

## Ausgeklügelte Kühltechnik im Auto



Stuttgart (dpa/gms) - Autofahrer sollen sich in ihrem Wagen bei jeder Temperatur wohl fühlen. Damit sie auch bei tiefen Minus- oder hohen Plusgraden komfortabel ans Ziel kommen, sorgt eine ausgeklügelte Heiz-, Kühl- und Lüftungstechnik für gutes Klima im Auto.

Welcher Aufwand dabei getrieben wird, zeigt das Beispiel der neuen R-Klasse von Mercedes-Benz. «Dieses Fahrzeugkonzept hat uns vor eine besondere Herausforderung gestellt», sagt Christoph Dahm, der für die Entwicklung der Klimaanlage verantwortlich zeichnet. Denn mit seinem großen Glasdach wirke der Wagen wie ein Treibhaus, das sich

in der Sonne aufheizt und im Winter schnell auskühlt. «Außerdem hat er mit seinen 4,5 Kubikmetern das größte Innenraumvolumen in der ganzen Palette der Mercedes-Pkw», ergänzt Mercedes-Sprecher Norbert Giesen.

Deshalb haben die Schwaben für die R-Klasse eine besonders leistungsstarke Klimaanlage entwickelt. «Insgesamt hat die Anlage eine Heizleistung von zehn Kilowatt und entspricht damit ungefähr der Heizung in einem modernen Einfamilienhaus», sagt Dahm. So könne der Innenraum selbst bei einer Außentemperatur von minus 20 Grad binnen 20 Minuten auf angenehme 22 Grad gebracht werden.

Dafür muss das System allerdings kräftig arbeiten: Durch 18 Düsen strömt so viel Luft in den Wagen, dass der Innenraum zwei mal pro Minute neu gefüllt wird. In der Stunde würde das System im Maximalbetrieb rund 550 Kubikmeter Luft umwälzen und auf diese Weise mühelos ein Einfamilienhaus «aufblasen», rechnet Dahm vor.

«Der Kältekreislauf der Klimaanlage funktioniert wie der Kühlschrank daheim nach dem Prinzip der Wärmepumpe», erklärt Alexander Hesselmann vom Systemzulieferer Valeo in Bad Rodach. «Der Frisch- oder Umluft wird Wärme entzogen.» Dazu bedienen sich die Hersteller nach seinen Angaben dem Naturgesetz der Wärmeübertragung: «Für das Verdampfen einer Flüssigkeit wird Wärme benötigt, die von der Umgebung aufgenommen wird. Und im Gegensatz dazu wird beim Übergang vom dampfförmigen in den flüssigen Zustand - dem Kondensieren - Wärme frei», erläutert Hesselmann.

Für die Klimatisierung werden deshalb ein Kompressor, ein Kondensator und ein Verdampfer in einem geschlossenen Kreislauf verbunden, in dem ein Kältemittel zirkuliert. Der Kompressor verdichtet das gasförmige Kältemittel und bringt es an den Kondensator hinter dem Kühlergrill, wo es durch den Fahrtwind abgekühlt und verflüssigt wird. Danach gelangt es in den Verdampfer, in dem die Temperatur praktisch getauscht wird.

«Während ein Gebläse die Luft an den Lamellen des Verdampfers vorbei treibt, gibt sie ihre Wärme an das flüssige Kältemittel ab, das sich dabei aufheizt und wieder gasförmig wird», beschreibt Hesselmann den Ablauf. «Danach beginnt der Kreislauf von vorne.» Die Kühlleistung einer Pkw-Klimaanlage kann bis zu zehn Kilowatt erreichen, was laut Hesselmann in etwa dem Kühlvermögen von zehn Tiefkühltruhen entspricht.

Gesteuert wird die Anlage in der R-Klasse von einem Rechner, der nach Werksangaben über die Leistung eines Heimcomputers verfügt. Über neun Sensoren werden alle zehn Millisekunden der Sonnenstand, die Luftqualität und die Temperatur in den bis zu drei Klimazonen erfasst und dann der Strom aus dem Wärmetauscher entsprechend reguliert. Dabei hat die Luft, die aus den Düsen strömt, laut Dahm nie die Temperatur, die der Fahrer einstellt. Denn um diesen Zielwert zu erreichen, bläst die Anlage im Winter mit bis zu 70 Grad und im Sommer teilweise mit minus 2 Grad.

Dabei sind die Spezialisten auf die Kooperation der Kunden angewiesen. Denn auch wenn Klimaanlagen heute längst nicht mehr so pflegeintensiv sind wie früher, müssen sie regelmäßig gewartet werden, sagt Thomas Firmery von der Sachverständigen-Organisation KÜS In Losheim (Saarland). Und das ist nach

seinen Angaben längst nicht bei allen Fahrzeugherstellern im Inspektionsplan vorgesehen. Deshalb rät Firmery den Kunden, die Klimaanlage bei Neuwagen zum ersten mal nach vier und dann alle zwei Jahre durchchecken zu lassen.

«Wenn die Werkstatt den Füllstand des Kühlmittels prüft, kann sie schnell erkennen, ob die Anlage noch dicht ist und die volle Leistung bringt, oder ob austretendes Kältemittel die Umwelt belastet», sagt Firmery. Außerdem sollte man die Klimaanlage mindestens eine halbe Stunde pro Monat anschalten, damit das Kondenswasser den Verdampfer abwäscht und so Geruchsablagerungen verhindert.

Dabei schmälert die nachlässige Wartung vor allem den Komfort: «Denn wenn zum Beispiel nicht regelmäßig der Luftfilter gereinigt oder ausgetauscht wird, dann können selbst der kräftigste Kompressor, das stärkste Gebläse und die intelligenteste Elektronik die Passagiere nicht vor Schweiß oder Gänsehaut bewahren», sagt Firmery.