

Natürliche Kältemittel für kleinere und mittlere Anlagen

# R 723 – Ammoniak & Dimethylether

Aufgrund der anhaltenden Diskussionen über Umweltbeeinträchtigungen durch Kältemittel geht auch die Frigopol RHL Kälteanlagen GmbH alternative Wege. Im Zuge von Weiterentwicklungen ist der Hersteller des bekannten Trennhaubenverdichters auf das Kältemittel R 723 gestoßen. Das Azeotrop besteht aus 60 %  $NH_3$  und aus 40 % Dimethylether (DME) und bietet bemerkenswert positive Eigenschaften beim Betrieb von Kälte- und Klimaanlageanlagen.

Nach mehreren Informationsgesprächen und Diskussionen, im speziellen mit dem Institut für Luft- und Kältetechnik ILK Dresden, wurde die Frigopol RHL Kälteanlagen GmbH im österreichischen Frauental, auf das neue Kältemittel R 723 aufmerksam und hat nun die Gelegenheit genutzt, um entsprechende Erfahrungen zu sammeln. Im Zuge des Neubaus der eigenen Produktionsstätte in Frauental\* im vergangenen Jahr erhielt das komplette Bürogebäude eine Anlage für die Vollklimatisierung. Zur Kälteerzeugung wurde ein hauseigener, zweikreisiger Chiller gebaut und installiert. Die Anlage besteht aus zwei Trennhauben-Verdichtern vom Type 35 DLYD-10 mit je zwei Plattenwärmeübertragern von Alfa Laval. Als Verflüssiger wurde ein zweikreisiger Trockenkondensator der Firma Güntner



Frigopol-Geschäftsführer Hans Rinner vor dem hauseigenen zweikreisigen Chiller, mit dem erste positive Erfahrungen im Betrieb mit dem Kältemittel R 723 gesammelt wurden

eingesetzt. Die Kälteleistung beträgt rund 60 kW bei Verdampfungstemperaturen von 0 °C und Kondensationstemperaturen von 45 °C. Der Aufbau der Anlage ist einer herkömmlichen (H)FKW-Kälteanlage sehr ähnlich. Lediglich die Rohrleitungen und Einbauteile wurden durch ammoniaktaugliche Komponenten ersetzt.

Im Verlauf des heißen Sommers 2001 wurde die Anlage ausgiebig gefordert und es konnten die ersten vielversprechenden Meßergebnisse erzielt werden. Durch die zweikreisige Anlage war/ist es nämlich möglich, direkte Vergleichsmessungen durchzuführen, wozu Kreis 1 mit R 717 und Kreis 2 mit R 723 betrieben wurden.

R 717 und R 723 im Vergleich

FRIGOPOL RHL - Kälteanlagen GmbH			
Eigenschaften von Ammoniak, Dimethylether und azeotropen Gemisch			
	Ammoniak	Azeotrop	Dimethylether
Formel	$NH_3$	60% $NH_3$ , 40% DME	$C_2H_5-O-CH_3$
technische Bezeichnung	R717	R723	R617D
Molekulargewicht	17	73	75
Siedepunkt [°C]	-33,4	-36,5	-24,9
Schmelzpunkt [°C]	-77,8	+90	-141
Kritische Temperatur [°C]	132	131	227
Kritischer Druck [bar]	113	110	50
Explosionsgrenze [Vol.-%]	16	6,5	3,4
max. Kondensationsdruck bei 28 bar Überdruck [°C]	94	93	94

\* Die KK berichtete in Ausgabe 12/2000 über den neuen Frigopol-Produktionsstandort in Frauental.

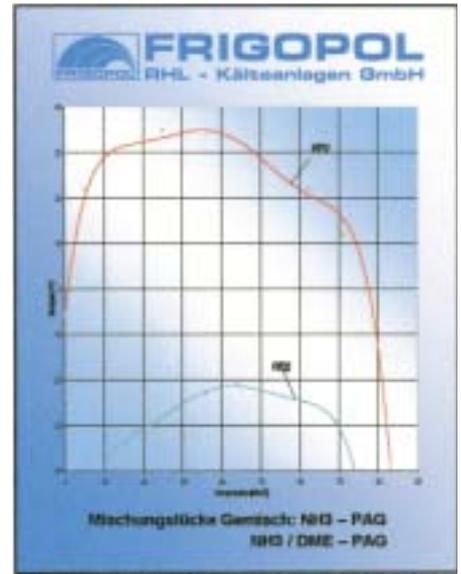


Mittelwerte aus 20 Messungen

Kompressorart: 3G-DLYD-10  
 $\Delta t_{\text{m}} = 10\text{K}$

	R717	R723
Kälteleistung [kW]	100%	ca. 116%
Elektrische Leistung [kW]	100%	103%
COP	100%	ca. 112%
Verdampfungstemperatur [°C]	-4,0	-4,3
Verflüssigungstemperatur [°C]	35,7	36,3
Fülligkeitsunterkühlung [K]	3,1	6,1
Heißgastemperatur [°C]	114,2	99,5
Außentemperatur [°C]	30,5	30,9
Wassertemperatur Eintritt [°C]	18,8	11,1
Wassertemperatur Austritt [°C]	6,6	6,3
Durchflußmenge [m³/h]	6,0	6,0

Erste Meßergebnisse mit der Frigopol-Klimaanlage



### Erfahrungen im Praxisbetrieb

Neben vielen kleinen Vorteilen gegenüber Ammoniak wie z. B. dem höheren COP-Wert, sind nach den Erfahrungen von Frigopol zwei wesentliche Eigenschaften des Kältemittel Dimethylether hervorzuheben:

1. Eine Reduktion der Heißgastemperatur von rund 15 Kelvin ermöglicht den Einsatz eines Trockenkondensators und somit eine beachtliche Kostenreduktion der Anlage.
2. Der wohl größte Vorteil dieses Azeotrops liegt aber in der Löslichkeit des Öls. Bei reinem Ammoniak ist die volle Mischfähigkeit von Kältemittel und Öl erst ab einer Temperatur von mehr als +35 °C gegeben. Bei dem Azeotrop R 723 besteht die volle Mischfähigkeit bereits ab einer Temperatur von -25 °C bzw. -20 °C. Somit können Anlagen mit R 723 teilweise im Tiefkühlbereich und zur Gänze im Normal-



kühl- und Klimabereich ohne aufwendige Ölrückführungsmaßnahmen be-

trieben werden. Bei der hauseigenen Frigopol-Anlage wurde auf Ölabscheider, Ölrückführleitungen und sonstige Maßnahmen komplett verzichtet. Während sich bei dem Ammoniakkreis sehr variable Ölstände und Ölverlagerungen ergaben, war bei der R 723-Anlage ein konstanter Ölhaushalt feststellbar.

Im nächsten Schritt wollen Techniker im Hause Frigopol ihre Anlage nun auf frequenzgeregelte Statoren umrüsten. Der vorläufige Leistungsbereich (Drehzahlbereich 15 Hz bis 75 Hz) wird es dabei ermöglichen, die Anlage ohne Pufferspeicher zu betreiben. Trotz der variablen Leistungsabnahme (rund 40 Fancoils mit Einzelraumregelung im gesamten Bürokomplex) wird ein konstanter, energiesparender Betrieb erwartet. A. F.