

Rebellion der Autobauer

Ein neues Kältemittel für Klimaanlage soll das Weltklima schonen – hat aber Versuchswagen in Flammen gesetzt. Mercedes droht damit, EU-Umweltvorschriften zu missachten. Der TÜV untersucht jetzt, wie groß die Brandgefahr wirklich ist.

Es ist der Alptraum vieler Autofahrer, wenngleich ein sehr unwahrscheinliches Ereignis: In einem brennenden Fahrzeug den Tod zu finden zählt zu den exotischen Szenarien menschlichen Ablebens. Auch bei heftigen Zusammenstößen fangen moderne Pkw gemeinhin kein Feuer mehr. In der Unfallforschung wird diese Gefahr kaum noch thematisiert.

Entsprechend merkwürdig mutet eine Crashserie an, die das Kraftfahrt-Bundesamt kürzlich angeordnet hat. Im Auftrag der Behörde führt der TÜV Rheinland in den kommenden Wochen Aufpralltests mit Personenwagen der Marken Mercedes, Opel, Subaru und Hyundai durch. Gegenstand der Untersuchung ist nicht etwa das Knautschverhalten der Bleche oder die korrekte Funktion der Airbags.

Es geht um eine einzige Frage: Fangen die Autos Feuer oder nicht?

Es geht um neue Modelle, welche die jüngsten EU-Zulassungsvorschriften erfüllen. Alle Autos, die getestet werden, verfügen über ein neues Kältemittel in ihrer Klimaanlage, das im seltenen Falle des Entweichens in die Atmosphäre dem Weltklima einen Hauch weniger schaden soll.

Es geht um kaum mehr als 500 Gramm kritischer Substanz pro Auto, einen fluorierten Kohlenwasserstoff, der nicht mehr „R134a“ heißt, sondern „R1234yf“, und der unter bestimmten Umständen brennt.

Alarmiert wurde die Behörde durch einen Versuch des Autokonzerns Daimler, der die Fachwelt schockierte. Der Test endete mit dem brennenden Motorraum eines Modells der B-Klasse, ausgelöst durch R1234yf. Nach dem Test protokollierten die Daimler-Ingenieure als Fazit, „dass durch die Entflammung des Kältemittels ein Fahrzeugvollbrand entstehen kann“.

Was ist nun wichtiger – der Schutz des Menschen vor Fahrzeugvollbränden oder der kaum messbare Schutz des Weltklimas vor Kältemitteln, die geringfügig zu einer Erwärmung der Erdatmosphäre beitragen sollen, von der Wissenschaftler allerdings gar nicht mehr so genau wissen, ob und in welchem Maße sie überhaupt stattfindet? Gesetzgeber und Industrie stehen vor einem Dilemma: Die klimaschonende Klimaanlage ist amtlich verordnet und R1234yf das einzige derzeit verfügbare Mittel, die Vorschrift zu erfüllen.

Das Verdikt basiert auf einer im Jahr 2006 verabschiedeten EU-Richtlinie und verpflichtet die Hersteller, nur noch Kältemittel einzusetzen, die ein „Treibhauspotential“ (GWP) von weniger als 150 haben: Beim Austreten in die Atmosphäre, etwa durch Leckagen oder Unfälle, darf das Kältemittel nur noch höchstens 150-mal so schlimm wirken wie das als Erdaufweizer verrufene Kohlendioxid.

Fluorierte Kohlenwasserstoffe sind komplexe Moleküle; schweben sie als Gas durch die Luft, potenzieren sie die Wärmewirkung der Sonne enorm. Das alte Mittel R134a hat einen GWP-Wert von 1430 – was schrecklicher klingt, als es ist, und die Erde nicht zur Sauna gemacht hätte. Denn Kohlendioxid wird durch Verbrennung von Kohle, Öl und Erdgas in millionenfach größeren Mengen emittiert, als Kältemittel aus Leckagen von Auto-Klimaanlagen strömen.

Doch der politische Klimarettungsdienst arbeitet an allen Fronten; die Vorschrift der Europäischen Union trat in Kraft. Mit den bewährten Fluorkohlenwasserstoffen schien die Forderung nicht erfüllbar. Autokonzerne strebten deshalb zunächst nach einer sauberen Lösung, die sich in industriellen Kühlanlagen längst bewährt hatte: der Verwendung von Kohlendioxid (GWP gleich 1) als Käl-



Mittel zum Schreck

Vor- und Nachteile verschiedener Kältemittel



Bis heute im Einsatz befindliches Kältemittel:



Risikofreier Betrieb, gute Kühlwirkung schon bei geringem Systemdruck



Höherer Treibhauseffekt beim Entweichen in die Atmosphäre

Treibhauseffekt beim Austritt in die Erdatmosphäre:

1430-mal so stark
wie der von Kohlendioxid

temittel – was jedoch andere Nachteile mit sich bringt.

Der Kühlungseffekt einer Klimaanlage entspringt aus dem Wechselspiel von Kompression und Expansion eines Mediums und lässt sich mit vielen Substanzen erzielen, sogar mit reiner Luft. Der Charme der Fluorkohlenwasserstoffe besteht dabei darin, dass sie schon bei geringen Druckgefällen enorme Kühlwirkungen hervorbringen.

Klassische Klimaanlage funktionieren bereits mit etwa 10 bar Systemdruck, mit Kohlendioxid als Medium sind 100 bar nötig. Eine solche Anlage verbraucht folglich mehr Energie, ist anspruchsvoller in der Wartung und vor allem teurer. Die Herstellung eines Autos, schätzen Fach-



Kältemittelbrand bei Test von Mercedes

Daimler



Als Ersatz vorgesehenes Kältemittel:



Gute Kühlwirkung schon bei geringem Systemdruck



Feuergefährlich

Treibhauseffekt beim Austritt in die Erdatmosphäre:

■ **4** - **mal so stark** wie der von Kohlendioxid



Zukünftige Kohlendioxid-Technik:



Risikofreier Betrieb, kein nennenswerter Treibhauseffekt beim Einsatz als Kältemittel



Gute Kühlwirkung nur bei hohem Systemdruck, dadurch leicht erhöhter Kraftstoffverbrauch. Anlage wesentlich teurer und frühestens in drei Jahren verfügbar

■ **1**

DER SPIEGEL

leute, würde sich um 50 bis 100 Euro verteuern.

Nebenbei wäre den Produzenten der Kältemittel ein Geschäftsfeld ausgetrocknet, denn Kohlendioxid gibt es fast zum Nulltarif in der Sprudelfabrik. Zwei Größen der Kältechemie, die US-Konzerne DuPont und Honeywell, entwickelten deshalb in einer Blitzaktion den Fluorkohlenwasserstoff R1234yf.

Der hat etwa die gleiche Kühlwirkung wie sein verpönter Vorgänger R134a, kann auch in den gleichen Anlagen verwendet werden, hat aber nur ein GWP von vier – bleibt also weit unter dem Grenzwert der EU-Richtlinie. Die Auto-konzerne sparten sich damit die teure Entwicklung von Kohlendioxid-Klima-

anlagen und setzten bald unisono auf R1234yf.

Thierry Vanlancker, Präsident für Chemie- und Fluorprodukte bei DuPont, spricht von einem „Designermolekül“, lobt dessen chemische Eigenschaften und verschweigt auch nicht die Brennbarkeit. „Es gab zahlreiche Vorträge, Seminare und Testberichte zu diesem Thema.“

Tatsächlich kann der neue Kaltmacher in Flammen aufgehen; allerdings ist dafür eine über 1000-mal höhere Zündenergie nötig als zum Entzünden von Benzin. Eine glühende Zigarette würde R1234yf nicht entfachen – ein glühendes Auspuffrohr schon.

Nun sind in Motorräumen eher Auspuffrohre anzutreffen als Zigaretten, im

Übrigen aber auch reichlich andere Substanzen, die sich entzünden lassen, neben dem Kraftstoff etwa Hydrauliköle und Schmierstoffe. Entsprechend urteilte die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung nach einer Untersuchung der Substanz: „Die zusätzliche Gefährdung hinsichtlich Brand- und Explosionsszenarien durch das Kältemittel R1234yf ist vergleichbar niedrig.“

Und doch kam das Thema nicht zur Ruhe. Das Boulevard-Fachblatt „Auto Bild“ entdeckte das „Killer-Kältemittel“ als Kampagnenstoff. „Es gab eine kritische öffentliche Diskussion, die hat uns Ingenieure nicht ruhen lassen“, erinnert sich Stefan Geyer, verantwortlich für die Interieurentwicklung aller Mercedes-Benz-Fahrzeuge. Trotz aller dokumentierten Fehleranalysen, trotz der längst erteilten behördlichen Freigabe des Mittels unternahm Daimler in Sindelfingen einen Test.

Die Versuchsordnung sollte das maximale Entflammungsrisiko abbilden: An einem heißgefahrenen Fahrzeug der B-Klasse mit glühendem Auspuffkrümmer wurde ein Leck im unteren Bereich der Klimaanlage simuliert. Das Kältemittel stieg auf, bildete eine Wolke um die heißen Motorteile – und brannte lichterloh.

Die Ingenieure waren baff. Sie hatten eigentlich vorgehabt, endgültig zu dokumentieren, dass mit dem neuen Kältemittel nichts passieren kann. „Wir haben nicht mit einer Entflammung gerechnet“, sagt Geyer, „sondern mit einem Ergebnis, das uns und damit unseren Kunden die Bedenken nimmt.“

Eine Woche lang zündeten die Daimler-Ingenieure daraufhin Versuchsautos an, zeigten den Test Kollegen anderer Hersteller, Vertretern von Behörden und Automobilclubs. Es passierte stets das Gleiche: Das Auto fing Feuer und wäre ohne Löscheingriff komplett ausgebrannt. Als Begleitprodukt entstand zudem Flusssäure, eine der ätzendsten Substanzen der Chemie, die eine große Gefahr für Rettungskräfte bedeutet.

Daimler hat die Sicherheitsbehörden in allen bedeutenden Industrieländern der Welt alarmiert, in Deutschland das Kraftfahrt-Bundesamt – und damit einen erbitterten Branchenstreit entfacht.

R1234yf war ein Segen, vor allem für die darbenenden Hersteller wie Fiat und Opel oder Peugeot. Ihnen blieb die teure Entwicklung der Kohlendioxid-Klimaanlage erspart. In der anhaltenden Absatzkrise eine solche entwickeln zu müssen wäre das Letzte, was sie gebrauchen können.

Opel konterte deshalb unlängst mit einem Crashtest seines neuen Modells Mokka, durchgeführt vom TÜV Rheinland. Mit 50 Stundenkilometern wurde ein Rammbock frontal gegen den mit hei-

dem Motor abgestellten Mini-Geländewagen gefahren. Ioannis Lazaridis, der die Klimaanlageentwicklung bei Opel leitet, nennt die Versuchsanordnung „im Hinblick auf einen möglichen Kältemittelbrand besonders kritisch“. Der Aufprall war gerade stark genug, um die Kältemittelleitung zu verletzen, und immer noch sanft genug, um im Motorraum möglichst große Hohlräume zu lassen, in denen sich das Gas ausbreiten könnte, um Feuer zu fangen.

Es brannte nichts.

Opel wagt es inzwischen, den Konkurrenten Daimler offen zu kritisieren: „Ein Kältemittelaustritt in einem stehenden, völlig unverformten Auto mit heißem Motor bildet kein zu erwartendes Unfallszenario ab“, urteilt Lazaridis. Fachleute anderer Hersteller formulieren die Kritik noch schärfer, wollen aber nicht genannt werden. Einer nennt den Daimler-Test „regelrecht chusselig“.

Hat Deutschlands Renommierkonzern, dessen Gründerväter einst das Automobil erfanden, mit einem unsinnigen Feuerwerk die ganze Branche in Hysterie versetzt? Mercedes-Entwickler Geyer vertei-

lens: Alle drei haben bereits sehr deutlich erklärt, die Kohlendioxid-Klimaanlage auf dem kürzesten Weg zur Serienreife bringen zu wollen. Damit wäre sowohl dem vermeintlichen Klimaschutz als auch der Sicherheit Genüge getan.

Doch auch der kürzeste Weg ist vergleichsweise lang. Die Bauteile der Kohlendioxid-Anlagen sind ganz anders geformt, sie passen nicht einfach in bestehende Autos. Das heißt: Nur Autos, mit deren Entwicklung jetzt begonnen wird, können mit den neuen Anlagen ausgeliefert werden. Und die Entwicklungszeit eines Autos liegt bei mindestens drei Jahren.

Was aber passiert in der Zwischenzeit? Während viele Hersteller R1234yf bereits einfüllen – unter ihnen Opel, Ford und Hyundai –, spielen andere auf Zeit und tricksen bei der Zulassung: So klassifizieren Volkswagen und auch Daimler neue Modelle offiziell als „modellgepflegte“ Alt-Baureihen. Die neue S-Klasse kann so weiter mit dem altbewährten Kältemittel R134a ausgeliefert werden. Doch mit diesem Kniff werden sich keine drei Jahre überbrücken lassen.

Die Situation ist verfahren, und die EU-Kommission zeigt sich fest entschlossen, bei der Rettung des Weltklimas keinen Aufschub zu gewähren. Erst Anfang Juni mahnte Kommissar Antonio Tajani eine schnelle Klärung und baldige Durchsetzung der Richtlinie an.

Entscheidend sind nun die Versuche des TÜV Rheinland. Sollten sie auf eine Unbedenklichkeitsbescheinigung für R1234yf hinauslaufen, kommt es für die Hersteller zum Schwur: BMW ist

bereit, das umstrittene Mittel in der Übergangsphase einzusetzen; VW-Chefautseher Ferdinand Piëch deutete hingegen bereits an, dies wohl eher nicht zu tun.

Vor allem aber Mercedes zeigt sich fest entschlossen, gegen die EU-Bürokratie zu rebellieren und das verbotene Mittel vorübergehend weiter zu verwenden: „Aus heutiger Sicht gibt es dazu unserer Meinung nach keine Alternative“, sagt Entwicklungsleiter Geyer.

Wie der Gesetzgeber auf einen solchen Boykott reagieren wird, ist schwer vorherzusehen. Es wäre der erste Fall zivilen Ungehorsams eines Autoherstellers gegen die Zulassungsordnung. CHRISTIAN WÜST



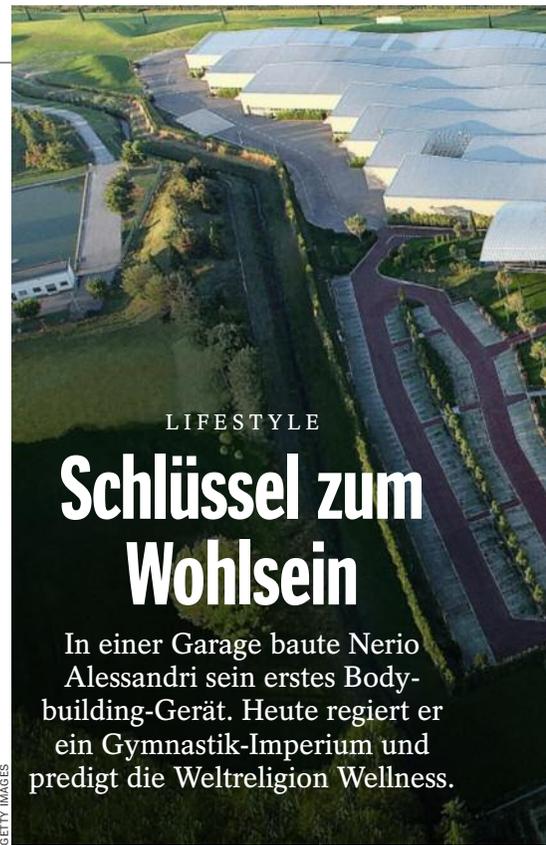
Opel Mokka im Crashtest: „Kritische Versuchsanordnung“

digt seinen Versuch: „Es ist ein Test, der ein durchaus mögliches Szenario aus dem realen Unfallgeschehen abbildet.“

Unzählige Unfälle sind vorstellbar, etwa ein stark versetzter Frontalcrash, bei dem sich die Autos haarscharf mit den Vorderkanten treffen, so dass eine Kältemittelleitung abreißt, aber der mittlere Motorraum kaum verformt wird. Was dann?

Daimler ist der Gralshüter der Sicherheitstechnik, hat in dieser Disziplin zahlreiche Innovationspreise gewonnen. Koryphäen der Unfallforschung wie Béla Barényi sind mit dem Firmennamen verbunden. Die Warnungen eines solchen Unternehmens nicht ernst zu nehmen wäre fahrlässig.

Unter den florierenden deutschen Autokonzernen Volkswagen, BMW und Daimler formiert sich ohnehin ein Kon-



Schlüssel zum Wohlfühlen

In einer Garage baute Nerio Alessandri sein erstes Bodybuilding-Gerät. Heute registert er ein Gymnastik-Imperium und predigt die Weltreligion Wellness.

Es gibt ein neues Turngerät, das kleiner als ein Feuerzeug ist. Es hat keine Pedale und keine Gewichte, nur einen Plastikbügel, mit dem man es an den Hosensack klipst. Von dort aus gibt es auf den Menschen acht.

„My Wellness Key“ heißt eines der jüngsten Produkte des italienischen Sportgeräteherstellers Technogym aus Cesena bei Rimini. Es zählt Erschütterungen und registriert sie als „Moves“. Die Angestellten nutzen den Human-Seismografen für einen internen Wettbewerb.

Auf Bildschirmen in den Firmenräumen lässt sich ablesen, wer der aktivste Kollege ist – gewissermaßen der Fit-Arbeiter der Woche. Der Monitor zeigt das heitere Gesicht eines jungen Mannes namens Carmine; darunter steht 18 055 Moves. Die Geschäftsleitung wünscht „Buon' Wellness“.

Das alles geschehe freiwillig, beteuert Firmengründer und Präsident Nerio Alessandri. Er ahnt, dass solche Bildschirmbotschaften manchen Besucher befremden könnten. Einiges an dieser Firma befremdet. Das Gebäude hat Aufzüge, auf deren Türen große Lettern vom Gebrauch der Aufzüge abraten. „Nehmen Sie die Treppe, um mehr Kalorien zu verbrennen“, steht dort auf Englisch.

Bewegung ist der Schlüssel zum Wohlfühlen, zur „Wellness“, wie es in Alessandris Branche heißt, seit der amerikanische Arzt Halbert Dunn in den fünfziger Jahren die englischen Wörter „well-being“ und „fitness“ zu einem neuen Fachbegriff der Freizeitindustrie verschmolz. Die meisten Menschen bewegten sich nicht freiwillig, lehrt Alessandri, nur drei Dinge



Video: Ein Kältemittel, das brennt

spiegel.de/app262013klima
oder in der SPIEGEL-App