



Einsatz von alternativen Kältemitteln zum Umrüsten bestehender oder zum Bau von neuen Kälteanlagen.

Um die Vorgaben der aktuellen Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV) zu erreichen sowie der durch die Europäische F-Gase Verordnung eingeleitete Verknappung der HFKW Kältemittel zu begegnen, ist es wichtig, jetzt zu reagieren und für die Zukunft zu planen.

Info vom SVK:

Sehr geehrte Damen und Herren

Mit Blick auf die schweizerische Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV) und die europäische F-Gas-Verordnung stellt sich die Frage: Dürfen künftig neue Kälteanlagen mit den in der Luft stabilen Kältemitteln R404A oder R507A in Verkehr gebracht werden?

Die ChemRRV wird per 1. Januar 2020 ändern und sich teilweise der F-Gas-Verordnung angleichen. Die Neuregelung sieht vor, dass keine Gewerbe- und Industrie-Kälteanlagen in Verkehr gebracht werden dürfen, welche ein Kältemittel mit einem GWP von 1500 oder mehr benötigen. Darunter fallen unter anderen die oft eingesetzten Kältemittel R404A mit einem GWP von 3922 sowie R507A mit einem GWP von 3985.

Weiter wird mit der revidierten ChemRRV ein Nachfüllverbot für neue Kältemittel mit einem GWP von 2500 oder mehr für Anlagen eingeführt, die eine Füllmenge von 40 t CO₂-Äquivalent oder mehr aufweisen. Dies entspricht einer Anlagenfüllmenge von ungefähr 10 kg R404A respektive 10 kg R507A. Bis Ende Dezember 2029 darf unabhängig von der Füllmenge noch rezykliertes Kältemittel mit einem GWP von 2500 oder höher in Kälteanlagen nachgefüllt werden. Ab 2030 zeichnet sich ein generelles Nachfüllverbot ab. Die Lebensdauer der R404A- und R507A-Kälteanlagen ist folglich auf etwa 10 Jahre begrenzt.

Zusätzlich zur GWP-Begrenzung in der Schweiz wird ab dem 1. Januar 2020 das von der F-Gas-Verordnung eingeleitete Phase-Down seine Wirkung entfalten. Mit dem Phase-Down wird die Menge der heute in Verkehr gebrachten HFKW-Kältemittel bis ins Jahr 2030 um fast 80 % reduziert. Diese Kältemittelverknappung wird mit grosser Wahrscheinlichkeit auch hierzulande deutliche Preiserhöhungen zur Folge haben.

Vor dem beschriebenen gesetzlichen Hintergrund ist der Bau neuer Kälteanlagen mit den Kältemitteln R404A oder R507A keinesfalls zu empfehlen. Eine Möglichkeit ist der Einsatz von natürlichen Kältemitteln wie beispielsweise CO₂ (R744) oder Propan (R290) sowie alternativ zum Beispiel das synthetische Kältemittel R449A, welches ähnliche Eigenschaften wie R404A und R507A hat. Grundsätzlich sind natürliche Kältemittel den synthetischen Kältemitteln vorzuziehen. Es gilt jedoch, jede Anlage individuell zu betrachten, um das optimale Kältemittel zu bestimmen.

SVK ASF

Kältemittel Bezeichnung	Zusammensetzung Kältemittel/Anteil in %	Sicherheits klasse	Fluidgruppe PED	Praktischer Grenzwert /kg/m3	GWP (AR5)
R134a	Reinstoff	A1	2	0,25	1300
R450	R134a/1234ze 42/58	A1	2	0,319	547
R513A	R134a/1234yf 44/56	A1	2	0,319	573
R404A	R123/143A/134a 44/52/4	A1	2	0,52	3940
R410A	R32/125 49,5/50,5	A1	2	0,44	2090
R449A	R32/125/1234yf/134a 24,3/24,7/25,3/25,7	A1	2	0,357	1280
R452A	R32/125/1234yf 11/59/30	A1	2	0,423	1950
R454B	R32/1234yf 69,9/31,1	A2L	1	0,303	467
R32	Reinstoff	A2L	1	0,307	675
R455A	R1234yf/32/744 75,5/21,5/3	A2L	1	0,414	145
R1234yf	Reinstoff	A2L	1	0,299	<1
R1234ze	Reinstoff	A2L	1	0,303	<1

Alternative zu R404A/R507A

Neuanlagen für Tiefkühlung:

R448A/R449A sind als Ersatzkältemittel geeignet. Es ist zu beachten, dass bei beiden Stoffen mit einer höheren Verdichtungsendtemperatur zu rechnen ist. Deshalb ist bei der Auswahl der Verdichter die Einsatzgrenze mit äusserster Vorsicht zu beachten. Eventuell ist ein Einsatz von Zusatzkühlung erforderlich.

Für kleinere Anlagen mit Vollhermetischen Verdichtern ist das Kältemittel R452A eine mögliche Alternative. Mit R452A sind deutlich tiefere Endtemperaturen zu erwarten als beim Einsatz von R448A u. R449A.

Bestehende Anlagen – Reparaturen oder Umrüsten

R448A/R449A sind als Ersatzstoffe für R404A/R507A zur Umstellung vorhandener Normal- und Tiefkühlanlagen geeignet. Es ist aber genau zu prüfen, ob die Einsatzgrenzen des vorhandenen Verdichters dies zulassen, oder ob eventuell eine Zusatzkühlung nötig ist. Weiter ist bei der Umstellung auf die beiden neuen Kältemittel mit Leistungseinbussen im Vergleich zu R404A und R507A zu rechnen. Die Leistungsverminderung nimmt mit fallender Verdampfungstemperatur zu. Die Leistungszahlen der Anlagen werden jedoch dagegen leicht besser. Der Massenstrom des Kältemittels wird mit R448A/R449A kleiner und deshalb sind speziell die Einspritzventile, Regelventile und Magnetventile auf Ihre Grösse und Funktionalität zu prüfen und eventuell gegen kleinere Komponenten auszutauschen bzw. die Einstellung anzupassen.

Für den Einsatz in Tiefkühlanlagen in Kombination mit vorhandenen vollhermetischen Verdichtern (ausgenommen davon geeignete Scroll Verdichter für den TK-Betrieb mit zusätzlicher Kältemittleinspritzung) sind diese beiden Ersatzkältemittel aufgrund der höheren Verdichtungsendtemperaturen nicht geeignet.

R452A bietet sich speziell für Tiefkühlanlagen mit vollhermetischen Verdichtern an. Die Verdichtungsendtemperatur ist sehr ähnlich wie bei R404A/R507A. R452A hat einen praktisch identischen Massenstrom und damit sind die erforderlichen Anpassungen minimal. Auch bei diesem Kältemittel sind Leistungsminderungen vorhanden und mit zu berücksichtigen.

Warum nicht grundsätzlich R452A?

R448A und R449A haben deutlich geringere GWP Werte als R452A und sollten deshalb nach technischer Möglichkeit auf jeden Fall zum Einsatz kommen.

Wichtig: Bei einem Kältemittelverlust an einer R404A oder R507A Anlage darf keines dieser neuen Low GWP Kältemittel einfach nachgefüllt werden. Das noch vorhandene R404A/R507A muss vollständig abgesaugt und entsorgt bzw. recycelt werden. Erst dann darf eine Befüllung mit dem alternativen Kältemittel erfolgen! In Bezug auf das vorhandene Kältemaschinenöl sollte es keine Probleme geben, da hier normalerweise die vorhandenen Polyolesteröle verwendet werden können. Trotzdem sollte der Zustand des Öles überprüft und gegebenenfalls ein Ölwechsel durchgeführt werden. Im Betrieb sind dann auch eventuell die Intervalle für einen Ölwechsel kürzer, da das Öl bedingt durch höhere Verdichtungsendtemperaturen einem höheren Verschleiss unterliegt. Ein Trocknerwechsel ist bei jedem Eingriff in den Kältekreislauf obligatorisch. Die Ersatzstoffe haben zum Teil einen niedrigeren praktischen Grenzwert. Hier muss überprüft werden, ob bei einer Umstellung die maximal zulässige Füllmenge für die vorhandene Aufstellung nicht überschritten wird, oder ob z.B. der Zu- und Abluftstrom im Maschinenraum eventuell entsprechend erhöht werden muss.

Alternativen zu R134a

R134a ist für die nächste Zeit verfügbar (allerdings mit steigenden Preisen) und unterliegt auch nicht der Problematik Serviceverbot. Es stehen jedoch bereits Ersatzkältemittel wie R513A und R450A zur Verfügung.

Neuanlagen für Normalkühlung:

Im Normalkühlbereich liegen die Vorteile dieser beiden Kältemittel gegenüber R448A, R449A und R452A klar auf der Hand:

Geringere Drücke, sehr kleiner Gleit und praktisch ein halbiertes GWP. Viele Komponentenhersteller haben die relevanten Daten bereits veröffentlicht.

Bestehende Anlagen- Reparaturen oder Umrüsten

Es kann natürlich vorkommen, dass Anlagen von R134a auf R513A oder R450A umgestellt werden sollen (zum Beispiel um die Prüfzyklen der Anlage in Bezug auf die Dichtheitsprüfung zu verlängern). Mit Bezug auf die vorhandenen Verdichter sollte das kein grosses Problem sein, obwohl zum Teil die offiziellen Freigaben der Hersteller noch fehlen. Auch hier ist von einer Leistungsminderung mit den neuen Stoffen auszugehen und auch in diesem Fall darf das neue Kältemittel nicht mit R134a gemischt werden. Ebenso gilt an dieser Stelle die Qualität des vorhandenen Öles zu prüfen und eventuell einen Ölwechsel vorzunehmen sowie die Trockner bei einem Eingriff in das System zu erneuern. In Bezug auf Gleit sind diese alternativen Kältemittel günstiger – sie haben keinen oder einen zu vernachlässigbaren kleinen Gleit.

Der Massenstrom wird in diesem Fall etwas grösser sein, sodass ebenfalls die Grösse und Einstellung von Einspritzventilen, Regelventilen und Magnetventilen zu prüfen sind - ob diese gross genug sind oder eventuell vergrössert werden müssen. Die Problematik mit dem praktischen Grenzwert ergibt sich hier nicht, da die Grenzwerte im Vergleich zu R134a etwas grösser sind.