

## Kurz-Expertise zu technischen Kältemitteln

Mit der FCKW- Halon-Verbotsverordnung vom 06.05.1991, zuletzt geändert am 29.10.2001, gewinnt die Auswahl des einsetzbaren Kältemittels eine immer größere Bedeutung. Inzwischen ist diese Vorschrift durch die EU- Verordnung 2037/2000 in der verabschiedeten Neufassung vom 29.06.2000 noch verschärft.

Bei der Beurteilung der verfügbaren oder in Entwicklung befindlichen chlorfreien Ersatzstoffe für die der Verbotsverordnung unterliegenden FCKW- und H-FCKW Kältemittel zeigt sich, daß die Möglichkeiten zum Einsatz direkt vergleichbarer Einstoffkältemittel stark eingeschränkt sind.

Neben R134a, Ammoniak (R717), Kohlendioxid (R744), und den Kohlenwasserstoffen Ethan (R170), Propan (R290), sowie Isobutan (R600a) bleiben aus momentaner Sicht nur die Kältemittel R32 und R125 übrig. Diese teilhalogenierten Fluorkohlenwasserstoffe können jedoch aufgrund ihrer besonderen Eigenschaften nur in Ausnahmefällen eingesetzt werden.

Über die vorgenannten Einstoffkältemittel hinausgehend sind Gemische (Blends) immer weiter auf dem Vormarsch. Deren vollständige Einordnung in die UVV VBG 20 ist jedoch noch nicht erfolgt.

Für den Anwendungsfall Klimakälteerzeugung kommen Ethan (R170), Propan (R290), sowie Isobutan (R600a) aufgrund ihrer Einordnung als Gefahrstoff nicht in Betracht. Kohlendioxid als Arbeitsstoff befindet sich derzeit noch in der Entwicklungsphase. Das Kältemittel R507 (Blend) befindet sich als Tieftemperatur-Kältemittel zwar in der Erprobung, ist jedoch im Rahmen der VBG 20 als Sicherheitskältemittel noch nicht bewertet und deswegen noch nicht zu empfehlen.

### **Ammoniak**

Bei Neuanlagen kommt das natürliche Kältemittel Ammoniak (R717) aus ökologischer Sicht in Betracht, da es weder ozonabbauend noch treibhauswirksam ist. Ammoniak hat auch wegen der hohen spezifischen Arbeitsfähigkeit hervorragende thermodynamische Eigenschaften als Kältemittel. Andererseits ist Ammoniak giftig und brennbar und erfordert daher eine aufwändige Anlagen- und Sicherheitstechnik sowie gut geschultes Bedienpersonal. Ammoniak R717 ist bei normalen Umgebungsbedingungen ein farbloses, stechend riechendes Gas und nach der Gefahrstoffverordnung als giftig eingestuft (Gefahrenbezeichnung T). Kältetechnische Anlagen mit Ammoniak sind ab einem Kältemittelinhalt von 3.000 kg nach der 4. BImSchV genehmigungsbedürftig.

### **R134a**

Das synthetische Kältemittel R 134a ist ein unbrennbares, ungiftiges und preiswertes Einstoff-Sicherheitskältemittel, das seit der neuen Verordnungslage in zunehmendem Maße in der Kältetechnik Anwendung findet. Das Leistungsverhalten ist im Bereich der Klimakälte praktisch gleich mit dem von R12. Schließlich wurde durch das Umweltbundesamt per Bundesanzeiger vom 30.12.1995, R 134a als Ersatzkältemittel für R-12 bekanntgegeben.

Die Verwendung von R134a ist vor allem für Turboverdichter größerer Leistung zweckmäßig. Dort können die hauptsächlich als Ersatzstoffe genannten Blends nicht eingesetzt werden, da es beim Turboprozeß zu Entmischungen kommt.

H-FKW Kältemittel (wie R134a) besitzen kein Ozonabbaupotential (ODP). Da sie jedoch treibhauswirksam sind, ist auch in diesem Fall mit weiteren Umweltschutzvorschriften zu rechnen. Am 08.03.2000 hat die Europäische Kommission das Europäische Programm für Klimaänderungen (ECCP) ins Leben gerufen. Zur Erfüllung der von Deutschland im Rahmen des Kyoto-Protokolls eingegangenen Verpflichtung zur Emissionsminderung von Treibhausgasen sind mit einem Eckpunktepapier effiziente Maßnahmen zur Minderung von H-FKW, FKW und SF6 der Öffentlichkeit zur Diskussion gestellt.

Dennoch gelten bis jetzt Kälteanlagen mit R 134a in Ermangelung von wirtschaftlichen Alternativen als kalkulierbare Investitionen.

### **Absorptionskälteprozeß**

Als Alternative für den Anwendungsbereich der Klimakälteerzeugung ist der Absorptionskälteprozeß zu nennen. Im Unterschied zum konventionellen Kompressionskälteprozeß kommt in der Absorptionstechnik keines der oben genannten Kältemittel zum Einsatz, sondern ein Arbeitsmittelpaar, welches aus Lösungsmittel und Kältemittel besteht. Entsprechend dem derzeitigen Stand der Technik haben sich zwei Arbeitsmittelpaare in der Praxis durchgesetzt: Lithiumbromid (LiBr)/Wasser und Wasser/Ammoniak. Der Absorptionskälteprozeß setzt jedoch Heißwasser oder Dampf als Antriebsenergie, am Besten aus einem Kraft- Wärme- Kopplungsprozeß, voraus.

#### Verfasser:

#### **Rögelein+Partner Ingenieure**

Arabellastr. 5

81925 München

Tel: 089/915625

Fax: 089/913287

Mail: [mail@roegelein-partner.de](mailto:mail@roegelein-partner.de)

Web: <http://www.roegelein-partner.de>