

# Kältemittel Phase-down: Die neue F-Gase-Verordnung und ihre Chancen

*ÖKOTEC – Ihr Partner für Energiekonzepte*

Die EU hat das Ziel mit der EU-F-Gase-Verordnung – VO(EU) 2024/573 die Emission von fluorierten Treibhausgasen (F-Gasen) zu mindern. Die novellierte F-Gase-Verordnung ist am 11.03.2024 in Kraft getreten.

Bis 2030 werden so 40 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente und bis 2050 insgesamt 500 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente eingespart. Davon sind über 2 Millionen Kälte- und Klimaanlage in Industrie und Gewerbe betroffen sowie die in Wärmepumpen eingesetzten Kältemittel.

**Wir empfehlen Ihnen, bereits jetzt die Kälteversorgung in Ihrem Unternehmen zukunftssicher umzugestalten und haben die wichtigsten Informationen und Tipps für Sie zusammengetragen.**

## HINTERGRÜNDE UND CHANCEN

Im Rahmen des Kyoto- und des Montreal-Protokolls wurde eine Minderung der Emissionen von F-Gasen zur Begrenzung eines weiteren, weltweiten Temperaturanstieges beschlossen. Die Verwendung von umweltschonenden Alternativen zu hoch treibhauswirksamen F-Gasen soll in der Europäischen Union durch Verwendungs- und Vermarktungsbeschränkungen sowie die Reduktion der am Markt verfügbaren F-Gase über eine Quotierung vorangetrieben werden. Die Quotierung sieht eine stufenweise Reduktion der verfügbaren F-Gase angefangen vom 01.10.2015 mit 100 % bis zum 01.01.2030 mit dann nur noch 5 % vor.

Bereits seit 1. Januar 2020 sind das Inverkehrbringen und die Verwendung von Kältemitteln mit einem relativen Treibhauspotenzial (GWP)  $\geq 2500$  in ortsfesten Gewerbekälteanlagen mit Füllmengen  $\geq 40$  t CO<sub>2</sub>-Äquivalente sowie das Inverkehrbringen in gewerblichen, steckerfertigen, hermetisch geschlossenen Kältesystemen im europäischen Raum untersagt. Seit 2022 sind ebenfalls das Inverkehrbringen von gewerblichen hermetisch geschlossenen Systemen sowie mehrteilige zentralisierte Kälteanlagen  $> 40$  KW mit einem relativen Treibhauspotenzial (GWP)  $\geq 150$  verboten.

Bisher handelsübliche Kältemittel wie R404A oder R507A und weitere dürfen für Neuanlagen und spätestens ab 2030 auch in Bestandsanlagen nicht mehr eingesetzt werden. R134a, R407 und R410a sind in Bestandsanlagen ab 1.1.2032 nur noch als Rezyklat zugelassen. In Neuanlagen verschwinden sie je nach Anlagentyp ab 1.1.2025, 1.1.2027 oder 1.1.2030. Dies ist die Konsequenz aus den neuen Verwendungsbeschränkungen in Bezug auf bestimmte Anlagen auf einen GWP  $\geq 750$  bzw. einem GWP  $\geq 150$ .

Ein Anlagenausfall kann länger andauernde Betriebsstillstände und größere investive Ersatzmaßnahmen zur Folge haben. Schon heute bestehen für diese Anlagen in Abhängigkeit von ihren Füllmengen erhöhte Anforderungen an Dichtheitsüberprüfungen und somit ein vergleichsweise höherer Wartungsaufwand.

Die Quotierung der CO<sub>2</sub>-Äquivalente führt zusammen mit der Marktpolitik der Hersteller bereits jetzt zu einer Verknappung und damit zu teils drastischen Preissteigerungen bei den fluorierten Kältemitteln. Lieferengpässe sind bereits aufgetreten und lassen sich auch zukünftig nicht ausschließen.

## **WORAUF BEI DER WAHL DES KÄLTEMITTELS UND DER ANLAGENUMSTELLUNG ZU ACHTEN IST**

An ein Kältemittel werden sehr vielfältige Anforderungen gestellt, die im Idealfall alle gleichzeitig erfüllt werden sollen. Die Wahl des Kältemittels ist jedoch immer ein Kompromiss auf Basis der je nach kältetechnischer Anwendung gewichteten geforderten Eigenschaften. Es existiert kein ideales Kältemittel für alle Einsatzfälle.

### **NACHHALTIGE KÄLTEMITTEL**

Nachhaltig und langfristig zugelassen sind natürliche Kältemittel wie CO<sub>2</sub>, Propan, Isobutan, Ammoniak und Wasser. Neue HFO-Kältemittel wie R1234yf /ze/ zd, R1233zd, deren GWP-Werte unter 10 liegen, werden bereits als Alternativkältemittel angeboten unterliegen aber ebenfalls der Verordnung und dürfen ab 1.1.2032 in bestimmten Neuanlagen bereits nicht mehr zum Einsatz kommen. Weitere Kältemittel befinden sich in der Entwicklung und Erprobung. Inwiefern diese sich in der Praxis bewähren und in welchen Anlagen diese eingesetzt werden dürfen, bleibt abzuwarten.

Niedrig-GWP-Kältemittel haben oft besondere thermodynamische Eigenschaften und verlangen teilweise auch anspruchsvollere Sicherheitsvorkehrungen. So sind natürliche Kältemittel beispielsweise toxisch wie Ammoniak oder brennbar wie Propan. Neue Kältemittelmischungen führen zu nicht vorhergesehenen Gefährdungspotenzialen wie bei R1234yf (Trinkwassergefährdung durch Zerfallsprodukt Trifluoressigsäure (TFA)). Daraus resultieren Sicherheitsanforderungen, zum Beispiel an die Aufstellungsräume und die Durchleitung der kältemittelführenden Leitungen.

### **DROP-IN KÄLTEMITTEL**

Drop-in Kältemittel müssen die gleichen physikalischen und thermodynamischen Eigenschaften aufweisen wie die original eingesetzten Kältemittel. Das betrifft insbesondere die Drücke, die spezifische volumetrische Kälteleistung, die Druckgastemperatur und die Sicherheitsgruppe des Kältemittels. In der Regel werden nur wenige Bauteile ausgetauscht (Expansionsventile, Dichtungen, Kältemaschinenöl). Die maximal zur Verfügung stehende Kälteleistung der bestehenden Kälteanlage kann sich durch den Wechsel auf ein Drop-In-Ersatzkältemittel reduzieren. Ausgewiesene Drop-In-Kältemittel sind aber nicht unbedingt zukunftssicher im Sinne der F-Gase-Verordnung.

### **ANLAGENUMSTELLUNG**

Die Umstellung einer Kälteanlage auf ein anderes Kältemittel ist eine wesentliche Änderung. Sie erfordert eine erneute Risikobeurteilung und Herstellererklärung. Es ist zu prüfen, ob Sicherheits- oder Abnahmevorschriften tangiert werden oder andere Einschränkungen gelten. Zudem sind die Auslegungs- und Berechnungsdaten für Bauteile und Stoffe zu beschaffen, aus denen die weitere Verwendbarkeit ersichtlich ist. Ist das nicht möglich, muss ein Ersatz von Bauteilen erfolgen oder die gesamte Anlage ersetzt werden. Insbesondere für bereits ältere Kälteanlagen ist ein Ersatz der gesamten Anlage in Erwägung zu ziehen, zumal diese in der Regel mit Effizienzsteigerungen und einer besseren Leistungsanpassung an die aktuelle Betriebssituation verbunden sind.

## UNSER TIPP: WÄRMEPUMPEN ZUR GLEICHZEITIGEN KÄLTE- UND WÄRMEEERZEUGUNG

Die erforderliche Neukonzeption der Kälteversorgung kann als Chance genutzt werden, die Energieversorgung im Unternehmen ganzheitlich zu betrachten. In diesem Zusammenhang ist der Wärmepumpentechnologie besondere Aufmerksamkeit zu widmen. In konventionellen Kälteanlagen wird die dem Prozess entzogene Wärmeenergie zuzüglich der in Wärme umgesetzten Antriebsenergie als Abwärme mit hohem Aufwand an die Umwelt abgegeben. Das belastet nicht nur die Umwelt, sondern ist auch Energieverschwendung.

Oft wird Wärme auf einem Temperaturniveau von 60°C bis 90°C benötigt. Mittels Wärmepumpen lassen sich gleichzeitig Kälte und Wärme erzeugen. Moderne Speicherlösungen bieten zudem die Möglichkeit, nutzungsspezifische, zeitliche oder kapazitive Differenzen auszugleichen. Hochtemperaturwärmepumpen können auch Temperaturen von > 100°C erzeugen.

## ANLAGENUMSTELLUNG: ÜBERSICHT DER LEISTUNGEN UND MÖGLICHEN VORGEHENSWEISE

- Durchführung einer Ist-Analyse des Anlagenbestandes der Kälteanlagen und der Bedarfssituation,
- Erfassung bereits bestehender Abwärmepotenziale und Ermittlung Ihrer Wärmebedarfsstrukturen,
- Durchführung einer Quellen-/Senkenanalyse und Bewertung
- Erfassung und Bewertung der aktuellen Versorgungsnetzstrukturen bezüglich der Erfordernisse von Energietransfers,
- Erarbeitung, Bewertung und Diskussion von Versorgungslösungen nach Szenarien und Umsetzungsstrategien inkl. der Betrachtung von Wärmepumpenlösungen zur kombinierten Kälte- und Wärmeerzeugung,
- Erarbeitung eines zukunftssicheren Gesamtkonzeptes und der erforderlichen Umsetzungsstrategie

### ÜBER ÖKOTEC

Seit über 20 Jahren steht ÖKOTEC mit heute 65 Mitarbeitenden für intelligente Lösungen zur Reduktion des Energie- und Ressourcenverbrauchs für Industrie- und Gewerbeunternehmen – seit 2016 auch mit unserem Hauptgesellschafter Veolia. Mit unserer Geschäftstätigkeit leisten wir einen wesentlichen Beitrag zur Begrenzung des globalen Klimawandels, zum Gelingen der Energiewende und zur Dekarbonisierung der Wirtschaft. Wir unterstützen unsere Kunden mit verschiedenen Beratungsleistungen und mit unserer eigenentwickelten Softwarelösung EnEffCo® für Energieeffizienz-Controlling.

### SIND SIE NEUGIERIG GEWORDEN? WIR FREUEN UNS AUF IHRE KONTAKTAUFNAHME!

#### Kontakt

Sylvia Jacobi  
Senior Consultant  
Fon: +49 (30) 536397-19  
[s.jacobi@oekotec.de](mailto:s.jacobi@oekotec.de)

Steffen Held  
Senior Account & Project Manager  
Fon: +49 (30) 536397-13  
[s.held@oekotec.de](mailto:s.held@oekotec.de)

