



# SCHIESSL

## EINSATZ VON ALTERNATIVEN KÄLTEMITTELN

R448A  
R449A  
R452A

R404A  
R507





## Einsatz von alternativen Kältemitteln zur Umstellung oder Neukonzeption von Kälteanlagen

Der in der aktuellen F-Gase Verordnung eingebettete Phase Down für die CO<sub>2</sub> Äquivalent Quote zeigt jetzt schon deutliche Veränderungen bezüglich der Preise bzw. der Verfügbarkeit der bisher verwendeten HFKW Kältemittel. Zudem rückt auch das Serviceverbot für Anlagen mit Kältemitteln mit einem GWP > 2500 und einer Füllung mit einem CO<sub>2</sub> Äquivalent über 40t und das Einsatzverbot von Kältemitteln mit einem GWP > 2500 für stationäre Neuanlagen immer näher (ab 01.01.2020). Hier einige Hinweise zu möglichen Alternativen mit chemischen Low GWP Kältemitteln in Bezug auf die Umstellung von Anlagen bzw. der Neukonzeption.

### Übersicht Kältemittel

Kältemittelnummer	Zusammensetzung Kältemittel / Prozentanteil	Sicherheitsklasse	Fluidgruppe PED	Praktischer Grenzwert (kg/m <sup>3</sup> )	GWP (AR5)
R134a		A1	2	0,25	1300
R450A	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
R448A	R32/125/1234yf/134a/1234ze 26/26/20/21/7	A1	2	0,388	1270
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

Quelle: DIN EN 378-1:2017-03 Tabelle E2

## Alternativen zu R404A/R507A

### Neuanlagen Tiefkühlung

R448A/R449A bieten sich als Kältemittel für neue Anlagen im Tiefkühlbereich an. Beide Stoffe haben höhere Verdichtungs-  
endtemperaturen und es ist deshalb bei der Auswahl der Verdichter sorgfältig auf die Einsatzgrenzen zu achten.

Aufgrund der Bauform eignen sich halbhermetische Hubkolben-  
verdichter oder geeignete Scrollverdichter je nach Einsatz und  
Temperaturen, eventuell mit entsprechender Zusatzkühlung.



Bei kleineren Anlagen mit vollhermetischen Verdichtern ist das Kältemittel R452A eine mögliche Alternative. Dieses Kältemittel hat deutlich geringere Verdichtungs-  
endtemperaturen als R448A/R449A und ermöglicht so einen Einsatz von  
vollhermetischen Verdichtern.

Für Normalkühlung sind diese Kältemittel zwar grundsätzlich auch möglich, haben aber bedingt durch ihre Zusammensetzung einen relativ großen Gleit, höhere Drücke und das Problem der Entmischung im Falle einer Leckage.

### Neuanlagen Normalkühlung

Für den Einsatz bei Normalkühlung in Neuanlagen empfehlen wir diese Stoffe nicht unbedingt. Hier sollte man auf R134a und dessen Ersatzstoffe zurückgreifen, die nachfolgend erwähnt werden.

### Bestandsanlagen – Reparaturen/Umstellungen

R448A/R449A sind als Ersatzstoffe für R404A/R507A zur Umstellung vorhandener Normal- und Tiefkühlanlagen geeignet. Hier ist aber genau zu prüfen, ob das Einsatzfenster des vorhandenen Verdichters dies zulässt und ob noch eventuelle Maßnahmen zur Zusatzkühlung nötig sind.

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 Verdichtungs-  
endtemperaturen nicht geeignet.**

R452A bietet sich speziell für Tiefkühlanlagen mit vollhermetischen Verdichtern an. Die Verdichtungs-  
endtemperatur 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

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.

## Bestandsanlagen-Reparaturen/Umstellungen

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). Im 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 vorhanden 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.



## Komponentenauswahl

Viele Auslegungsprogramme enthalten schon die genannten Kältemittel und ermöglichen eine einfache Selektion der benötigten Bauteile.

In Bezug auf die Verträglichkeit mit metallischen Werkstoffen und Dichtungstoffen besteht normalerweise keine Problematik im Vergleich zu R134a oder R404A. Trotzdem sollte beachtet werden, ob der Hersteller der Komponenten für die neuen Kältemittel eine Freigabe erteilt hat.

Bei den verwendeten Schmierstoffen kommen normalerweise dieselben POE Öle zum Einsatz wie bisher bei den HFKW Kältemitteln. Bei der Verdichter Auswahl ist besonders auf die Einsatzgrenzen zu achten. Hier geben die Auswahlprogramme und die entsprechenden Informationsbroschüren der Verdichter Hersteller die nötigen Informationen. Bei der Auswahl der Wärmetauscher sollte auf jeden Fall der Gleit mit einberechnet werden.



Wertvolle Hinweise zum Thema Einsatz von LOW GWP Kältemitteln und Anlagenumstellungen etc. finden Sie auf der Schiessl Website unter

<http://www.schiessl-kaelte.de/de/produkte/kaltemittel-uberblick/herstellereinformationen>.

Selbstverständlich steht Ihnen bei Fragen zu diesem Thema oder für eine Unterstützung bei der Planung von Anlagen das Schiessl Technik Team mit Rat und Tat zur Seite.

