

**Symposium „Standklimatisierung und Wärmepumpenheizung im Kfz“**

# Verkehrte Welt

Johannes Reichelt, Karlsruhe

*Die TWK GmbH an der Fachhochschule Karlsruhe gilt bundesweit als Kompetenzzentrum, wenn es um die mobile Klimatisierung geht. Seit 1984 finden Symposien statt, die den aktuellen Stand der Technik beleuchten, aber auch einen Blick in die Zukunft werfen. Im Mittelpunkt der jüngsten Veranstaltung stand die Kältemittelfrage und damit verbundene Technologien.*

Die amerikanischen Firmen Coca Cola und McDonalds haben öffentlich erklärt, dass sie anstelle von R134a in Zukunft das natürliche Kältemittel CO<sub>2</sub> einsetzen wollen. Amerikanische Automobilhersteller und deren Zulieferfirmen stehen dem CO<sub>2</sub> bisher ablehnend gegenüber und bevorzugen – zumindest zur Zeit (noch!) – das brennbare und synthetische Kältemittel R152a. Die Kfz-Hersteller in Deutschland und Europa beabsichtigen, ihre Klimaanlage zukünftig mit dem Kältemittel CO<sub>2</sub> auszurüsten. In Kühlmöbeln (die in ihrer Kälteleistung mit den Getränkeköhlautomaten von Coca Cola und den Kühleinrichtungen von McDonalds vergleichbar sind) wird in Deutschland und in Europa als Kältemittel der brennbare Kohlenwasserstoff R600a (Isobutan) eingesetzt. Verkehrte Welt!

## Standklimaanlagen im Pkw

Während des 6. Karlsruher Fahrzeugklima-Symposiums am 17. September 2004 an der Fachhochschule Karlsruhe zu dem Thema „Standklimatisierung und Wärmepumpenheizung“ spielte dieser Vergleich zwischen den USA und Deutschland kaum eine Rolle, denn in allen Vorträgen, in denen zukünftige Kältemittel für diesen Bereich mit angesprochen wurden, kam nur CO<sub>2</sub> vor. Am Vormittag widmeten sich 5 Referenten der Firmen WEBASTO, BEHR, VALEO, BMW und BOSCH dem Thema „Stand-

klimatisierung“, am Nachmittag weitere 5 Referenten der Firmen SINTEF (N-Trondheim), DENSO, OBRIST, MODINE/SIEMENS-VDO und VISTEON dem Thema „Wärmepumpenheizung im Kfz“. Standklimaanlagen werden in Nutzfahrzeugen für den Fernverkehr seit ca. 8 Jahren eingesetzt und man erwartet für die nächsten Jahre eine zunehmende Nachfrage. In Pkws dürfte die Einführung von kleinen Kälte-Latentspeichern für kurze Überbrückungszeiten (ca. 1 Minute) für den Stop-Start-Betrieb (wie er u.a. in Hybridfahrzeugen vorkommt) unmittelbar bevorstehen, für längere Kühlperioden (z.B. 20 Minuten) aber noch mindestens 5 Jahre auf sich warten lassen. Auxiliary Power Units (APUs) auf Brennstoffzellenbasis bieten dafür die besten Voraussetzungen. Hybridfahrzeuge ermöglichen eher eine Standklimatisierung. Falls um das Jahr 2010 Kfz-Klimaanlagen mit CO<sub>2</sub> in Serie installiert werden sollten, haben diese wahrscheinlich noch keine „reine“

### zum Autor

**Prof. Dr.-Ing. Johannes Reichelt,**  
TWK, Test- und Weiterbildungszentrum Wärmepumpen und Kältetechnik GmbH,  
eine Institution der Valerius-Füner-Stiftung an der Fachhochschule Karlsruhe



Wärmepumpenschaltung. Das Risiko ist den Herstellerfirmen dafür am Anfang zu groß. Die ersten CO<sub>2</sub>-Klimaanlagen könnten aber im Heizbetrieb bereits in einem so genannten Dreiecksprozess arbeiten, auch Heißgas-Kreislauf genannt, der ein Schritt in die richtige Richtung wäre, wenn er auch noch nicht so wirksam wie ein



Die Referenten (v.l.): Dr. Dirk Vollmer, BOSCH, Stuttgart; Marc Graaf, VISTEON, Kerpen; Roland Ritter, BEHR, Stuttgart; Karim-Mathieu Bouchalat, BEHR, Stuttgart; Stephan Wetzel, SIEMENS VDO, Karben; Prof. Dr. Michael Arnemann, FH Karlsruhe; Hermann Zenker, BMW, München; Dr. Werner Hünemörder, DENSO, Eching; Dr. Armin Hafner, SINTEF, N-Trondheim; Frank Wolf, OBRIST, A-Lustenau; Prof. Dr.-Ing. Johannes Reichelt, TWK, Karlsruhe (Seminarleiter); Frank Obrist, Fa. OBRIST, A-Lustenau; Samuel Alber, MODINE, Filderstadt

Wärmepumpenprozess ist, dafür aber einfacher im Aufbau. Die mutigste Aussage einer Firma – die sicherlich noch längst nicht von allen anderen Beteiligten (Hersteller- und Zulieferfirmen) geteilt wird – auf dem Symposium lautete: „CO<sub>2</sub>-Klimaanlagen haben heute einen Entwicklungsgrad erreicht, um eine Serienentwicklung zu starten.“

### **Zurück in die Zukunft**

Während nun zahlreiche Kernaussagen und Prognosen früherer Veranstaltungen der Jahre 1984, 1986 und 1992 eingetroffen sind, kann man dies von der Erwartung „...Nach dieser Prioritätenliste müssten in Europa vorzugsweise die Kohlenwasserstoffe, für Anlagen in den USA CO<sub>2</sub> eingesetzt werden.“ aus dem Jahr 1996 nicht behaupten. Bevorzugt wird in den USA kein Kohlenwasserstoff (R290, Propan könnte in Frage kommen), sondern das

\* Groll, E., Purdue Universität USA – persönliche Mitteilung.

ebenfalls brennbare und dazu noch synthetische Kältemittel R152a. Es wird außerdem noch etliche Jahre dauern, bis die Komponenten für die CO<sub>2</sub>-Anwendung zur Verfügung stehen werden.

Übrigens wäre die Verwendung eines Kohlenwasserstoffs (R600a oder R290) speziell bei den beiden Firmen Coca Cola und Mc Donalds energetisch – und sicherlich auch finanziell – die bessere Entscheidung\*. Was beispielsweise Coca Cola davon abhält, ist die Befürchtung, dass es irgendwo in der Welt bei einem der zu Tausenden aufgestellten Getränke-Kühlautomaten zu einem Brand kommt. Das Image dieser Firma wäre dahin. Also wünscht man CO<sub>2</sub> als Kältemittel. Bei Mc Donalds, wo die Kühleinrichtungen eher im sicheren Bereich außerhalb der Aufenthaltszonen des Publikums liegen, wäre die Entscheidung für ein brennbares Kältemittel leichter zu treffen.

Die Kfz-Hersteller in den USA lehnen (zumindest bis jetzt) also CO<sub>2</sub> ab, die genannten Firmen der Lebensmittelbranche wollen CO<sub>2</sub> einsetzen. Die Kfz-Hersteller in

Europa lehnen brennbare Kältemittel ab und wollen CO<sub>2</sub> einsetzen. Verkehrte Welt!

### **Ein persönliches Resümee**

Wollte man CO<sub>2</sub> in der Kfz-Klimaanlage nur zur Kühlung einsetzen, könnte man die Komponenten- und Umstellungskosten mit einem Kohlenwasserstoff (z. B. R290) kostengünstiger erreichen, von den Risiken der Brennbarkeit einmal abgesehen. Speziell bei Außentemperaturen über 35 °C ist die Leistungszahl bei CO<sub>2</sub> niedrig. Erweitert man die Kfz-Kälte-Klimaanlage jedoch zur „Wärmepumpe“, so ist CO<sub>2</sub> das bestgeeignete Kältemittel und ohne Alternative! Sehr wahrscheinlich werden die ersten serienmäßigen CO<sub>2</sub>-Klimaanlagen (aus Kosten und Sicherheitsgründen) keine Wärmepumpenfunktion haben, was bedauerlich ist. Das Ziel sollte jedoch unbedingt sein, die herkömmliche Klimaanlage nicht nur zum Kühlen, sondern – als Wärmepumpe – auch zum Heizen zu entwickeln. Über erste erfolgreiche Entwicklungen wurde in diesem Zusammenhang berichtet. ■