



Briefing in der Leitzentrale der Fluorwasserstoff- und Kältemittelproduktion von Rhône-Poulenc in Avonmouth in der Nähe von Bristol (UK) vor dem Rundgang durch die Werksanlagen. Alle Fertigungsprozesse werden elektronisch gesteuert und unter höchsten Sicherheitsaspekten überwacht (von links): Technischer Betriebsleiter Glynn Ewing, Andrea Voigt (Rhône-Poulenc GmbH, Frankfurt/M.) und Brian Paul (Rhône-Poulenc Chemicals Ltd., UK.)

„Jeden Tag gibt es ein neues Kältemittel“, so seufzte noch vor eineinhalb Jahren genervt die Kälteanlagenbauer-Branche, tatsächlich haben sich die Kältemittel-Ersatzstoff-Optionen für die FCKW- und H-FCKW-Ablösung inzwischen konsolidiert und man könnte beinahe sagen, der Wunsch aller Kälteanlagenbauer auf die Verfügbarkeit von möglichst nur 3 „neuen“ Kältemitteln in Relation zu den bisherigen „Sicherheitskältemitteln“ hat sich erfüllt: R 134a ersetzt R 12, R 404A/R 507 ersetzen R 502 und in Teilbereichen sogar R 22, R 407C und/oder R 410A lösen R 22 in den meisten Klima-Anwendungsbereichen ab. So schön, so gut, roger? Einerseits ja, andererseits nein. Eine Lücke in der Ersatzkältemittel-

Das Gespräch mit dem für den Produktbereich Isceon-Kältemittel hauptverantwortlichen Herrn Pierre Ducros (Business Director), weiteren Verantwortungsträgern für den Geschäftsbereich Kältemittel und mit der für den Vertrieb in Europa zuständigen Mitarbeiterin von der Rhône-Poulenc GmbH in Frankfurt/Main, Frau Andrea Voigt, führte Peter Weissenborn für die KK-Redaktion am 15. Januar 1997 im Hause Rhône-Poulenc Chemicals Ltd. in Avonmouth, Bristol (GB).

Eigenschaften, Vorteile und Nachteile (?) von Drop-In-Ersatzstoffen für FCKWs und H-FCKW in bestehenden Kälte- und Klimasystemen

40 Jahre „Isceon“-Kältemittel von Rhône-Poulenc (UK)

Ungiftig, nicht entflammbar, mineralöl- und alkybenzolöl-löslich

Philosophie gilt es noch zu schließen. Nämlich die Notwendigkeit des „Austauschs“ von FCKW und H-FCKW in sogenannten „Altanlagen“, also in bestehenden Systemen. Der zeitliche Countdown läuft und wurde vom deutschen Umweltbundesamt mit seiner Ersatzkältemittel-Bekanntgabe für R 12 eingeläutet, aber droht an der Juristerei von Groß-Lobbyisten, wie dem Verband der

Automobil-Industrie und auch an der Chemieindustrie selbst (will nicht investieren) kläglich zu scheitern.

Dies darf nicht sein und es ist alles zu unternehmen, um den Substitutionsprozeß von FCKW in Altanlagen zu beschleunigen und abzusichern! Denn am 30. Juni 1998 ist (hoffentlich) endgültig Schluß mit der FCKW-Sicherheitskältemittel-Aera, die bekanntlich



Die Kältemittelproduktion des global tätigen Chemieunternehmens Rhône-Poulenc ist auf das Werk Avonmouth in der Nähe von Bristol (UK) konzentriert. Früher FCKWs R 12 und R 11, heute R 22 und alle Isceon-Service-Kältemittel auf Fluorbasis. Hier eine abendliche Verladestation von HF-Produkten.

keine war. Um auch diese Sicherheits-Nostalgie zu knacken: ab dem 1. Juli 1998 sind FCKW-Kältemittel als „Sonderabfall“ zu behandeln – und wer dies nicht glauben will, der wird es demnächst schmerzlich spüren.

Service-Kältemittel gelten für die FCKW-Ablösung in den bestehenden Kältesystemen als zuverlässige Lösung und entsprechen dem „Stand der Technik“, eine davon sind die „Drop-In“-Kältemittel „Isceon“ von Rhône-Poulenc in England und deshalb besuchte KK einmal den Produktionsstandort in Großbritannien, um Näheres über die Eigenschaften dieser Kältemittel zu erfahren und bestehende Vorbehalte dieser Kältemittel-Technologie zu beleuchten. Dieser Aufgabenstellung soll das nachfolgende Fachgespräch möglichst gerecht werden.

Redaktion KK: „Es liegt in unserer Verantwortung als Hersteller chemischer Produkte, alles Mögliche zu unternehmen, um unsere Industrie zum Nutzen der Menschen einzusetzen, ohne hierdurch das Gleichgewicht der Natur negativ zu beeinflussen.“
 Singgemäß soll mit dieser Aussage von Jean-René Fourtou, Chairman der Konzern-Zentrale Rhône-Poulenc S.A. in Nanterre (France), die Umweltverantwortung der Rhône-Poulenc-Gruppe zusammenfassend ausgedrückt werden. Was hat nun Ihr Unternehmen in Großbritannien bewogen, im Jahr 1989 die Produktion von Kältemitteln aufzunehmen, nachdem Sie hier in Avonmouth, in der Nähe der Industriestadt Bristol, vor mehr als 75 Jahren mit der Gewinnung von Zink aus schwefelhaltigen Erzen begonnen haben? Welche Kältemittel werden in Avonmouth hergestellt, unterhält Rhône-Poulenc noch andere Produktionsstätten für Kältemittel, oder betreibt Ihr Unternehmen auch Handel mit Kältemitteln anderer Hersteller?

Brian Paul (Business Manager): Das Werk Avonmouth begann in den 40er Jahren mit der Produktion von Flußsäure, die beispielsweise bei Aluminiumschmelzprozessen eingesetzt wurde. Die Fluorchemie steckte damals noch in den Kinderschuhen. Du Pont hatte neue „Wunder“-Kältemittel entwickelt, die als Freon-Produkte bekannt wurden, und wir befaß-

Der Fluorchemikalien-Geschäftsbereich von Rhône-Poulenc

Rhône-Poulenc ist nicht nur in Großbritannien, d. h. im Werk Avonmouth bei Bristol, sondern auch in Salindres bei Nimes in Frankreich in der Fluorchemie aktiv und blickt auf eine lange Geschichte in diesem Produktbereich zurück. Beide Werke nahmen in den 30er-Jahren – damals noch unabhängig voneinander – die Produktion von Aluminiumfluorid auf, einem Rohstoff für die Aluminiumgewinnung.

Kurz nach dem Krieg begann das Werk Avonmouth mit der Produktion von Flußsäure und ab den 50er-Jahren befaßte man sich auch mit den fluororganischen Verbindungen und der Entwicklung einer entsprechenden Technologie. 1957 wurde die Produktion von FCKWs unter der Bezeichnung „Isceon“ in Avonmouth aufgenommen (1997 feiert die Aktivität Isceon ihr 40jähriges Bestehen).

In den 70er- und 80er-Jahren konzentrierte sich Rhône-Poulenc verstärkt auf die Entwicklung komplexer und moderner Fluorprodukte, die als Zwischenprodukte in der Pharmaindustrie und für die Agrochemikalien, für Anästhetika und als Spezialkältemittel eingesetzt werden.

Alle Aktivitäten im Zusammenhang mit den Isceon-Kältemitteln sind in Avonmouth konzentriert. Produktion, anwendungstechnisches Labor, Kundendienst und Vertrieb sind an diesem Standort zusammengefaßt und ermöglichen so schnellstmögliche Reaktion auf Kundenanfragen aus aller Welt.

Zu den wichtigsten Produktionszweigen zählen FCKW 11 und 12, vorübergehend noch, für pharmazeutische Anwendungen, H-FCKW 22 sowie die Isceon 9er Reihe, d. h. spezielle Kältemittel-Gemische, die als Ersatzstoffe für herkömmliche, ozonschädigende Kältemittel gelten. Zur Isceon 9er-Reihe zählen:

- Isceon 49: Drop-In-Ersatzstoff für FCKW 12 mit ODP = Null.
- Isceon 69: Drop-In-Ersatzstoff für FCKW 502 mit ODP = 0,028.
- Isceon 89: Drop-In-Ersatzstoff für FCKW 13 B 1 mit ODP = Null.
- Isceon 59: Drop-In-Ersatzstoff für H-FCKW 22 mit ODP = Null.

Die Kältemittel der Isceon 9er Reihe wurden in Zusammenarbeit mit dem Kälteanlagenbau-Unternehmen STAR-Refrigeration (Director Dr. S. Forbes Pearson), Glasgow (UK), entwickelt.



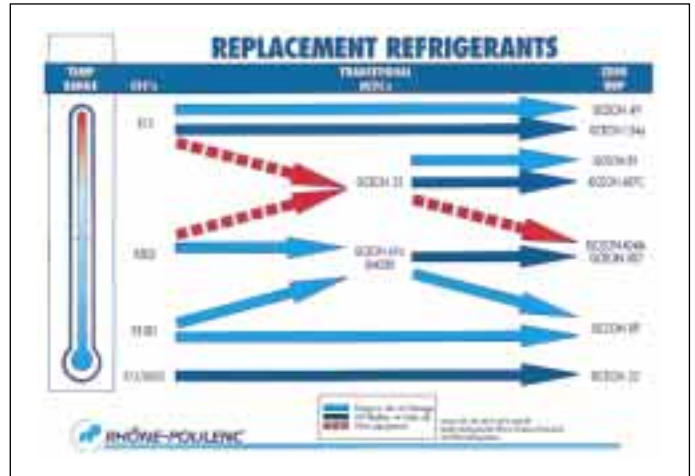
Über die Kältemittelstrategie von Rhône-Poulenc und die hier im Zusammenhang stehenden Umweltaspekte gaben im Gespräch mit der KK bereitwillig Auskunft (von rechts): Chris C. Muliss (Technical & Regulatory Manager), Wendy Briggs (Commercial Operations Manager), Neil Roberts (Development Technologist), Pierre Ducros (Business Director), Brian Paul (Business Manager), Andrea Voigt (Area Sales & Marketing Manager).

ten uns damit, neue Anwendungen für Fluorwasserstoff zu untersuchen. Ende der 40er/Anfang der 50er Jahre entwickelten wir eigene Produktionsverfahren für die Herstellung von Fluorchemikalien. Zu ihnen zählen auch die Kältemittel R 12 und R 11. Wir entwickelten einen eigenen Produktionsprozeß, mit dem wir 1957 die Herstellung aufnahmen. Mit diesem selbstentwickelten Verfahren, für das wir auch Lizenzen an andere Hersteller vergeben haben, begann unser Einstieg in den Kältemittelsektor. Kältemittel waren also am Anfang nur eine Produktgruppe unter den Fluorchemikalien, die wir in Avonmouth auf der Basis von Fluorwasserstoff, das in anderen Anwendungen eingesetzt wurde, herstellten. Mit der Entwicklung der Kälte- und Klimatechnik haben auch wir unsere Produktion erweitert und die Herstellung von Isceon 22 aufgenommen. Jetzt, da wir uns vermehrt auf die neue Kältemittelgeneration konzentrieren, sind Kältemittel-Gemische unser Schwerpunkt, womit wir der Industrie den Ausstieg aus den ozonschädigenden Kältemitteln erleichtern. Dabei haben wir die Produktion von Drop-In-Ersatzstoffen zu unserem Hauptziel erklärt, mit deren Hilfe der Arbeitsaufwand, der mit der Umstellung von einem FCKW-haltigen Kältemittel auf ein nicht ozonschädigendes Produkt verbunden ist, für alle Beteiligten auf ein Minimum gesenkt werden kann.

Pierre Ducros (Business Director): Wie bereits erwähnt, produzieren wir im Werk Avonmouth eine Produktreihe an Kältemitteln für die Industrie. Alle unsere Kältemittel zielen darauf ab, die bisherigen Kältemittel mit hohem Ozonabbaupotential abzulösen. Neben unserer Anlage für die Herstellung von H-FCKW 22 verfügen wir über eine Anlage für Spezialprodukte, d. h. hier werden unsere Kältemittel der neuen Generation, die Isceon 9er-Reihe produziert.

Redaktion KK: Befassen wir uns jetzt aber – als wesentlicher Anlaß dieses Fachgesprächs – mit der von Ihnen produzierten ISCEON-Kältemittelreihe. Drei-Komponenten-Gemische, durch die wie ein roter Faden Octafluorpropan (R 218) als Kältemittelbestandteil läuft. Welche Aufgabe übernimmt R 218 in der FCKW-Kältemittelsubstitution, worum ging es Ihnen bei der Auswahl gerade dieses Stoffes,

Alle wichtigen „Isceon“-Drop-In-Ersatzkältemittel für FCKW und H-FCKW von Rhône-Poulenc in einer Übersicht auf einen Blick.



neben bereits bekannter Komponenten, und wie verträgt sich diese Produktentscheidung mit dem zitierten Umweltpostulat Ihres Vorstandsvorsitzenden?

Neil Roberts (Development Technologist): Ja, Sie haben recht, wenn Sie unsere Kältemittel-Komponente R 218 als eine Art „roter Faden“ bezeichnen, obwohl in unserem neuesten Drop-In-Kältemittel Isceon 59 (Ersatz für R 22) Octafluorpropan nicht enthalten ist. Jedoch mit einem Anteil von 9 % in Isceon 49 (Ersatzkältemittel für R 12) und Isceon 89 (Ersatzkältemittel für R 13 B1).

Der Hauptgrund dafür, warum wir uns für R 218 als Komponente in unseren Gemischen entschieden haben, ist zuerst einmal die Tatsache, daß es in Verbindung mit den wichtigsten, heute gebräuchlichsten Kältemitteln ein azeotropes Verhalten zeigt, z. B. mit R 125, R 134a, R 143a sowie mit Kohlenwasserstoffen. Wenn sich ein Gemisch oder mehrere Komponenten azeotrop verhalten, so verbessern sich die Eigenschaften des gesamten Gemisches, d. h. es entstehen bessere Gesamteigenschaften. Zweiter Punkt: R 218 ist nicht entflammbar. Daher kann man den Anteil brennbarer Komponenten in einem Gemisch deutlich erhöhen. Wir verwenden beispielsweise Kohlenwasserstoffe in unseren Drop-In-Ersatzstoffen, um die Ölverträglichkeit des Gemisches zu verbessern. Isobutan zum Beispiel entzündet sich explosionsartig bei einer Konzentration von 1,7 % in der Luft. Mischt man Isobutan mit R 218, so kann man 7 % Isobutan in das Gemisch geben, ohne daß das Gemisch brennbar wird, und selbst mit 7,5 % Isobutan ist es

nur schwer brennbar. Wir machen uns dieses Verhalten zunutze und setzen brennbare Komponenten in einem Gemisch ein, aber das Gemisch als Ganzes ist dennoch nicht brennbar und profitiert von den Eigenschaften der brennbaren Komponenten. Ein weiterer, wenn auch nicht ganz so wichtiger Punkt ist, daß R 218 in ausreichendem Maße in Mineralölen und Alkylbenzolölen löslich ist und daß Per-



Neil Roberts (Development Technologist): „Der Hauptgrund dafür, warum wir uns für R 218 als Komponente in unseren Gemischen entschieden haben, ist die Tatsache, daß es in Verbindung mit den wichtigsten, heute gebräuchlichsten Kältemitteln ein azeotropes Verhalten zeigt, z. B. mit R 125, R 134a, R 143a sowie mit Kohlenwasserstoffen. Weiterhin ist R 218 nicht entflammbar und bemerkenswert ist, daß R 218 in ausreichendem Maße in Mineralölen und Alkylbenzolölen löslich ist und daß Perfluor-Kohlenwasserstoffe für ihre gute Schmierwirkung bekannt sind.“

fluor-KWs für ihre gute Schmierwirkung bekannt sind; hochsiedende Perfluor-KWs als solche werden sogar als Schmiermittel eingesetzt. Das im Öl gelöste R 218 wirkt also im Verdichter als Schmiermittel. Damit haben wir wohl die Hauptgründe dafür genannt, warum wir R 218 als Komponente in unseren Gemischen einsetzen. Ich möchte allerdings darauf hinweisen, daß unser neuester Drop-In-Ersatzstoff kein R 218 enthält.

Pierre Ducros: Zum zweiten Teil Ihrer Frage über unsere Umweltpolitik möchte ich erwähnen, daß unsere Umweltstrategie im wesentlichen darauf ausgerichtet ist, der Industrie die Möglichkeiten in die Hand zu geben, sich von den FCKWs zu verabschieden und sich vermehrt den umweltfreundlicheren, nicht ozonschädigenden Substanzen mit möglichst niedrigem Treibhauseffekt zuzuwenden.

Chris C. Mullis (Technical & Regulatory Manager): Um 1988/1989, als vermehrt die umweltpolitische Forderung nach einer Senkung



Chris C. Mullis (Technical & Regulatory Manager): „Zu Beginn der 90er Jahre änderte sich die ökologische Zielsetzung: Weg von FCKW R 12 und R 502 und hin zu den H-FCKWs wie R 22. Dieser Trend führte bei uns zur Entwicklung von Isceon 69-L, dem Ersatzstoff für R 502, mit dem das Ozonabbaupotential von „1“ auf einen Wert unter „0,05“ gesenkt werden konnte. Mit weiteren Nachfolgeprodukten, die über ein ODP = Null verfügen, gelang es gleichzeitig, den Treibhauseffekt einzuschränken.“

des FCKW-Verbrauchs auftauchte, ging auch bei uns die Entwicklung verstärkt voran. Von einem Ausstieg aus den FCKWs war damals noch nicht die Rede. Das änderte sich zu Beginn der 90er-Jahre und folglich änderte sich auch unsere Zielsetzung: Abkehr von FCKWs mit hohem Ozonabbaupotential und Hinwendung zu gering ozonschädigenden Komponenten, d. h. weg von FCKW R 12 und R 502 und hin zu den H-FCKWs wie R 22. Dieser Trend führte zur Entwicklung von Isceon 69-L (R 403B), dem Ersatzstoff für R 502, mit dem das Ozonabbaupotential von 1 auf einen Wert unter 0,05 gesenkt wurde. Aber es gibt fast täglich neue Erkenntnisse in der Umweltpolitik. Damals spielte der Treibhauseffekt noch eine große Rolle. Mit der weiteren Entwicklung von den H-FCKWs zu den H-FKW, den Nachfolgeprodukten mit Null Ozonabbaupotential, gelang es uns gleichzeitig, den Treibhauseffekt einzuschränken.

Pierre Ducros: Man muß sich darüber im klaren sein, daß jede Lösung, die Rhône-Poulenc anbietet, einen Beitrag zur Senkung des Ozonabbauentials und des Treibhauseffektes leistet. Wenn ein Anwender R 12 durch Isceon 49 ersetzt, verringert er das Ozonabbaupotential und senkt den Treibhauseffekt von 10 000 auf einen Wert um 2000.

Redaktion KK: Bei Arzneimitteln wird der Verbraucher mit dem Verpackungshinweis gewarnt „Wegen Risiken und Nebenwirkungen bei der Verwendung dieses Produktes fragen Sie Ihren Arzt oder Apotheker“. Auf ISCEON-Kältemittel übertragen lautet unsere Frage: Welche unerwünschten Neben(aus)wirkungen haben diese Produkte, oder wodurch kann man sie meistern?

Brian Paul: Wir verbinden mit unseren Produkten keine negative Wirkung, sondern sind davon überzeugt, daß ihr Einsatz positiv zu werten ist, da sie die Industrie veranlassen, auf den Einsatz von FCKWs mit starkem Treibhauseffekt und hohem Ozonabbaupotential zu verzichten und dem Anwender die Möglichkeit einer zeit- und kostensparenden Umrüstung bieten.

Redaktion KK: Lassen Sie uns den Umweltbereich mit einem Hinweis und einer daran anschließenden Fra-



Pierre Ducros (Business Director): „Man muß sich darüber im klaren sein, daß jede Lösung, die Rhône-Poulenc anbietet, einen Beitrag zur Senkung des Ozonabbauentials und des Treibhauseffektes leistet. Wenn ein Anwender R 12 durch Isceon 49 ersetzt, verringert er das Ozonabbaupotential und senkt den Treibhauseffekt von 10 000 auf einen Wert um 2000!“

ge abschließen. In den USA ist die Nutzung von perfluorierten Kohlenwasserstoffen, den sogenannten PKW, durch die amerikanische Umweltbehörde EPA allgemein untersagt, andererseits nimmt das Umweltbundesamt in Berlin nur eine kritische Bewertung vor, ohne zu einer Schlußfolgerung zu gelangen. Das ist eigentlich nicht fair. Wie fällt denn nun die Umweltbewertung in Ihrem Heimatland Großbritannien aus?

Brian Paul: Dazu möchte ich bemerken, daß Perfluorkohlenwasserstoffe (PKW) in den USA nicht grundsätzlich verboten sind. Die EPA (Environment Protection Agency) vertritt den Standpunkt, daß PKW dann eingesetzt werden dürfen, wenn es keine Alternativen gibt und wenn die Vorteile dieser Stoffe gegenüber den negativen Folgen überwiegen. In ihrem SNAP-Programm hat die EPA den Einsatz von Isceon 69-L R 403B), unseren Drop-In-Ersatz für R 502, zugelassen, und zwar für den Einsatz in Tieftemperaturanwendungen. Für Anwendungen, bei denen laut EPA andere Alternativen zur Verfügung stehen, ist es nicht zugelassen.

Pierre Ducros: Das DOE (Department of Environment), die Umwelt-

behörde in Großbritannien, ist der Auffassung, daß Produkte wie Isceon 49 (R 413A) als positiv anzusehen sind, da das Produkt kurzfristig anstelle von ozonabbauenden Substanzen eingesetzt werden kann und außerdem zur Verminderung des Treibhauseffektes beiträgt. Außerdem glauben wir, daß die amerikanische Behörde EPA vielleicht bald zu einer pragmatischeren Ansicht gelangen könnte angesichts der Schwierigkeiten, mit denen die Automobilindustrie bei Klimaanlage für Fahrzeuge zu kämpfen hat: In den USA ist zur Zeit kein Drop-In-Ersatzstoff mit ODP gleich Null verfügbar. Vom UBA (Umweltbundesamt) in Berlin sind wir etwas enttäuscht und vermissen eine gewisse Unterstützung für Produkte wie die unsrigen. Wir erkennen jedoch an, daß das UBA definitiv Stellung bezogen hat und gegenüber Isceon 49 (R 413A) nicht negativ eingestellt ist. Andererseits sind wir auch der Auffassung, daß das UBA mit dem Verbot der Anwendung von FCKWs ab Mitte '98 eine sehr mutige Entscheidung getroffen hat, die allgemeinen Respekt verdient hat. Wenn sich andere europäische Länder wie Frankreich, Großbritannien oder Italien der UBA-Entscheidung anschließen könnten, würden wir das sehr begrüßen.

Andrea Voigt (Area Sales & Marketing Manager): Es ist sicher richtig, daß das UBA sehr schnell gehandelt und ein Verbot von R 12 zum 30. 6. 1998 erwirkt hat. Dennoch sollte sich das UBA auch überlegen, wie dieses Verbot überhaupt durchgesetzt werden

kann, d. h. wie und durch welchen Anreiz es zu schaffen ist, die FCKWs tatsächlich aus dem Verkehr zu ziehen. Dazu ist es sicher wichtig, daß Drop-Ins wie unser Isceon 49 (R 413A) auch favorisiert werden, denn das ermöglicht den Anwendern eine schnelle und vor allem kostengünstige Umstellung.

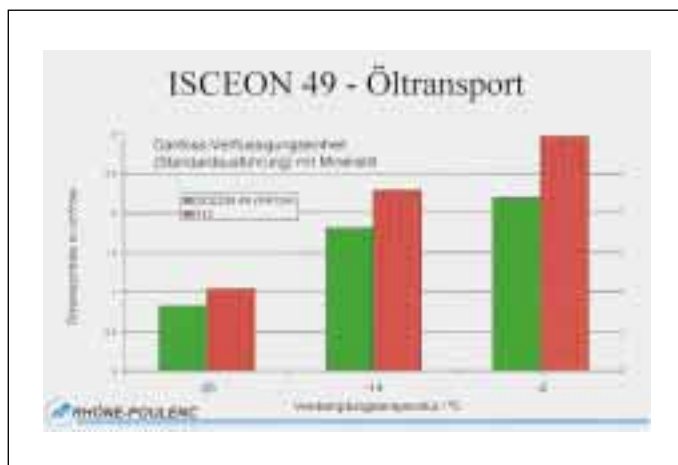
Redaktion KK: Sprechen wir jetzt aber endlich über Technik. Zu einem Renner in Ihrer Isceon-Kältemittel-Palette ist das Kältemittel ISCEON 49 (R 134a/R 218/R 600a) geworden, nachdem Sie diese Drop-In-Lösung für FCKW 12 – nach wie vor wohl das einzige im Markt befindliche Service-Kältemittel mit einem Ozonabbaupotential von Null – im Jahr 1995 auch in Deutschland auf den Markt gebracht haben. Der auch werblich genutzte Vorteil: Einfachste und preiswerteste Retrofit-Lösung, da ISCEON 49 (R 413A) mineralölverträglich und ein Ölwechsel bei Verwendung in R 12-Altanlagen somit entfallen kann. Aber gerade dies wird im Marktwettbewerb angezweifelt. Es wird angezweifelt, ob der Mineralöl-Transport und die Mineralölverträglichkeit im ISCEON 49-Kältemittelkreislauf in gleicher Weise und in den gleichen Verdampfungstemperaturbereichen wie im Mischungsverhalten von R 12 mit Mineralöl gegeben ist. Sie sagen „Ja“, wo bleibt der Beweis? Gibt es dazu schlüssige Untersuchungen und Ergebnisse aus Langzeittests?

Neil Roberts: Vollständige Mischbarkeit ist nicht erforderlich. Das möch-

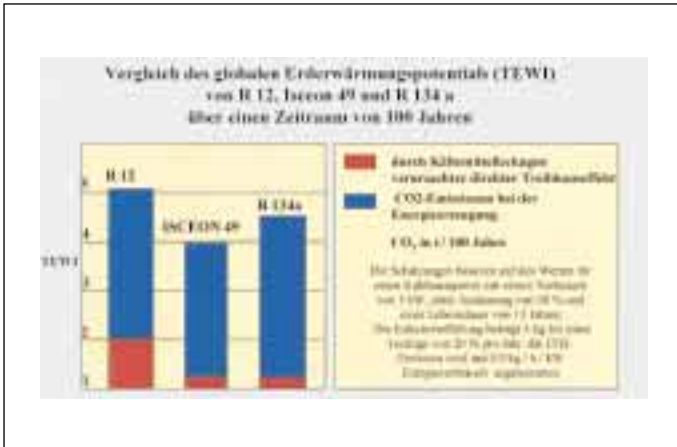


Andrea Voigt (Area Sales & Marketing Manager): „ Es ist sicher richtig, daß das deutsche Umweltbundesamt sehr schnell gehandelt und ein Verbot von R 12 zum 30. 6. 1998 erwirkt hat. Dennoch sollte sich das UBA auch überlegen, wie dieses Verbot überhaupt durchgesetzt werden kann, d. h. wie und durch welchen Anreiz es zu schaffen ist, die FCKWs tatsächlich aus dem Verkehr zu ziehen. Dazu ist es sicherlich sehr wichtig, daß Drop-Ins wie unser Isceon 49 auch favorisiert werden.“

te ich als erstes betonen. R 12 ist völlig mischbar mit Mineralöl, während andere gebräuchliche Kältemittel wie R 22 und R 502, die seit vielen Jahren erfolgreich in der Kältetechnik eingesetzt werden, nicht ganz, sondern nur



Isceon 49 (R 413A) ist mineralölverträglich, dies zeigen die hier abgebildeten Tabellen und Grafiken und die darin enthaltenen Festlegungen werden bestätigt durch Forschungsarbeiten von Star Refrigeration in Glasgow und des FKW in Hannover. Hierzu einige allgemeine vergleichende Aussagen zu R 12: R 12 ist völlig mischbar mit Mineralöl, während andere bisher gebräuchlichen Kältemittel wie R 22 und R 502 nicht ganz, sondern nur teilweise in Mineralöl löslich sind. Mit Isceon 49 (R 413A) verhält es sich genauso: Die teilweise Löslichkeit des Produktes in Mineralöl reicht aus, um die für einen ausreichenden Öltransport notwendige Viskosität des Schmiermittels herbeizuführen.



Isceon 49 (R 413A) verfügt über einen GWP-Wert, der 6 mal niedriger als R 12 oder in der gleichen Größenordnung wie die meisten gängigen langfristigen H-FKW-Alternativen wie R 134a, R 404A oder R 507 liegt. Im TEWI-Vergleich schneidet R 413A deutlich geringer als R 12 ab (siehe Balkendiagramm) und liegt infolge der höheren Kälteleistung im Ergebnis auch etwas niedriger als R 134a (siehe Balkendiagramm).

teilweise in Mineralöl löslich sind. Mit Isceon 49 (R 413A) verhält es sich genauso: **Die teilweise Löslichkeit des Produktes in Mineralöl reicht aus, um die für einen ausreichenden Öltransport notwendige Viskosität des Schmiermittels herbeizuführen.** Das FKW in Hannover hat umfangreiche Untersuchungen für Rhône-Poulenc zu dem Thema Mischbarkeit von Isceon 49 mit einem gebräuchlichen Mineralöl durchgeführt. Aus diesen Untersuchungen geht die teilweise Löslichkeit des Gemisches in Öl (beim ungünstigsten Fall von -30 °C liegt die Mischbarkeit bei 6 %) und die damit verbundene eindeutige Verminderung der Ölviskosität (selbst bei niedrigen Temperaturen) klar hervor.

In unserem kältetechnischen Anwendungslabor haben wir eine bestehende Anlage verändert, um vergleichende Messungen zum Öltransport von R 12 und Isceon 49 durchführen zu können. Dabei kamen wir zu den folgenden drei wichtigsten Schlußfolgerungen:

- Das gesamte Öl aus dem Verdichter wurde von beiden Kältemitteln zum Verdichter zurücktransportiert. Dies beweist, daß Isceon 49 einen ausreichenden Öltransport gewährleistet.
- Mit R 12 befindet sich mehr Öl in der Anlage (ca. 30 %) als mit Isceon 49. Dies liegt vermutlich an der völligen Löslichkeit von R 12 im Öl, die zu einem höheren Ölwurf aus dem Verdichter führt.
- Bei einer Verdampfungstemperatur von -20 °C dauerte der Transport einer

festgelegten Menge Öl durch die gesamte Anlage bei R 12 ca. 8 Minuten, bei Isceon 49 ca. 11 Minuten (siehe Abbildung).

Für die Lebensdauer des Verdichters und die Leistung der Anlage ist es ratsam, die Ölmenge, die aus dem Verdichter in die Anlage gelangt, möglichst gering zu halten. Das gesamte Öl sollte dabei zurück zum Verdichter transportiert werden, so daß ein dynamisches Gleichgewicht aufrechterhalten wird.

Isceon 49 (R 413A) stellt einen Kompromiß zwischen den genannten Aspekten dar und ist damit als Ersatz von R 12 in Systemen mit Mineralöl geeignet. Unsere Erfahrung hat gezeigt, **daß Isceon 49 (R 413A), wenn in einer bestehenden R 12-Anlage der Öltransport problemlos funktioniert, mit demselben Öltyp ebenso problemlos funktioniert.**

Redaktion KK: Bei der Vermarktung von ISCEON 49 haben Sie bisher mehr dessen Funktion als Service-Kältemittel beim Ersatz von R 12 in Altanlagen betont. So ist das ja wohl auch. Was empfiehlt aber Rhône-Poulenc als Kältemittel anstelle von R 12 in Neuanlagen? R 134a, oder was? Oder sind Sie an diesem preislich gegenwärtig zusammenbrechenden Markt nicht interessiert?

Brian Paul: Isceon wurde vorrangig als nicht brennbarer Drop-In-Ersatzstoff mit ODP = Null für R 12 in Altanlagen entwickelt. Das war unser

Isceon 69-L (R 403B), als Drop-In-Ersatzstoff für R 502 bereits seit 1991 erfolgreich im Markt. Bessere Kälteleistungszahl als R 502, R 403B verfügt über eine sehr hohe thermische und chemische Stabilität.

Hauptziel mit diesem Produkt. Es kann natürlich auch in Neuanlagen in Verbindung mit konventionellen Mineralölen oder Esterölen eingesetzt werden. Wir sehen Isceon 49 als eine Ergänzung zu R 134a und nicht als Produkt, das mit diesem in direktem Wettbewerb steht. Isceon 49 (R 413A) ist ein Gemisch auf R 134a-Basis und enthält diesen Stoff als Hauptkomponente. Da mit der Herstellung eines solchen Gemisches gewisse Kosten verbunden sind, ist Isceon 49 (R 413A) logischerweise teurer als reines R 134a. **Dieses bietet sich daher als Kältemittel für den langfristigen Einsatz in neuen Anlagen an,** zumal es weltweit über viele Vertriebswege erhältlich ist. Selbstverständlich gehört es in Ergänzung zu Isceon 49 zum Produktangebot von Rhône-Poulenc.

Redaktion KK: Bei der R 502-Ablösung könnte es wiederum anders aussehen. Da sind Sie ja mit ISCEON 69-L (R 22/R 218/R 290) schon seit 1991 im Geschäft. Wenn Sie nun die „Übergangs-Komponente“ R 22 durch einen anderen geeigneten Stoff ersetzen könnten, nur dann blieben Sie doch auch auf Dauer auch im Tiefkühlbereich im Geschäft?

Brian Paul: Isceon 69-L (R 403B) war das erste Kältemittel-Gemisch, das 1991 als Ersatzstoff für R 502 auf den Markt kam. Damals galten H-FCKWs, insbesondere R 22, als die Nachfolger der FCKWs. 1990 und 1991 sah es nicht so aus, daß diese

Produkte verboten würden. Sie boten die Möglichkeit, R 502 durch eine Substanz mit niedrigerem ODP zu ersetzen und das war das vorrangige Ziel, das auch im Montreal-Protokollabkommen beschlossen wurde.

Die Produkte spielten eine wichtige Rolle in der Durchsetzung des R 502-Verbots, indem sie die Umstellung von R 502-Anlagen auf ein Nicht-FCKW-Kältemittel ermöglichten. Bei neuen Anwendungen gehen wir davon aus, daß Produkte mit ODP = Null wie R 404A oder R 507, die bereits auf dem Markt etabliert sind, der Schritt in die richtige Richtung sind. Die Entwicklung eines weiteren Drop-In-Ersatzstoffes mit ODP = Null für R 502 wäre eine relativ zeitaufwendige Arbeit für einen derzeit noch relativ kleinen Markt. Die verbliebene Zahl der noch umzustellenden R 502-Anlagen ist relativ gering, so daß keine dringende Notwendigkeit für die Entwicklung eines Ersatzstoffes mit ODP = Null besteht. Wir gehen davon aus, daß Isceon 69-L (R 403B) im Rahmen des Verbots von R 502 in den nächsten Jahren, d. h. im Rahmen des Zeitplans bis zum endgültigen Verbot von R 22, weiterhin eine gewisse Daseinsberechtigung hat.

Redaktion KK: Bleiben wir vorerst bei der Marktfunktion von ISCEON als Service-Kältemittel. Da sind Sie tatsächlich mit der fast ausschließlichen Dominante „ODP = 0“ (die Ausnahme bildet ISCEON 69L mit ODP = 0,028) gut sortiert. Sie stellen ISCEON 49 (R 413A) mit den Mischungskomponenten R 134a (88 %), R 218 (9 %) und R 600a (3 %) für den R 12 Ersatz her, ISCEON 69-L (R 403B) mit den Mischungskomponenten R 22 (56 %), R 218 (39 %)

und R 290 (5 %) als Ersatz für R 502 und ISCEON 89 (die Bekanntgabe einer „R“-Nummer durch ASHRAE wird in Kürze erwartet) mit den Mischungskomponenten R 125 (86 %), R 218 (9 %) und R 290 (5 %) als Ersatz für R 13B1. Alle Kältemittel für den Drop-In-Einsatz geeignet – und damit mineralölverträglich. Schließlich haben Sie auf der zurückliegenden IKK in Nürnberg ISCEON 59 (noch ohne „R“-Nummer) mit den Mischungskomponenten R 125 (46 %), R 134a (50 %) und R 600a (4 %) als Ersatz für R 22 vorgestellt. Ebenfalls mineralöl-verträglich, das versteht sich wohl für Ihre ISCEON-Kältemittel-Produktphilosophie. Als Service-Kältemittel aber nur Übergangskältemittel auf Zeit. Oder nicht? Wie steht es nun mit der Akzeptanz bei Anwendern und Betreibern und mit der Vermarktung. Sind Sie mit der bisherigen Entwicklung zufrieden? Wie läßt sich Ihr Marktanteil steigern? Und schließlich die Frage: bleiben ISCEON-Kältemittel hier in Europa auf die englisch-sprachigen Länder und auf Deutschland beschränkt?

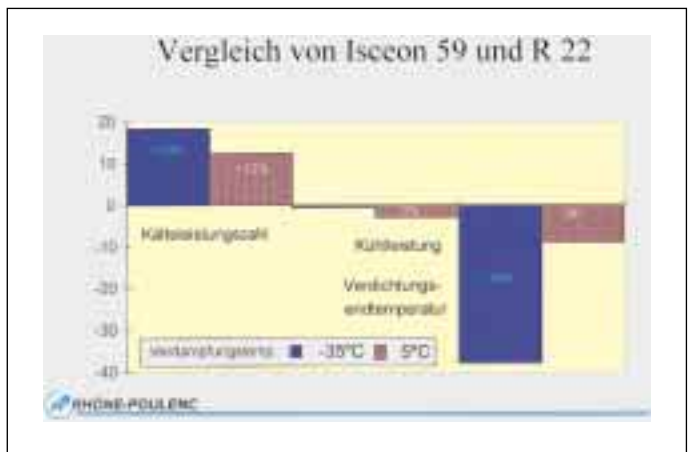
Neil Roberts: Befassen wir uns erst einmal mit Isceon 59, seinen Eigenschaften und seiner Position im Vergleich zu den anderen Produkten auf dem Markt. Seit kurzem gibt es für R 22 den Ersatzstoff R 407C sowie R 410A, ein Hochdruckkältemittel, für dessen Anwendung allerdings noch nicht alle benötigten Komponenten erhältlich bzw. einsetztauglich sind. Isceon 59 ist ein ähnliches Produkt wie R 407C und R 22. Es ist ein Gemisch aus R 125, R 134a und R 600a. Seine Eigenschaften sind denen von R 22 sehr ähnlich, aber sehr wichtig ist, daß

sein Wirkungsgrad unter den Bedingungen von Klimaanlage sehr viel besser ist als der von R 22. Es kann zusammen mit Mineralölen, Alkylbenzolölen und Polyesterölen eingesetzt werden, wobei die Kühlleistung etwas niedriger ausfällt, der Wirkungsgrad insgesamt jedoch hoch ist. Betrachten wir den Sachverhalt genauer, insbesondere den Vergleich mit R 22, dann stellen wir fest, daß bei Anwendung in Klimaanlage in höheren Temperaturbereichen ein Leistungsanstieg von 12 % zu verzeichnen ist, verbunden mit einer geringfügig niedrigeren Kälteleistung, die jedoch kaum ins Gewicht fällt, sowie eine etwas niedrigere Verdichtungsendtemperatur.

Bei niedrigeren Verdampfungstemperaturen, für die R 407C nicht empfohlen wird, erzielen wir ebenfalls einen guten Wirkungsgrad – die Kühlleistung entspricht ungefähr derjenigen von R 22. Die Verdichtungsendtemperatur unterscheidet sich deutlich von R 22, d. h. es ist keine Zusatzkühlung für den Zylinderkopf des Verdichters erforderlich. Wie wir sehen, fällt der Vergleich mit R 22 insgesamt günstig aus. Seit einigen Monaten führen wir Versuche mit sehr gutem Gesamtergebnis durch. Die geringfügig niedrigere Kälteleistung fällt nicht so stark in Gewicht, wie wir vermutet hatten. Unsere Kunden sind im allgemeinen mit Isceon 59 und seiner Leistung sehr zufrieden. Zum Thema Treibhauseffekt möchte ich in diesem Zusammenhang folgendes betonen: Wenn wir den TEWI-Wert betrachten, so sehen wir, daß der bei weitem größte Anteil auf die elektrische Leistung für den Betrieb einer Kälteanlage entfällt, wenn wir von einer Leckagerate von 20 % pro Jahr (d. h.

Vergleich von R 22 und Alternativen

Eigenschaft	R22	R407C	R410A	ISCEON 59
Zusammensetzung	100%	50/50	50/50	46/50/4
ODP	0,05	0	0	0
Siedepunkt / °C	-40	-40	-40	-40
Transmittanz / %	0	74	92	95
Kritische Temperatur / °C	36	36	37	36
Verdichtungsdruck bei 30 bar / bar	10	10	10	10
Leckdichtheit (%)	100	100	100	100
Effizienzwert (%)	100	100	100	100
Verdichtungsdruck (k)	10	10	10	10
Mineralöl	mineralöl	mineralöl	mineralöl	mineralöl



Noch brandneu: Isceon 59 (46 % R 125/50 % R 134a/5 % R 290) ist ein Drop-In-Ersatzstoff für R 22 und verfügt über ein ODP = Null. Die beiden Grafiken und Tabellen zeigen einen Leistungsvergleich mit R 22 und eine Relation zu R 407C und R 410A.



Brian Paul (Business Manager): „Wie sieht es nun mit der Marktakzeptanz unserer Kältemittel aus? Wir finden, daß die Akzeptanz sehr hoch ist, daß sie die Aufgaben, für die sie entwickelt wurden, erfüllen und daß sie der Industrie die Möglichkeit bieten, sich auf wirtschaftliche Art und Weise von den FCKWs zu verabschieden. Wir verkaufen unsere 9er Reihe, also Isceon 49, 69-L und 89 weltweit in 36 Ländern. 1996 konnten wir unsere Verkaufszahlen gegenüber 1995 um 40 % steigern. Das erscheint uns sehr vielversprechend.“

20 % Nachfüllung) ausgehen. Isceon 59 mit seinem hohen Wirkungsgrad führt somit zu einem geringeren Treibhauseffekt als R 407C oder R 22.

Pierre Ducros: Isceon 59 ist mineralöltauglich und eine kostengünstige Alternative zu R 22 in bestehenden und neuen Systemen. Wir bieten es daher sowohl als Service-Kältemittel als auch für OEMs an.

Brian Paul: Wie sieht es nun mit der Marktakzeptanz unserer Kältemittel aus? Wir finden, daß die Akzeptanz sehr hoch ist, daß sie die Aufgaben, für die sie entwickelt wurden, erfüllen und daß sie der Industrie die Möglichkeit bieten, sich auf wirtschaftliche Art und Weise von den FCKWs zu verabschieden. Wir verkaufen unsere 9er-Reihe, also Isceon 49 (R 413A), 69-L (R 403B) und 89, weltweit in 36 Ländern. 1996 konnten wir unsere Verkaufszahlen gegenüber 1995 um 40 % steigern. Das erscheint uns vielversprechend, zumal, wenn wir bedenken, daß wir die Produkte – Isceon 69-L

(R 403B) ist seit 1991 auf dem Markt – schon seit 5 bis 6 Jahren verkaufen und immer noch sehr hohe Zuwachsraten um 40 % verzeichnen. Da insbesondere R 12 1997 kaum noch verfügbar sein wird, sind wir zuversichtlich, daß wir auch in den kommenden Jahren noch beträchtliche Steigerungen erzielen können.

Viele Großunternehmen haben mit unseren Produkten gute Erfahrungen gemacht und verwenden sie kontinuierlich und in zunehmendem Maße. Zu diesen internationalen Großunternehmen zählt auch die Gruppe Thermo King, die Isceon 69-L (R 403B) seit 1992 in einer OEM-Anwendung einsetzt. Seit vorigem Jahr ist die Gruppe allerdings dabei, sich auf Kältemittel mit ODP = Null umzustellen. Sie empfehlen Isceon 69-L jedoch immer noch als Übergangs-Kältemittel für ihre Kühlfahrzeuge, die mit R 502 arbeiten. Als Service-Kältemittel sind unsere Produkte von Firmen wie Whirlpool und E-Mail in Australien zugelassen und gelten als die einzigen Produkte mit ODP = Null, die als Ersatz-Kältemittel in haushaltsüblichen Kühlschränken eingesetzt werden können. Eine Reihe großer Eisenbahngesellschaften, z. B. in Australien, Dänemark oder Deutschland, verwenden Isceon 49 (R 413A) in ihren Klimaanlageanlagen, wo es sich als sehr leistungsfähig und wirtschaftlich erwiesen hat. Das britische Verteidigungsministerium setzt es ebenfalls in zahlreichen Anwendungen ein, über die es uns jedoch zumeist nicht viel verrät. Aber es beweist, daß viele Unternehmen froh darüber sind, diese Ersatzkältemittel anstelle von FCKWs zur Verfügung zu haben. Unzählige Supermärkte in Europa und weltweit verwenden unsere Kältemittel ebenfalls.

Wir unterhalten Partnerschaften mit einer Reihe von Distributoren in Europa, z. B. Gerling Holz in Deutschland, Tazetti in Italien, Skaneks in Dänemark, STAG Alcobre in Spanien, Calorie in Frankreich, Molimex in Belgien und Bang & Bonsomer in Finnland. Mit ihrer Hilfe haben wir unsere Produkte europaweit bekannt und auf den Markt gebracht. In Großbritannien unterhält Rhône-Poulenc ein eigenes Vertriebsnetz und gewährleistet, daß unsere Kältemittel rund um die Uhr lieferbar sind. Weltweit sind unsere Produkte über zahlreiche Distributoren und Rhône-Poulenc-Niederlassungen zu beziehen. Wie bereits erwähnt, zur Zeit



Pierre Ducros: „Kohlenwasserstoffe sind zweifellos gute Kältemittel, aber im Hinblick auf die Sicherheit gibt es Probleme. Dennoch, der Einsatz von Kohlenwasserstoffen in der Kälteindustrie entwickelt sich nach meiner Ansicht in eine positive Richtung, da die Industrie im Zusammenhang mit ihrer Anwendung Fortschritte in ihren Inspektions- und Wartungssystemen, dem Aufspüren von Leckagen oder platzsparender Bauweise erzielen wird. Bedenkt man außerdem, daß die Industrie allmählich die Einschränkungen aufhebt, die gegen FKWs erhoben werden, so könnte man sagen, daß Bewegung in die Angelegenheit gekommen ist, und zwar durch die Kohlenwasserstoffe und deren Anwendung. Von dieser Entwicklung werden sicherlich auch die Fluorkohlenwasserstoffe profitieren.“

verkaufen wir unsere Produkte in 36 Ländern.

Andrea Voigt: Wir sind sehr zufrieden mit der Entwicklung des Verkaufs auf dem deutschen Markt und konnten beispielsweise den Absatz von Isceon 49 (R 413A) von 1995 auf 1996 mit der Hilfe unseres Distributors Gerling Holz vervielfachen! Erwähnenswert an dieser Stelle ist sicher auch die Tatsache, daß Kompressorhersteller wie Bitzer oder Bock unsere Produkte in ihre jeweiligen Kältemittelreporte mitaufgenommen haben. Für das Jahr 1997 erwarten wir im Hinblick auf das baldige Verbot von R 12 ab dem 30. Juni 1998 noch eine erhebliche Steigerung des Absatzes von Isceon 49 (R 413A).

Redaktion KK: Lassen Sie uns zum Schluß dieses Fachgesprächs noch die Marktfunktion von reinen Koh-

lenwasserstoffen als Kältemittel ansprechen. Diese gewinnen ja vor allem bei der noch anstehenden R 22-Substitution an Bedeutung. Deutschland und Großbritannien sind hierfür schon längst – was die Anwendungserprobung im Feld anbelangt – Parade-Exerzierfelder. So werben hierfür die grünen Protagonisten, aber auch die KK kann dieses anhand von Anwendungsbeispielen im Bereich der Gewerbekälte belegen.

Wie sieht dies nun wirklich in Merry Old England aus. Wie sehen Sie als britischer Kältemittelhersteller, der ja bei der ISCEON-Herstellung auch Kohlenwasserstoffe wie Propan (R 290) und/oder Isobutan (R 600a) verwendet, die zukünftige Kältemittel-Entwicklung? Mittelfristig und langfristig. Wir bitten um eine ehrliche Antwort auf diese Art Schlüsselfrage.

Pierre Ducros: Kohlenwasserstoffe sind zweifellos gute Kältemittel, aber im Hinblick auf die Sicherheit gibt es Probleme. Ich möchte betonen, daß nach unserer Ansicht eine umweltver-

trägliche Lösung auch die Sicherheit des Menschen, d. h. aller Beteiligten bei der Herstellung und der Anwendung einschließlich der breiten Öffentlichkeit etwa in den Supermärkten, gewährleistet sein muß. Ich meine, daß Kohlenwasserstoffe ihre Daseinsberechtigung haben, indem sie zur Vermeidung ozonschädigender Substanzen beitragen. Der Einsatz von Kohlenwasserstoffen in der Kältemittelindustrie entwickelt sich nach meiner Meinung in eine positive Richtung, da die Industrie im Zusammenhang mit ihrer Anwendung Fortschritte in ihren Inspektions- und Wartungssystemen, dem Aufspüren von Leckagen oder platzsparender Bauweise erzielen wird. Bedenkt man außerdem, daß die Industrie allmählich die Einschränkungen aufhebt, die gegen FCKWs erhoben werden, so könnte man sagen, daß Bewegung in die Angelegenheit gekommen ist, und zwar durch die Kohlenwasserstoffe und deren Anwendung. **Von dieser Entwicklung werden sicherlich auch die Fluorkohlenwasserstoffe profitieren.**

In Großbritannien werden reine Kohlenwasserstoffe zur Zeit kaum eingesetzt. Eine oder zwei Firmen fördern den Einsatz von Kohlenwasserstoffen, aber die im praktischen Einsatz befindliche KW-Menge ist sehr gering. Die englische Industrie lehnt im allgemeinen brennbare Kältemittel ab, wenn sie in einem Umfang eingesetzt werden sollen, der über haushaltsübliche Kühlschränke hinausgeht.

Redaktion KK: Wir bedanken uns für dieses „vor Ort“ in Avonmouth am Produktionsstandort der ISCEON-Kältemittel mit Ihnen geführte Gespräch. Wie heißt es so schön? Der Markt wird zeigen, wie sich die FCKW- und H-FCKW-Kältemittelsubstitution am praktikabelsten entwickelt. Die Umweltpolitik, die sollte sich mehr um die Schaffung verlässlicher Rahmenbedingungen kümmern, auf die sich Hersteller nicht nur „auf Zeit“ stützen können. Das scheint uns (nicht nur der KK) die gegenwärtig am notwendigsten zu lösende Problemstellung zu sein.

Vermittlung von Betriebsübergaben innerhalb der Kältebranche

Kürzlich erst erhielt die KK-Redaktion Kenntnis von der Existenz des Senior Experten Service (SES), die als gemeinnützige Gesellschaft in ehrenamtlichem Dienst der deutschen Wirtschaft für internationale Zusammenarbeit steht. KK berichtete in diesem Zusammenhang unter der Überschrift „Absorptions-Kaltwassersätze made in China“ über ein Technologie-Optimierungsprojekt, bei dem deutsches Senioren-Fachwissen, was zu Hauf in der Kälte-Klima-Branche vorhanden ist, auch nach dem Ende des jeweiligen Berufslebens zum Nutzen der (technischen) Nachwuchs-Generation in Anspruch genommen werden kann.

Es gibt aber auch andere Formen von Senioren-Berater-tätigkeiten, die ihr Wirken im betriebswirtschaftlichen Umfeld finden und durch den Rückgriff auf einen langjährigen Erfahrungsschatz oftmals für Dritte vorteilhaften Nutzen erzielen läßt. Ein Sektor wäre z. B. der Generationswechsel in der Führung eines Kälte-Klima-Fachbetriebes, handwerkli-

chen bzw. mittelständischen Zuschnitts. Der Wunsch des „Meisters“, den von ihm in den 50er oder 60er Jahren gegründeten Betrieb im Familienbesitz zu erhalten, läßt sich dann nicht realisieren, wenn es hierzu an einer geeigneten Familiennachfolge mangelt, aus welchen Gründen auch immer. Was aber dann? Betriebsstilllegung oder veräußern unter Wert? *Helmut Emmerich* aus Fürth, langjähriger Landesgruppenleiter des VDKF in Bayern, hat sich zum Problemfeld „Betriebsübergabe“ einige Gedanken gemacht und diese kürzlich gegenüber dem VDKF als Anregung und persönlichen Vorschlag wie folgt formuliert: „Schon während meiner achtjährigen Tätigkeit als Landesgruppenleiter des VDKF Bayern hatte ich mich den Kollegen angeboten, wenn sie ihren Betrieb verkaufen oder verpachten wollen, behilflich zu sein. Einige Kollegen haben auch hiervon Gebrauch gemacht.

Immer wieder hatte ich es bedauert, wenn Kollegen durch Krankheit oder

Alter keine Nachfolger für ihren Betrieb hatten und auch keine Nachfolger fanden. In diesen Fällen ist zumindest der ideelle Wert eines derartigen Betriebes verloren, während vielleicht der Warenbestand und die Werk- und Fahrzeuge verkauft werden konnten.

Aber gerade der ideelle Wert des Betriebes, sein Kundenstamm, sein Renommee als Fachmann in seinem Gebiet, stellen ja für einen neuen Käufer oder Pächter einen großen Wert dar, wenn das langfristig vorbereitet wird.

Im Bereich des Freistaates Bayern bin ich durch meinen Ruhestand zeitlich in der Lage, hier tätig zu werden, durch meine achtjährige Landesgruppenleitertätigkeit kenne ich viele Betriebe und habe auch eine Anzahl von Verbindungen in der Branche.“ Interessierte Leser und Berufskollegen sollten einmal über die Anregung von Helmut Emmerich nachdenken und gegebenenfalls nutzen. In Fürth ist er an seinem Wohnsitz in der Blütenstraße 41 zu erreichen. *P. W.*