

Kältemittel-Aussichten?

Es behauptet wohl derzeit niemand, das einzig richtige Kältemittel gefunden zu haben. Die Kältemittel-Palette ist ja seit vielen Jahren sehr breit gefächert. Und seit einiger Zeit wird die neue Generation synthetischer Kältemittel angekündigt.

Claudio Müller

Auf Basis des kontrovers diskutierten Kältemittels R-1234yf sind eine ganze Reihe neuer Kältemittelgemische in Entwicklung und Feldtests. Dabei werden neue Gemische mit unterschiedlichen Anforderungen weiterverfolgt:

1. Reduced-GWP-Options: Ersatzkältemittel mit reduziertem Treibhauspotenzial, mit GWP im Bereich von ca. 600 bis 1300
2. Lowest-GWP-Options: Ersatzkältemittel mit niedrigstem Treibhauspotenzial, mit GWP im Bereich von ca. 150 bis 300.

Angestrebt wird dabei, dass ein künftiges Kältemittel einen geringeren GWP als 150 aufweisen sollte, was einer atmosphärischen Verweilzeit von weniger als ca. 2 Jahren entspricht. Die Kältemittel-Entwicklungen zeigen die Tendenz, dass mit geringerem GWP die Brennbarkeit der Kältemittelgemische ein Thema wird, womit diese in einer höheren Klassifizierung eingeteilt werden müssen. So werden die Ersatzstoffe mit geringstem GWP (ca. 150 bis 300)



Quelle: Mayakewa, Mycom; Hochdruck-Schraubenverdichter-Aggregate, Serie GH, für Kohlenwasserstoffe, CO₂, NH₃ und andere Kältemittel

in die Klasse A2 eingeteilt, wobei die Hersteller auf eine neue Einteilung in die Klasse A2L hinarbeiten. Die Hersteller betonen, dass

die Brennbarkeit resp. Flammbreitung in keinem Verhältnis zur Brennbarkeit eines Kältemittels der Klasse A3 (z.B. Propan oder Isobutan) stehe. Die erforderliche Zündenergie für R-1234yf liegt ca. 5000 Mal höher als bei Propan.

Die Entwicklung dieser neuen Produkte und das Verhalten der Hersteller sind äusserst spannend. Nur darf man sich die Frage erlauben, wann nun endlich neue, umweltverträgliche und technisch einfach einzusetzende Kältemittel marktfähig werden? Seit vielen Jahren wartet die Branche auf DAS SUPER-KÄLTEMITTEL. Aber es ist noch immer nicht da! Sicher braucht diese Entwicklung viel Zeit, nach dem Motto «Wunder dauern eben etwas länger». Etwas

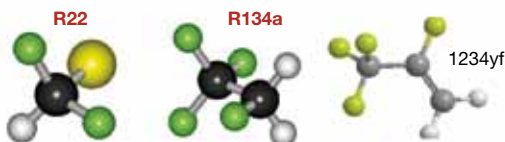
Geduld darf man schon aufbringen, denn wer hat kein Interesse, von den Umsätzen mit synthetischen Kältemitteln zu profitieren? So ersetzt man R-22 (GWP 1700) zum Beispiel mit R-422A (GWP 3140) oder mit R-422D (GWP 2730). Unbestritten ist, dass R-22 Ozonabbaupotenzial aufweist und deshalb nicht mehr toleriert werden kann. Aber bringen diese Ersatzkältemittel neben schönen Umsätzen noch andere Vorteile? Genug gelästert. Ist es nicht äusserst spannend, mitzuverfolgen, wie weltweit grosse Anstrengungen bei der

Entwicklung von Systemen mit natürlichen Kältemitteln

unternommen werden? Dass die Schweiz und skandinavische Länder im Bereich Supermarkt-Kältesysteme mit CO₂ als Kältemittel im subkritischen und im transkritischen Bereich sehr aktiv sind, ist wohl weitherum bekannt geworden (Grafik transkritische CO₂-Systeme in der EU). Aber dass sogar die USA brennbare Kältemittel für die Anwendung in Haushaltskühlschränken und in kleinen gewerblichen Kühl- und Tiefkühlschränken freigeben, hat doch Signalwirkung! Aus Sicht der Produkthaftung hätte dies doch niemand für möglich gehalten! Zu diesen brennbaren Kältemitteln gehören die bereits bekannten R-600a (Isobutan), R-290 (Propan) und das Kältemittel-Gemisch R441A (HCR188C). Der Hersteller von R-441A, die Firma Comstar, stimmt hohe Töne an, was die Energieeffizienz und den breiten Einsatzbereich dieses natürlichen Kältemittels betrifft. Weiter sind diverse brennbare Kältemittelgemische (Klasse A3) als Drop-ins für R12, R134a, R22, R407C, R410A, R502 und R404A im Einsatz. Diese Gemische sind vorgesehen für den Einsatz in beste-

Kältemittel-Aussichten?

Synthetische Kältemittel



halogenfreie «natürliche» Kältemittel



Eine Zukunft mit natürlichen und synthetischen Kältemitteln?

Brennbarkeit	Giftigkeit / Toxizität			
		geringer		höher
Keine Flammausbreitung	A1	R-22 R-134A, R-404A R-407C, R-410A R-744	B1	
Geringere Brennbarkeit	A2	HFO-1234yf (A2L) R-413A R-143a ⁽¹⁾ , R-32 ⁽²⁾ , R-152a ⁽³⁾	B2	R-717 (Ammoniak) R-723 (Dimethylether)
Höhere Brennbarkeit	A3	R-290 (Propan) R-600a (Isobutan)	B3	

Bemerkungen:
 (1) wird als Gemischkomponente z.B. für R-404A und R-507 eingesetzt
 (2) wird als Gemischkomponente z.B. für R-407C eingesetzt und ist als Einstoff-Kältemittel in verschiedenen Versuchen eingesetzt.
 (3) wird als Gemischkomponente für diverse Übergangskältemittel eingesetzt und ist immer wieder auch als Einstoff-Kältemittel thematisiert worden.

Klassifikation der Kältemittel gemäss EN 378-1, nach Giftigkeit und Brennbarkeit in die Sicherheitsgruppen A1, A2, A3, B1, B2, B3

henden Systemen, welche nicht für ein bestimmtes Kältemittel neu entwickelt werden mussten, so zum Beispiel in Automobil-Klimaanlagen!
 Aber auch in den USA sind

Kältesysteme mit CO₂

entstanden. Man setzt dort zwar eher auf Konzepte im subkritischen Bereich und mit Um-pumpsystemen für den Normal-kühlbereich. Aber es sind doch richtungsweisende Entwicklungen im Gange! Kanadische Supermarktketten setzen derweil bereits auf transkritische Systeme. An der kürzlich stattgefundenen AHR Expo in Chicago wurden erstaunlich viele Produkte für den Einsatz mit CO₂ vorgestellt. An dieser Entwicklung mitverantwortlich könnte auch die Verfügbarkeit von Kupferrohren (Wieland K65) und Kupfer-Fittingen für den transkritischen Einsatz mit CO₂ sein. Ähnliche Meldungen treffen auch aus Neuseeland und Australien ein. Und da wäre noch eine der weltweit grössten Detailhandelsketten (Tesco), die in China CO₂-Systeme aus Australien installieren liess. Weiter berichtet Bitzer über das neu errichtete Schulungszentrum in Brasilien. Es werden aktiv Schulungen für den Umgang mit CO₂-

angeboten, und noch in diesem Jahr sollen auch Instruktionen für den Umgang mit Ammoniak und Kohlenwasserstoffen folgen. Und wenn man den Fokus nach Deutschland richtet, trifft man unter andern auf eine Detailhandelskette (Lidl), welche konsequent auf die

Kälteerzeugung mit Kohlenwasserstoffen

setzt! Die Energie wird über ein Kälte-trägersystem zu den Kühlstellen übertragen. Ähnliche Konzepte mit Kohlenwasserstoffen, aber auch viele entstandene Systeme mit CO₂ sind aus Grossbritannien bekannt geworden. Nicht weniger bekannt dürfte sein, dass asiatische Konzerne Klimakälte- oder Wärmepumpensysteme mit CO₂ seit geraumer Zeit anbieten. Hinzu kommt auch eine immer grössere Anzahl an einzelnen Komponenten für den Einsatz mit CO₂ oder mit Kohlenwasserstoffen. Während Coca-Cola die neuen Getränke-kühler nun vermutlich doch noch mit CO₂ als Kältemittel betreiben will, hat Pepsi-Cola in der Türkei seit 2009 nur noch Kohlenwasserstoffe eingesetzt. Ebenso hat Sandora (Pepsi-Konzern) in der Ukraine im Jahr 2011 14000

Verkaufs-Kühlgeräte eingekauft. Dass Kohlenwasserstoffe aber nicht nur für Kühlschränke eingesetzt werden können, beweist Mayakewa mit den Schraubenverdichter-Aggregaten (Serie GH), welche mit Fördervolumen von ca. 1000 bis über 3000 m³/h, unter Einhaltung der ATEX-Richtlinien, mit Kohlenwasserstoffen eingesetzt werden können. Nicht weiter thematisiert sei hier der

Einsatz von Ammoniak

Die ökologische und wirtschaftliche Eignung wird nicht in Frage gestellt. Umso mehr sich auch die Klima-Kälteindustrie immer mehr um den Einsatz des natürlichen Kältemittels Ammoniak kümmert. Sicher darf an dieser Stelle auch darauf hingewiesen werden, dass eine ganze Reihe von Fachleuten den aufgezeigten Standpunkt unterstützen, ohne dabei finanzielle Interessen zu verteidigen. Inwiefern sich die Politik auf die Seite der natürlichen Kältemittel oder auf die Seite der Hersteller synthetischer Kältemittel stellt, wird sich noch weisen. Wer auf rasche Entscheidungen hofft, denke aber auch an die unsicheren Finanzmärkte, welche die Politik derzeit beschäftigen. Ohnehin kann aber einem weitsichtigen Unternehmer geraten werden, sich mit dem sinnvollen Einsatz natürlicher Kältemittel auseinanderzusetzen!

<http://www.r744.com>
<http://www.hydrocarbons21.com>
<http://www.eurammmon.com>

CO₂ Transcritical supermarkets in the European Union (Data by Country)



Quelle: Guide 2012, Natural Refrigerants Market Growth for Europe, Shecco Publications, www.r744.com