nach dem R beginnen, zeotrope Kältemittel.

„Bei Klimaservicegeräten besteht jedoch die Situation, dass sie das Klimagas gasförmig absaugen, das sie vorher zum Verdampfen gebracht haben“, erklärt Guido Sasse. „In dem Moment trennen sich dann aber die einzelnen Bestandteile des zeotropen Kältemittels. Aufgrund der unterschiedlichen Siedepunkte kann dann niemand mit Sicherheit sagen, wie viel Prozent von welcher Misch-Komponente am Ende im Tank des Klimaservicegerätes ankommen sind. Noch mehr Unsicherheit besteht, wenn die Pkw-

Klimaanlage undicht ist und aufgrund des geänderten Drucks bereits Bestandteile entweichen konnten.“ Falls nicht alles verdampft oder bereits entwichen ist, kann sich im Klimaservicegerät jetzt ein völlig anderes Gemisch befinden, dass dann bei einem darauffolgenden Service in ein anderes Fahrzeug gefüllt wird. So besteht beispielsweise die Möglichkeit, dass sich der Bestandteil R1234yf dort anreichert. Da jedoch 4er-Kältemittel teilweise nach A1 klassifiziert sind, und nicht nach A2L, verschiebt sich die Gefahrenklasse und es kommt unerkannt zu erhöhten Brandgefahren aufgrund von ungewollten Falschbefüllungen.

Verbindliche Kältemittelanalyse

Guido Sasse fordert daher eine verbindliche Kältemittelanalyse vor jedem Klimaservice sowie eine Prüfung des Kältemittels im Rahmen der HU durch Prüforganisationen. Darüber hinaus sollten Kältemittelindustrie und Fahrzeughersteller auf ein einziges effizientes und kostengünstiges Kältemittel hinarbeiten. Die scheint auch vor dem Hintergrund der PFAS-Problematik sinnvoll. Viele HFO-Kältemittel wie R1234yf gelten bereits als PFAS („Ewigkeitschemikalien“), ebenso indirekt Gemische wie R513A oder R444A aufgrund fluorierter Bestandteile oder entsprechender Abbauprodukte.

Vor diesem Hintergrund wird häufig CO₂ (R744) als Kältemittel gefordert. Aufgrund der hohen Anforderungen an die Systemdichtheit ist es jedoch nur mit elektrischem Verdichter einsetzbar und findet sich daher bislang vor allem in Hybrid- und Elektrofahrzeugen. Nach der Lockerung des „Verbrenner-Verbots“ wird zudem wieder vermehrt Propan (R290) diskutiert – hier ist das Problem des sicheren und gefahrlosen Umgangs mit diesem brennbaren Kältemittel allerdings noch nicht gelöst. Marcel Schoch

Vergleich der Sicherheitsklassen

Klasse	Toxizität	Brennbarkeit	Typische Beispiele
A1	gering	nicht brennbar	R-134a, R-456A
A2L	gering	leicht brennbar	R-1234yf, R-444A
A3	gering	hoch brennbar	R-290 (Propan)