



Peter Weissenborn,
Fachjournalist Kälte-Klimatechnik,
Bad Harzburg.

Kürzlich kam es an den Tag. Im Rahmen eines ASERCOM (Association of European Refrigeration Compressor Manufacturers)-Meetings in Italien, bei dem die führenden europäischen Verdichter-Hersteller (Bitzer, Bock, Carrier, Copeland, Danfoss und Maneurop, Dorin, Electrolux, Embraco-aspera, Frascold, Frigopol, L'Unité Hermétique und Necchi) zusammentrafen, wurde an den (deutschen) Präsidenten die Frage gestellt, ob es denn zuträfe, **daß deutsche Hersteller von kälte- oder klimatechnischen Erzeugnissen, die über R 22-haltige Kältemittelkreisläufe verfügen, diese ab dem Jahr 2000 (Jahr der Weltausstellung EXPO 2000) nicht mehr exportieren dürfen?** Es sei denn, daß diese Erzeugnisse noch vor Silvester 1999 hergestellt würden.

In der ersten Sekunde, als diese Frage den Verfasser dieses Beitrages über „Blitztelefon“ erreichte, reagierte dieser falsch; was psychologisch ganz interessant ist. Denn was schert es den größten Teil der Welt schon, was da national in Deutschland H-FCKW-mäßig passiert und bereits 1991 („Vorreiterrolle“) geregelt wurde? Also war die „Blitzantwort“, ohne zunächst nachzudenken, so: „Natürlich dürfen deutsche Hersteller R 22-haltige Erzeugnisse „exportieren“, denn deren „Verwendung“ ist ab Neujahr 2000 nur innerhalb Deutschlands verboten.“ Weil hinter der „grünen“ Grenze nicht die deutschen, sondern europäische, und

Erhalt von Arbeitsplätzen und (ungleicher) Wettbewerb. Ob das gut geht?

Ab 1. 1. 2000 Exportverbot für R 22haltige Erzeugnisse

Eine vorausschauende und (leicht) kritische Betrachtung

Peter Weissenborn, Bad Harzburg

weiter darüber hinaus globale gesetzliche Regelungen gelten.

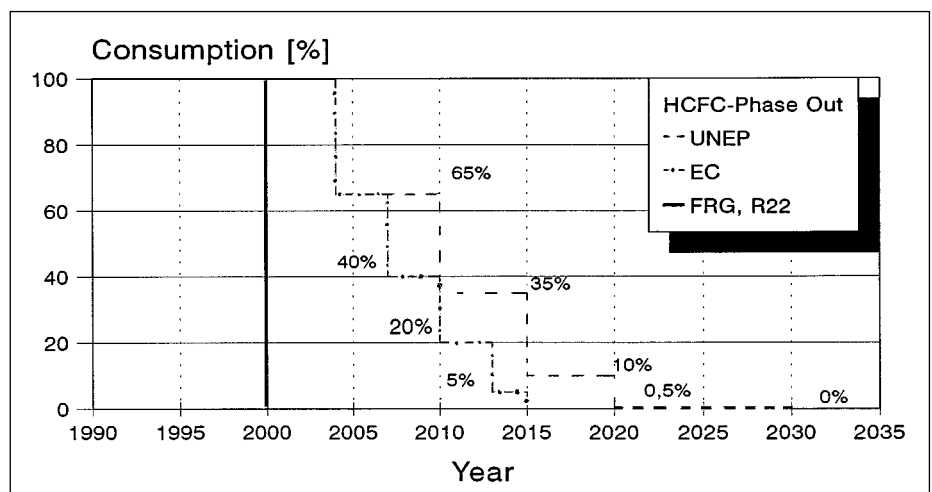
Aber **diese Antwort war falsch**, was sich noch während des mit dem ASERCOM-Präsidenten geführten Telefongesprächs herausstellte. Ein Griff mit der Linken in die richtige Schublade (die Rechte umklammerte den Telefonhörer) förderte die deutsche FCKW-Halon-Verbots-Verordnung (16. Mai 1991) zutage und ein kurzer Blick auf § 3 „Kältemittel“ (in Verbindung mit § 1 „Anwendungsbereich“ zu lesen) schaffte Klarheit:

„(1) Es ist verboten, Kältemittel mit einem Massengehalt von insgesamt mehr als 1 vom Hundert der in § 1 Abs. 1 und 2 genannten Stoffe in den Verkehr zu bringen oder zu verwenden.

(2) Es ist verboten, Erzeugnisse, die in Absatz 1 genannte Kältemittel enthalten, herzustellen oder in den Verkehr zu bringen.“

Dies bedeutet, und so wurde die richtige Auslegung des Wortlautes der deutschen FCKW-Halon-Verbots-Verordnung dem ASERCOM-Präsidenten (sicherheitshalber) in einem anschließenden Telefonat auch vom Referatsleiter IG II 5 im Bundesumweltministerium auch bestätigt:

Deutsche Hersteller von (bisher) R 22-haltigen (kälte- und klimatechnischen) Erzeugnissen dürfen diese nach dem 1. 1. 2000 weder herstellen, noch in den Verkehr bringen und somit R 22-haltige Geräte auch nicht in die übrige Welt exportieren!



Unterschiedliche Regelungen über den stufenweisen Abbau der H-FCKW zum Schutz der Ozonschicht. UNEP = Kopenhagen 1992; Vertragsstaaten-Konferenz zum Montrealer Protokoll. EC = Europäische Union. FRG = deutsche FCKW-Halon-Verbots-Verordnung, bezogen auf R 22.

Sollen sie auch nicht, sagt die Deutsche Bundesregierung und beruft sich auf eine angebliche Zustimmung der Kälte-Klima-Branche im Jahr 1990 während der offiziellen Anhörung der „beteiligten Kreise“ im Haus der Wissenschaft in Bonn. Brauchen sie auch nicht, sagen Bundesrat und SPD-Bundestagsfraktion und halten die R 22-Substitution schon längst für geregelt. Die Situation um die vorübergehend noch gestattete Nutzung von R 22 als Kältemittel (dies ist neben anderen H-FCKWs wie R 123, R 124 oder R 141b hier der Schwerpunkt der Betrachtung) in neuen Kälte- und Klimaanlage stellt sich hinsichtlich des Inkrafttretens der „geregelt“ Verbots-terminen national, europäisch und global wie folgt dar:

1998 – Verwendungsverbot innerhalb der EU in Geräten zur Klimatisierung in Schienenfahrzeugen für den öffentlichen Verkehr,

2000 – generelles Herstellungs- und Nutzungsverbot in Deutschland,

2000 – Verwendungsverbot innerhalb der EU in öffentlichen bzw. Verteilerkühlhäusern und -lagern,

2000 – Verwendungsverbot in Geräten mit einer Eingangsleistung von 150 kW oder mehr, soweit keine Vorschriften, Sicherheitsbestimmungen oder andere Auflagen für die Verwendung von Ammoniak bestehen,

2015 – generelles Verwendungsverbot innerhalb der EU,

2030 – nach Abschluß des Stufenplanes zur Produktionsmengenbeschränkung („cap“-Schlüssel) vollständiger Ausstieg aus allen H-FCKWs entsprechend

der gegenwärtig gültigen Zielsetzungen des Montrealer Protokolls (erstellt 1987).

R 22-Substitution, gegenwärtiger Stand der Technik

Gegenwärtig läuft „business as usual“, also alles noch normal. Schließlich stehen (nur) noch 30 Monate Frist Herstellern und kälte-klimatechnischen Anwendern zur Verfügung, um „alternative“ Kältemittel in Serie oder in Feldtests zu erproben. Einige davon haben die Nase (vermeintlich) schon vorn, das würde der von Deutschland beanspruchten „Vorreiterrolle“ entsprechen, andere setzen weiterhin noch auf das „Sicherheitskältemittel“ R 22; im wahrsten Sinne des Wortes. Denn auf den Exportmärkten dieser Welt, insbesondere auf den Zukunftsmärkten in Südost und Fernost, zählt vorläufig fast nichts anderes als „R 22“. Als derzeit ausschließliches Kältemittel in klimatechnischen Anwendungen, zum Teil auch in der Tiefkühlung, über die weitere Nutzung von R 12 in der Gewerbekühlung einmal ganz unökologisch zu schweigen.

In Abwehr von Bestrebungen einer Mehrheit des Bundesrates und der SPD-Bundestagsfraktion, aus umweltpolitischer Verantwortung (?) heraus die Fristen für den H-FCKW-Ausstieg gegenüber bestehenden nationalen und internationalen Regeln weiterhin zu verkürzen (Bundesrat forderte H-FCKW-Verbot per 1. 1. 1997, die SPD-Bundestagsfraktion per 1. 1. 1998), hat sich die kälte-klimatechnische Branche jetzt erstmals mit Nachdruck zu Wort gemeldet, neben schriftlichen Interventionen von FGK, VDKF, VDMA erzielten vor allem die Warnungen des

DKV (mit gleichzeitiger Ankündigung eines demnächst erscheinenden Statusreports „Ersatz von R 22“) in den Wirtschaftsfraktionen eine zum Nachdenken Anlaß gebende Wirkung.

Wie ist es nun tatsächlich um die Zeitschiene zur Ablösung von R 22 als Kältemittel in kälte-klimatechnische Anwendungen und um die Verlässlichkeit bzw. Verfügbarkeit von Ersatzstoffen bestellt? Hierzu einige zusammenfassende Anmerkungen:

- Kohlenwasserstoffe (R 290 und R 1270) eignen sich thermodynamisch sehr gut als R 22-Ersatzkältemittel, finden als „brennbare“ Kältemittel ihre Akzeptanz vor allem bei der Großserienherstellung von Wärmepumpen für haustechnische Anwendungen; aber auch nur innerhalb der deutschsprachigen Ländern und in Skandinavien; in manchen Ländern, wie z. B. Frankreich, ist die Nutzung von Kohlenwasserstoffen als Kältemittel nach wie vor verboten. Eine globale Exportfähigkeit ist derzeit nicht gegeben.

- Ammoniak kann R 22 vor allem „indirekt“ ersetzen, d. h. es eignet sich besonders gut als Kältemittel in Primär-Kältekreisläufen bei größeren Klimasystemen mit Sekundär(Kälteträger)-Kreisläufen. Wegen fast global bestehender Sicherheitsbedenken (bis zu einem Anwendungsverbot in Frankreich) ist eine Akzeptanz auf den Exportmärkten kaum gegeben und auch nur sehr eingeschränkt zu erwarten.

- R 134a wäre als Reinstoff eigentlich ein Wunschkandidat bei der R 22-Ablösung, weil im Handling recht einfach zu handhaben, verfügt aber gegenüber R 22 über thermodynamische Nachteile von durchschnittlich 30 % bei Klimaanwendungen. In Verbindung mit neu-

	R22	R134a	R404A	R407C	R410	NH ₃	R290
ODP	0,05	0	0	0	0	0	0
GWP (kg CO ₂)	1500	1200	3700	1700	1900	0	0
COP * (INDIRECT GWP)	1	1,01	0,91	0,90	0,95	1,05	1,03
SICHERHEIT	+	+	+	+	+	-	-
GIFTIGKEIT	+	+	+	+	+	-	+
EINFACHER UMGANG	+	+	+	-	+	-	-
DROP IN	--/--	+	+	+	-	-	-
LANGZEIT VERFÜGBARKEIT	-	+	+	+/-	+/-	+	+

* Volumetrische Effektivität im Komfortklimabereich. Werte stark abhängig von Betriebsbedingungen und verwendetem Maschinentyp.

Einige Parameter für die Bewertung von R 22 und der gegenwärtig verfügbaren Ersatzkältemittel als ökologische Alternativen.

en hocheffizienten Technologien (zum Beispiel Carrier's „Global Chiller“) läßt sich dieser „Nachteil“ ausgleichen, so daß R 134a aus Sicht des Autors derzeit wohl das „Export-Kältemittel“ ist, das an allen Punkten dieser Welt gleichermaßen nutzbar eingesetzt werden kann. Aber wohl gemerkt, nur in Verbindung mit der entsprechenden – und gegenüber R 22 wettbewerbsfähigen – Technologie (mit Ausnahme der Erwähnung eines Produktes von Carrier und fast aller Turbo-Chiller ist hierzu gegenwärtig nichts weiteres bekannt).

● R 407C ist eigentlich das „älteste“ R 22-Ersatzkältemittel, anfänglicher „Wunschkandidat“ für die Klima-Kälte, und schon seit 1995 im Markt. Aber es verfügt über gewisse „Nachteile“, die sich nicht nur auf einen recht hohen Temperaturleit beschränken, der bei gutem Engineering jedoch beherrschbar wäre. Die Tücke liegt im Handling dieses Kältemittels, sofern es „vor Ort“ zur „Flüssig-Befüllung“ von Kälte-Klimaanlagen dient (ca. 5 % verbleiben gasförmig und somit „ungenutzt“ im Kältemittel-Lagerbehälter zurück) und im Fall von Leckagen zur Reparatur benötigt wird (gibt es Veränderungen in der Zusammensetzung des Kältemittelgemisches in der Dampf- und/oder Flüssigkeitsphase, siehe Untersuchungen gemäß hier veröffentlichter Tabelle?). R 407 C hat in einigen klimatechnischen Anwendungen bereits Eingang gefunden, ist auf den Exportmärkten gegenüber R 22 jedoch wirtschaftlich stark benachteiligt, wie sich inzwischen herausstellt. Eine Akzeptanz besteht vor allem in den westlichen Industriestaaten, beträgt aber durchschnittlich erst ca. 10 % im Vergleich mit R 22 – und nicht mehr!

Die (Wettbewerbs-)Meinung der Amerikaner. Versuche der Europäer, die zeitliche Frist für den H-FCKW-Ausstieg von 2030 (Montrealer Protokoll) auf das Jahr 2015 weltweit festzulegen, werden von der US-Regierung zurückgewiesen (Ausgang aus der März-Ausgabe von Koldfax, dem Mitteilungsorgan der amerikanischen Kälte-Industrievereinigung ARI).

U.S. OPPOSES EUROPEAN PROPOSAL TO ADVANCE HCFC PRODUCTION BAN

The United States government does not support a proposal from the European Union to phase out production of hydrochlorofluorocarbon (HCFC) refrigerants earlier than was agreed to in the 1992 Copenhagen Amendments to the Montreal Protocol, according to ARI President Clifford H. "Ted" Rees, Jr.

refrigerants will allow industry to move away from CFCs more rapidly and, therefore, will offer significant environmental health benefits over continued use of CFCs."

Rees added, "HCFC and HFC refrigerants are playing a critical role worldwide in replacing CFCs. We are making solid

"The European Union's call for a reduction in the HCFC production cap from 2.8 percent to 2.0 and a 2015 end to production of HCFCs comes as no surprise," Rees said. "The U.S. government, by

The European proposal is extreme and would be disruptive to the orderly CFC phaseout and flies in the face of reason...

progress, and this momentum should not be lost. I believe the parties to the Montreal Protocol will understand the wisdom of not changing the HCFC phaseout schedule when they meet in Sep-

contrast, has long opposed a faster phaseout schedule because it understands that an accelerated HCFC phaseout would encourage CFC equipment owners to delay decisions on replacing their equipment which in turn would have a negative environmental impact."

tember."

U.S. manufacturers of air conditioning and refrigeration equipment invested millions of dollars in recent years, moving from CFCs to alternative HCFC and HFC refrigerants when they were determined by the U.S. Environmental Protection Agency to be acceptable CFC replacements under its Significant New Alternatives Policy (SNAP).

Following adjustment of the HCFC production cap in 1995 by the Parties to the Montreal Protocol, the United States government, through its chief negotiator, Eileen Claussen, assistant secretary of State for Oceans and International Environmental and Scientific Affairs, said that the issue should not be revisited.

Rees said "The EPA best summarized its own case in issuing the final rule on SNAP when it said 'Use of HCFCs as transitional

"The European proposal is extreme and would be disruptive to the orderly CFC phaseout and flies in the face of reason when given the progress being made in the replacement of CFC equipment, and the favorable impact this has had in reducing depletion of the ozone layer," said Rees. "It makes no sense to risk future progress with a premature HCFC phaseout."

see Proposed Ban, page 7

● R 410A, alles wartet darauf, auf dieses thermodynamische „Wunder-Kältemittel“, das sich als Fast-Azeotrop hervorragend für den R 22-Ersatz eignen würde. Das Handicap: die hohen Drücke im Verdichter und bei den meisten Komponenten des Kältemittel-

kreislaufs. Vorläufig fehlt es jedoch noch an „drucksicheren“ Komponenten und Abdichtungen, bei den kälte-klimatechnischen Konstrukteuren ist jedoch derzeit vieles im Fluß. Allgemeiner Serieneinsatz von R 410A in Kälte-Klimaanlagen? Wohl kaum vor dem

		R32 [Gew.-%]	R125 [Gew.-%]	R134a [Gew.-%]	Volumen [m ³]	Masse [kg]
LGB - Ausgangszustand	Gesamtzusammensetzung	23	25	52		828
	Zusammensetzung Dampf	32,75	32,74	34,51	0,19125	7,866
	Abweichung v. org. Zusammensetzung	+9,75	+7,74	-17,49		
	Zusammensetzung Flüssigkeit	22,91	24,93	52,17	0,70675	820,134
	Abweichung v. org. Zusammensetzung	-0,09	-0,07	+0,17		
Nach flüssiger Entnahme von 13 Chargen à 60 kg	Gesamtzusammensetzung	25,06	29,89	41,05		48
	Zusammensetzung Dampf	31,53	31,91	38,56	0,88965	35,942
	Abweichung v. org. Zusammensetzung	+8,53	+6,91	-15,44		
	Zusammensetzung Flüssigkeit	21,88	23,87	54,45	0,01035	12,058
	Abweichung v. org. Zusammensetzung	-1,32	-1,13	+2,45		
Zusammensetzung der Flüssigentnahme Charge 13		22,09	24,25	53,66		60
	Abweichung v. org. Zusammensetzung	-0,81	-0,75	+1,66		

R 407C, Dreistoffgemisch (R 32/R 125/R 134a), mittelfristig geeignet als R 22-Ersatzkältemittel. Analyse der sich verändernden Zusammensetzung des Dampfes und der Flüssigkeit nach flüssiger Entnahme von 13 Chargen à 60 kg aus einem R 407C-Lagerbehälter 900 Liter.

Jahr 2003, sofern bis dahin alle anwendungstechnischen Fragen ausreichend geklärt sind. An dieser Zeitschienen-Betrachtung ändert auch der Sachverhalt nichts, daß schon seit dem vergangenen Jahr (AHR-Exposition in Atlanta) ein Split-Klimasystem von Carrier mit einem Copeland-Scroll-Verdichter und R 410A serienmäßig hergestellt wird. Denn dies ist wohl mehr einem Feldtest gleichzusetzen.

● R 404A als „Klima“-Kältemittel, das war die Überraschung der diesjährigen ISH in Frankfurt und war als Kältemittel in Flüssigkeitskühlern mit niedrigen Kondensationsdrücken auf dem Ausstellungsstand von Trane anzutreffen. Die Vorzüge: ein fast azeotropes Kältemittelgemisch, das sich im Wärmetauscher fast wie ein Einstoffkältemittel verhält und ähnlich leicht anwendbar ist. Dies wäre aber eine europäische Lösung, die jedoch für den Export in Tropenländer mit „Treibhausklima“ kaum in Frage kommen dürfte.

Wer hat die Nase vorn in der kälte-klimatechnischen Export-Wirtschaft?

Die Antwort ist ganz klar: die US-Amerikaner, deren Exportquote in den zurückliegenden 10 Jahren um „dramatische“ (ARI-Statement Ende Januar in Philadelphia) 200 Prozent (!) angestiegen ist. Und so wird es wohl auch weitergehen – und vor allem mit R 22. Das ist an anderer Stelle dieser Ausgabe der KK unter der Rubrik „Internationales Forum USA“ nachzulesen. Denn nach Angaben von Clifford H. Rees Jr. (hat als US-Luftwaffengeneral in Ramstein gedient), Präsident des Air-Conditioning and Refrigeration-Institute (ARI), der amerikanischen Herstellervereinigung der Kälte-Klima-Industrie, wird sich die Regierung der USA Bestrebungen von Mitgliedsstaaten der Europäischen Union (dazu gehört Deutschland) widersetzen, das Phase-out-Datum „2030“ für H-FCKW-Kältemittel (darunter R 22) gegenüber den Festlegungen der Kopenhagener Folgekonferenz von 1992 zum Montrealer Protokoll möglicherweise auf das Jahr 2015 vorzuverlegen. Dies ist ja die gegenwärtige europäische Marschrichtung. Die amerikanische Umweltbehörde EPA hat dagegen das Jahr 2020 für die Beendigung der Nutzung von R 22 als Kältemittel in neuen Kälteanlagen festgeschrieben – **und danach hat sich nun die internationale Exportwirtschaft zu richten!**

Bleiben nun die Deutschen mit ihrer

Marschzahl „2000“ trotz musterhaftem ökologischen Verhaltens ökonomisch auf der Strecke? Der Autor dieses Beitrags möchte hierauf eigentlich keine Antwort geben, die Jahreszahlen „2000“ (Deutschland), „2015“ (gegenwärtig „noch“ Europa) und „2020“ (die USA) geben allerdings warnende Signale. Die zuvor hier dargestellte Kältemittelsituation macht deutlich, welche Schwierigkeiten die internationale (nicht nur die deutsche) Kälte-Klimotechnik noch zu überwinden hat, ehe für jeden unterschiedlichen Anwendungsfall das zuverlässigste Ersatzkältemittel für R 22 definiert werden kann.

Weiß die Politik nun mehr als die Technik? Zumindest scheint es in den Reihen der Oppositionspartei SPD der Fall zu sein. Denn MdB Michael Müller, der Umweltpolitische Sprecher der SPD-Bundestagsfraktion, wußte schon Anfang Januar in einem Schreiben an die Fachgemeinschaft Allgemeine Lufttechnik im VDMA (das ist die deutsche Hersteller-Vereinigung der Kälte-Klima-Industrie) zu sagen:

„Gerade die Diskussion um den Ersatz von FCKW und H-FCKW in Haushaltskühlschränken hat gezeigt, daß die betroffenen Branchen, wenn es um ihren angeblichen Vorteil geht, mit Informationen sehr hinter dem Berg hält, um es vornehm auszudrücken.“

Über eine derartige Einstellung des Funktionsträgers „Umweltpolitische Sprecher der SPD-Bundestagsfraktion“ war die Branche mehr als schockiert, auch über die für Michael Müller hieraus resultierenden weiteren Folgerungen:

„Die Erfahrungen der Vergangenheit haben gezeigt, daß diejenigen Firmen, die als erste langfristig umwelt- und gesundheitsverträgliche Substanzen anbieten, auch auf dem internationalen Markt die Nase vorn haben. Ich bin fest davon überzeugt, daß dies auch in Ihrer Branche der richtige Weg ist, der dem langfristigen Erhalt von Arbeitsplätzen dient.“

Noch einmal sei die Frage gestellt: Weiß denn die Politik mehr als die Technik? Richtiger scheint es doch zu sein, die gerade jetzt aufkommende Kontroverse um den R 22-Ausstieg zu nutzen, um jetzt eine Bestandsaufnahme über die temporäre Einsatzfähigkeit bestimmter – und hier angesprochener – Ersatzstoffe bzw. Alternativ-Technologien zu erheben, die dazu dienen könnte, den Weitblick über das Jahr 2000 hinaus (die SPD-Vorstellung „1998“ ist verantwortungslos und illusorisch) im Interesse der deutschen Exportfähigkeit im Sektor „Kälte-Klima“ zu festigen. Um den Erhalt von Arbeitsplätzen zu sichern, wovon sich ja

MdB Müller ohne eigenes Zutun schon fest überzeugt gibt. Ist das so? Oder sollte vernünftigerweise hier als Bewertungsmaßstab gelten, was die Überschrift eines Beitrages in KK 4/97 als reale Zielvorgabe aussagte: „R 22 Substitution: Den logischen Abschluß regelt der Stand der Technik“? Wer dieser Einstellung nicht folgen mag, für den besteht Gelegenheit zur Einholung weiterer internationaler Erkenntnisse. Am Vortag der diesjährigen IKK findet

am 8. Oktober in Essen zum zweiten Mal ein internationales ASERCOM-Symposium statt. Das Thema lautet: „R 22 Substitution – Reality or Wishful Thinking“ und für deutsche Augen und Ohren hier die (offizielle) Übersetzung: **„R 22 Substitution – Wirklichkeit oder Wunschdenken (noch immer gibt es erhebliche Probleme)“**. Näheres zur Themenstellung und über die internationalen Referenten wird in Kürze bekanntgegeben. Man sollte

hingehen und zuhören – und es wäre schön, hierbei auch deutsche Umweltpolitiker im Auditorium ausmachen zu können. Vielleicht ist dies dann der „richtige Ort“ auch für MdB Müller, um noch einmal in eine detaillierte Diskussion um Ersatzstoffe für R 22 einzutreten, den er nämlich bisher und in seinem Schreiben vom 6. 1. 1997 an die Fachgemeinschaft Allgemeine Lufttechnik im VDMA nicht ausmachen konnte.

In der Fachzeitschrift CCI, Ausgabe 4/1997, wurde in einer Notiz auf die Möglichkeit hingewiesen, ein auf der DOMOTECHNICA 97 im Februar dieses Jahres von Greenpeace verteiltes Flugblatt per Faxabruf abzufordern. Da doch eine ganze Reihe der Leser von dieser Möglichkeit Gebrauch gemacht haben könnten, halte ich es für erforderlich, die in diesem Flugblatt praktizierte gezielte Desinformation zurückzurufen.

Auslöser für diese Flugblattaktion während der DOMOTECHNICA war offensichtlich die Unzufriedenheit von Greenpeace, mit ihrer Kampagne zur Durchsetzung von Kohlenwasserstoffen in Haushaltskühl- und Gefriergeräten nicht wesentlich über die in Deutschland produzierenden Hersteller hinaus erfolgreich gewesen zu sein. Greenpeace greift deshalb massiv R 134a an, ein Kältemittel, das aufgrund seiner vorteilhaften anwendungstechnischen, sicherheitstechnischen und ökologischen Eigenschaften weltweit als R 12-Folgeprodukt akzeptiert ist und inzwischen mit großem Erfolg in weiten Bereichen der Kältetechnik zum Einsatz kommt.

Unterstellt werden „... schlechte Energiebilanz, möglicherweise verkürzte Lebensdauer des Produktes und (vor allem in Entwicklungsländern) drastisch erschwerte Service- und Reparaturmöglichkeit. Kurz: Klimaschädliche und unintelligente Technik mit beschränkter Perspektive, ein Schuß nach hinten“.

Längst ist nachgewiesen, daß R 134a in für dieses Kältemittel optimierten Kreislaufsystemen in einem weiten

R 134a: Ansichten und Einsichten

Ewald Preisegger, Hannover*

Verdampfungs- und Verflüssigungstemperaturbereich bei dem für die Beurteilung der Energieeffizienz ausschlaggebenden Kriterium Kälteleistungszahl im Vergleich zu Kohlenwasserstoffen besser abschneidet. Bei solchen Vergleichen darf man nur nicht den Fehler begehen – und diese Aussage gilt für alle Kältemittel –, eine durch bessere Isolierung erzielte Einsparung im Energieverbrauch bei Haushaltsgeräten auf thermodynamische Vorteile des verwendeten Kältemittels zurückzuführen. Ein direkter Kältemittelvergleich unter Praxisbedingungen ist nur möglich über das Verhältnis Aufwand an elektrischer Energie zu erzeugter Nutzkälte im Vergleichszeitraum, und zwar bei gleichen Verdampfungs- und Verflüssigungstemperaturen der jeweils zu vergleichenden Kältemittel.

Der Hinweis auf eine „möglicherweise verkürzte Lebensdauer des Produktes“ ist eine reine Behauptung, für die jeglicher Beweis fehlt. Dasselbe gilt für den Hinweis auf drastisch erschwerte Service- und Reparaturmöglichkeiten – vor allem in Entwicklungsländern.

Sicher erfordert der Umgang mit hygroskopischem Esteröl, speziell in Regionen mit hoher Luftfeuchtigkeit, ein bestimmtes Ausmaß an sachgerechtem Arbeiten. Wenn jedoch für ein Drittland diese anwendungstechnischen Voraussetzungen für den Einsatz von R 134a angezweifelt werden,

sind in der Regel auch die sicherheitstechnischen Voraussetzungen für den Kohlenwasserstoff-Einsatz nicht gegeben. Gerade wegen der sicherheitstechnischen Vorteile, die ein Kältemittel wie R 134a in der Anwendung bietet, ergeben sich für Anlagen mit HFKW-Kältemitteln weitaus günstigere Perspektiven als für Anlagen mit Kohlenwasserstoffen.

Da es bei Haushaltskühl- und Gefriergeräten systembedingt schwierig ist, mit dem Treibhauseffekt des Kältemittels den Einsatz von Kohlenwasserstoffen zu rechtfertigen (nur ca. 2 % des Treibhausbeitrages, den ein Haushaltskühl- bzw. Gefriergerät während seiner Nutzungsdauer verursacht, ist dem Kältemittel R 134a zuzuschreiben; rund 98 % sind durch den Energieverbrauch bedingt), wird in der zweiten Hälfte des Flugblatttextes ein abrupter Schwenk in Richtung Autoklimaanlagen vollzogen:

Zitat: „R 134a hat aber vor allem eines: einen gewaltigen Treibhauseffekt. Werden weltweit alle Autoklimaanlagen mit R 134a gefüllt, bedeutet das einen zusätzlichen Treibhausbeitrag in der Größenordnung von 300 Mio. Tonnen CO₂, soviel wie die Emissionen eines ganzen Industrielandes.“

Nun, das sind beeindruckende Zahlen. Was steckt dahinter?

Unterstellt man, daß die Greenpeace-Ausgangsdaten hinsichtlich Bestand an klimatisierten Fahrzeugen weltweit

* Dipl.-Ing. Ewald Preisegger, zuständig für Umweltfragen und Öffentlichkeitsarbeit im Bereich der Fluorprodukte von Solvay Fluor und Derivate GmbH, Hannover

und Emissionen aus diesen Anlagen der Realität entsprechen, ist zumindest der Wert von 300 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalenten zunächst auf 120 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalente zu reduzieren, da Greenpeace für solche Treibhausbetrachtungen bei R 134a gewöhnlich den GWP-Wert für einen integrierten Zeithorizont von 20 Jahren – entsprechend 3300 – im Vergleich zu CO₂ = 1 zugrundelegt. Dies bedeutet jedoch, Äpfel mit Birnen zu vergleichen, da die Auswirkungen eines relativ kurzlebigen Gases in der Atmosphäre (atmosphärische Lebensdauer von R 134a = 15 Jahre) mit der eines extrem langlebigen Gases (ca. 500 Jahre für CO₂) verglichen wird. Um Spurengase mit derart extrem unterschiedlichen atmosphärischen Verweilzeiten hinsichtlich ihres Treibhauseffektes wirklich vergleichbar zu machen, ist der integrierte Zeithorizont entsprechend größer zu wählen. Aus diesem Grund hat sich heute international die GWP-Angabe vor einem integrierten Zeithorizont von 100 Jahren durchgesetzt.

Auf dieser Grundlage reduziert sich das GWP für R 134a auf einen Wert von 1300, während das GWP für das vollhalogenierte FCKW R 12 sogar ansteigt, und zwar von 7900 (Zeithorizont 20 Jahre) auf 8500 (Zeithorizont 100 Jahre).

Nun ist es allerdings nicht so, daß plötzlich – von heute auf morgen – ein erheblicher Anteil des Fahrzeugbestandes mit Klimaanlage ausgerüstet wird, die zusätzlich pro Jahr das Klima mit 120 Mio. Tonnen emittierten CO₂-Äquivalenten belasten. Aussagefähig ist diese Zahl nur im Vergleich zur Vor-HFKW-Ära. Unter der Annahme, daß vor ca. 8–10 Jahren weltweit etwa die Hälfte des heutigen Bestandes klimatisierter Fahrzeuge existierte, ergibt sich folgendes Bild:

Bedingt durch die stärkere Konzentration auf Oberklasse-Fahrzeuge und die höhere Dichte von R 12 lag damals die durchschnittliche Füllmenge einer Pkw-Klimaanlage bei 1,2 kg im Vergleich zu ca. 0,95 kg heute. Außerdem war damals im statistischen Mittel alle drei Jahre eine Neubefüllung erforderlich, während dieser Zeitraum heute aufgrund höherer Dichte der Anlagen und Recyclingmaßnahmen bei Wartungen mit Eingriff in den Kältemittelkreislauf bei etwa 5 Jahren anzusetzen ist. Mit diesen Daten läßt sich direkt die damalige Treibhausbelastung aus dem Betrieb von Autoklima-

METRO stellt TEWI auf den Kopf

Im hauseigenen Informationssystem „METRO CLUBPOST“ wußte der Kaufhausriese METRO unter der Überschrift „Neue Kühlanlagen bei METRO sind besonders umweltfreundlich“ zu sagen, daß die „ersten Geräte ohne klimagefährdende Kältemittel“ auskommen und daß die Umweltverträglichkeit bei der Kühlung von Lebensmitteln bei METRO immer wichtiger wird. Sei's drum, die Kältemittelbewertung ist jedes Fachmanns eigene Sache.

In der „METRO CLUBPOST“ geht es um die neuen ECO-Großmärkte, die METRO im vergangenen Jahr in Trier und Bielefeld eröffnet hat, und um die darin aufgestellten Kühlsysteme, über die die Clubpost-Redaktion zu berichten weiß: „Eine neue Technik ermöglicht Kühlanlagen, die ohne klimagefährdende Kältemittel arbeiten“. Auch hier, sei's drum; gemeint sind Flüssigkeitskühlsätze mit sekundären Kälteüberträgerkreisläufen, über die der Bericht nicht exakt definiert, mit welchem Kältemittel der Primärkreislauf gefüllt ist. Ist es nun Ammoniak, Propan oder Propylen??

Für METRO stellte sich nach eigenen Berichtsangaben zwar heraus, „daß diese Technologie noch nicht ganz den Kinderschuhen entwachsen ist“, jedoch habe die METRO aber beschlossen, „den eingeschlagenen Weg zum Ausstieg aus der FCKW- und H-FCKW-Technik weiter zu gehen und ihr verantwortungsbewußtes Handeln gegenüber

der Gesellschaft und Umwelt ernst zu nehmen.“ Zum dritten Mal, sei's drum.

Aber was jetzt kommt und was METRO seiner Millionenkundschaft zu sagen hat, ist äußerst bedenklich und zeugt zumindest nur von einem sehr eingeschränkten Sachverstand der METRO-Clubpost-Redaktion. Denn diese weiß zu sagen (ungekürzte Wiedergabe):

„Die wesentliche Reduzierung des Treibhauseffektes von fast fünfzig Prozent gegenüber herkömmlichen Anlagen hat dabei Pate gestanden und den Ausschlag für die deutlich höheren Investitionskosten gegeben. Nach einer Untersuchung, die durch die Fachgruppe Kühlmöbel in Auftrag gegeben wurde und die durch das Forschungszentrum für Kältetechnik und Wärmepumpen in Hannover durchgeführt wurde, weisen diese Anlagen auch noch einen um rund acht Prozent höheren Energieverbrauch auf.

Das wird jedoch gegenüber herkömmlichen Anlagen mit Direktverdampfung durch das günstigere Betriebsverhalten und der schonenderen Kühlung der Waren als Vorteil gewertet.“

Hier stocken Auge und Feder – und der Kommentator mag nicht mehr sagen „sei's drum“. Er traut sich allenfalls zu fragen: „Schon mal 'was von TEWI gehört und seine Funktion bei der Bemessung der Belastung einer Technologie auf das Treibhausklima?“

P. W.

anlagen mit R 12 in Form von CO₂-Äquivalenten berechnen.

Das Ergebnis ist beeindruckend, es zeigt, daß heute, selbst eine Verdoppelung des damaligen Bestandes an klimatisierten Fahrzeugen weltweit vorausgesetzt, allein durch Verwendung des Kältemittels R 134a in Verbindung mit heute üblicher Technik die Treibhausbelastung auf einen Wert von nur noch etwa 15 % abgesenkt wird. Diese Zahl spricht für sich. Sie braucht wohl nicht weiter kommentiert zu werden, unterstreicht aber die große Bedeutung der FCKW-Substitute auch im Hinblick auf den Klimaschutz. Vor die-

sem Hintergrund die absolute Null-Lösung zu fordern, ist schlicht als irreal zu bezeichnen.

Die polemische Aufforderung:

„Hände weg vom R 134a-Schrott“, wie im letzten Absatz des Greenpeace-Flugblattes zu lesen, ist typisch für fehlende Sachargumente und zeigt mehr als deutlich, daß für die Forderungen von Greenpeace keine sachliche Grundlage vorhanden ist.

Mehrmalige Anfragen bei Greenpeace nach einer sachlich fundierten Basis für die Flugblatt-Aussagen wurden übrigens bis zum Zeitpunkt der Manuskriptabgabe nicht beantwortet!