



## F - Gase - Verordnung

EU-Verordnung 517/2014 über  
fluorierte Treibhausgase

Neue Forderungen für Anlagenbetreiber von  
**Klima- und Kälteanlagen**

### Einführung

Um den weltweit gefürchteten Klimawandel zu begrenzen, haben sich die Industrieländer darauf geeinigt, die Treibhausmissionen bis 2050 um 80-95%, bezogen auf den Ausgangswert von 1990, zu reduzieren. Neben vielen anderen Quellen sind zu großen Teilen auch die sog. F-Gase (fluorierte Gase) am Treibhauseffekt beteiligt. Geraten diese Gase in die Atmosphäre, ist deren Wirkung oft um den Faktor 100 bis 22.000 schlimmer als die Emission einer vergleichbaren Menge an CO<sub>2</sub>.

Das Europäische Parlament hat die negativen Auswirkungen der F-Gase früh erkannt und bereits 2006 eine entsprechend begrenzende Verordnung (Nr. 842/2006/EG) erlassen. Diese wurde im letzten Jahr durch die neue VO Nr. 517/2014/EU ersetzt, welche mit einzelnen Detail-Regelungen im Laufe der nächsten Jahre nach und nach greifen wird.

Die neue F-Gase-Verordnung reduziert die Emission dieser Gase nochmals deutlich stärker als dies mit dem vorherigen Regelwerk der Fall war. Unter den F-Gasen befinden sich praktisch alle aktuell gängigen und verwendeten Kältemittel für die Kälte- und Klimatechnik, für Wärmepumpen, Brandschutzeinrichtungen und elektrischen Schaltanlagen. Einige dieser Kältemittel werden zu bestimmten Zeitpunkten ohne jegliche Übergangsfristen ganz verboten, andere Stoffe werden durch einen sog. „Phase-down“-Prozess (definierte Menge, die noch in Verkehr gebracht werden darf) für den Anwender deutlich verteuert.

Die Emissionsreduktion der F-Gase soll im Wesentlichen durch folgende Ansätze erreicht werden:

- ▶▶ Einführung einer schrittweisen Beschränkung der am Markt verfügbaren Mengen an teilfluorierten Kohlenwasserstoffen (HFKW) bis zum Jahr 2030 auf 20% der heutigen Verkaufsmengen
- ▶▶ Erlass von Verwendungs-, Verkaufs- und Inverkehrbringungsverboten
- ▶▶ Ergänzung der Regelungen zur Dichtheitsprüfung, Zertifizierung, Entsorgung und Kennzeichnung von Kältemitteln
- ▶▶ Angabe von Kältemittelfüllmengen in Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent anstelle bisher Kilogramm.

### Treibhauspotenzial

#### „Greenhouse warming potential“ (GWP)

Das Treibhauspotenzial oder CO<sub>2</sub>-Äquivalent einer chemischen Substanz ist eine Maßzahl für deren relativen Effekt zum Beitrag am Treibhauseffekt. Sie gibt an, wieviel eine festgelegte Masse eines Treibhausgases zur globalen Erwärmung beiträgt. Als Vergleichswert dient Kohlendioxid; der Wert beschreibt die mittlere Erwärmungswirkung über einen bestimmten Zeitraum, wobei in der Regel 100 Jahre betrachtet werden.

Das CO<sub>2</sub>-Äquivalent für Methan bei einem Zeithorizont von 100 Jahren beträgt 25, was bedeutet, dass ein Kilogramm Methan innerhalb der ersten 100 Jahre nach Freisetzung 25-mal so stark zum Treibhauseffekt beiträgt wie ein Kilogramm CO<sub>2</sub>.

## Neuberechnung von Kältemittelmengen

Während sich Kältemittelmengen und die daraus abgeleiteten Regelungen bzgl. Prüfung, Überwachung und Instandhaltung bisher auf die reine Füllmenge des eingesetzten Kältemittels in Kilogramm bezogen, wird nunmehr dessen CO<sub>2</sub>-Äquivalent zugrunde gelegt.

Während 3 kg R-134a (1,1,1,2-Tetrafluorethan) ein CO<sub>2</sub>-Äquivalent von 4200 Tonnen hat, sind es bei R-404a (3-Stoff-Gemisch aus R-143a / 1,1,1-Trifluorethan, R-125 / Pentafluorethan und R-134a / 1,1,1,2-Tetrafluorethan) bei derselben Füllmenge bereits 11200 Tonnen.

## Neuregelungen für die Wartung und Instandhaltung von Kälte- / Klimaanlage

Für Anlagen > 40 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent sind Kältemittel mit einem GWP > 2500 ab 01.01.2020 gänzlich untersagt. Aufgearbeitete und recycelte Kältemittel mit einem GWP > 2500 dürfen bis zum 01.01.2030 verwendet werden.

Die nachstehende Darstellung gibt einen Überblick über die gängigen Kältemittel:

- ▶▶ R-134a (GWP 1430): unbegrenzt erlaubt (da GWP < 2500)
- ▶▶ R-404a (GWP 3922): erlaubt bis 40 Tonnen CO<sub>2</sub> (entspricht 10,20 kg)
- ▶▶ R-407c (GWP 1774): unbegrenzt erlaubt (da GWP < 2500)
- ▶▶ R-410a (GWP 2088): unbegrenzt erlaubt (da GWP < 2500)
- ▶▶ R-507 (GWP 3990): erlaubt bis 40 Tonnen CO<sub>2</sub> (entspricht 10,20 kg).

## Neuregelungen für den Betrieb von Kälte- / Klimaanlage

### Split-Systeme / VRF-Anlagen / Direktverdampfungssysteme

Sämtliche Systeme, die Kältemittel mit einem GWP > 2500 verwenden, sind ab 01.01.2020 untersagt. In der Praxis hat diese Regelung keine Auswirkung, da die eingesetzten Kältemittel R-407c / 410a unter dem GWP-Grenzwert liegen.

## Mono-Split-Systeme (1 Innen- und 1 Außengerät) < 3 kg Füllgewicht

Diese Systeme dürfen seit dem 01.01.2015 nur noch Kältemittel mit einem Kältemittel GWP < 750 verwenden. In der Praxis bedeutet das für Mono-Split-Klimaanlagen, dass die derzeit üblichen Kältemittel R-407c / 410a nicht mehr einsetzbar sind und Hersteller daher Geräte mit einem Alternativ-Kältemittel auf den Markt bringen müssen.

## Bewegliche Raumklimageräte

Die Verwendung von beweglichen Raumklimageräten mit einem Kältemittel GWP > 150 ist ab dem 01.01.2020 gänzlich untersagt. Für die Praxis ist zu vermuten, dass brennbare Kältemittel wie bei Haushalt Kühl- und Gefriergeräten zum Einsatz kommen werden.

## Neubau ortsfester Kälteanlagen

Sämtliche Systeme mit einem Kältemittel GWP > 2500 sind ab dem 01.01.2020 verboten. Neuanlagen können dann nicht mehr mit den Kältemitteln R-404a oder R-422a bzw. R-422d errichtet werden. Es stehen jedoch R-134a (GWP 1430) und diverse andere Stoffe zur Verfügung; auch der Einsatz von natürlichen Kältemitteln (CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, Kohlenwasserstoffe) ist möglich. Mit überkritischen CO<sub>2</sub>-Anlagen werden in den nächsten Jahren sämtliche Anwendungen der Gewerbe-Kältetechnik realisierbar sein (GWP 1).

## Leckage-Erkennungssysteme (LES)

Betreiber von Anlagen, die fluorierte Treibhausgase mit einem Treibhauspotenzial  $\geq$  500 Tonnen CO<sub>2</sub> enthalten, müssen sicherstellen, dass die Einrichtungen mit einem Leckage-Erkennungssystem versehen sind, welches den Betreiber bei einer Leckage warnt. Die Leckage-Erkennungssysteme sind mindestens einmal jährlich zu kontrollieren, um ihr ordnungsgemäßes Funktionieren zu gewährleisten.

## Neuregelungen für den Betrieb von Kühl- und Gefriergeräten

Hermetisch geschlossene Einrichtungen mit Kältemitteln mit einem GWP > 2500 sind ab dem 01.01.2020 verboten. Damit sind Kühlmöbel mit geschlossenem Kältemittelkreislauf, welche das Kältemittel R-404a verwenden, nicht mehr einsetzbar.

Kältemittel mit einem GWP > 150 sind ab dem 01.01.2022 verboten. Chemische Kältemittel werden dann zumindest "leicht brennbar" sein und es werden vermutlich Kohlenwasserstoffe wie Propan verstärkt zum Einsatz kommen.

## Mengenbegrenzung der in Verkehr gebrachten teilfluorierten Kältemittel

Basis für die künftige Reduktion ist die in den Jahren 2009 - 2012 in der EU hergestellten und in die EU eingeführten durchschnittlichen Gesamtmenge, ausgedrückt in CO<sub>2</sub>-Äquivalent. Die massive Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Äquivalentes wird eine massive Änderung der verwendeten Kältemittel bei Neuanlagen zur Folge haben.

In Kälteanlagen werden insbesondere neue natürliche Kältemittel und R-134a, in Klimaanlage (Direktverdampfung) vorerst die gängigen Stoffe R-407c / R-410a noch bestehen bleiben und dann durch neue Gemische mit reduziertem GWP abgelöst werden.

## Dichtheitskontrollen für ortsfeste Kälteanlagen, Klimaanlage und Wärmepumpen

Ab dem 01.01.2015 wurde die bisherige Logik vom 3 / 30 / 300 kg Füllgewicht auf die entsprechenden CO<sub>2</sub>-Äquivalente umgestellt.

Eine Ausnahme bildet die Übergangsregelung für Kältekreisläufe mit einem Füllgewicht von unter 3 kg und hermetisch geschlossenen Systemen mit einem Füllgewicht unter 6 kg; hier ist bis zum 31.12.2016 keine Dichtheitsprüfung erforderlich. Ab 01.01.2017 gelten auch für diese Anlagen die neuen CO<sub>2</sub>-Äquivalente.

Zur Gewährleistung der gesetzeskonformen Dichtheitskontrollen müssen in der Praxis nun alle Dichtheitsprüfungsintervalle anhand der CO<sub>2</sub>-Äquivalentbasis überprüft und ggfs. entsprechend angepasst werden (siehe Tabelle S.4).

## Fachkunde und Zertifikate der Wartungsunternehmen

Fachbetriebe, welche die Installation, Wartung, Instandhaltung oder Reparatur von Einrichtungen, in denen fluorierte Treibhausgase enthalten sind oder zu ihrem Funktionieren benötigen, durchführen, müssen über eine entsprechende Zertifizierung oder Bescheinigung nach Artikel 10 der EU-Verordnung 517/2014 verfügen. Dies gilt sowohl für das Wartungsunternehmen im generellen als auch für jeden eingesetzten Servicetechniker (Personal).

## Dokumentationspflichten des Betreibers (Dichtheitskontrollen)

Anlagenbetreiber, die aufgrund der Art und CO<sub>2</sub>-Äquivalente der Kältemittel zu obigen Dichtheitsprüfungen verpflichtet sind, haben folgende Aufzeichnungen zu führen („Betriebstagebuch“):

- (1) Art und Menge der enthaltenen fluorierten Treibhausgasen
- (2) hinzugefügte und entnommene Mengen
- (3) Name und Anschrift der Recycling- bzw. Aufbereitungsanlage mit Zertifizierungsnummer (bei Einsatz von recycelten oder aufgearbeiteten fluorierten Treibhausgasen)
- (4) Angaben zum Unternehmen mit Zertifizierungsnummer, das Arbeiten an der Einrichtung durchgeführt hat
- (5) Ergebnisse der Dichtheitsprüfung und ggfs. erforderlichen Nachprüfung
- (6) Maßnahmen zur Rückgewinnung / Entsorgung fluoriertes Treibhausgase bei Stilllegung der Einrichtung.

Sowohl Betreiber als auch ausführende Unternehmen sind verpflichtet, diese Aufzeichnungen mindestens 5 Jahre aufzubewahren.

## Dichtheitskontrollen für ortsfeste Kälteanlagen, Klimaanlage und Wärmepumpen

Kältemittel	GWP	ab 5 to (jährliche Kontrolle) mit LES*: alle 2 Jahre	ab 10 to (hermetische Systeme)	ab 50 to (1/2-jährliche Kontrolle) mit LES*: jährlich	ab 500 to (1/4-jährliche Kontrolle) mit LES*: halbjährlich
R-134a	1430	3,50 kg	6,99 kg	34,97 kg	349,65 kg
R-404a	3922	1,27 kg	2,55 kg	12,75 kg	127,49 kg
R-407c	1774	2,82 kg	5,64 kg	28,18 kg	281,85 kg
R-410a	2088	2,39 kg	4,79 kg	23,95 kg	239,46 kg
R-448a	1387	3,60 kg	7,21 kg	36,05 kg	360,49 kg
R-449a	1397	3,58 kg	7,16 kg	35,79 kg	357,91 kg

\* LES ... Leckage-Erkennungssystem

## Stoff- und Einsatzverbote für Neuanlagen

- ▶▶ Haushaltskühlgeräte: R-134a und R-404a ab 01.01.2015
- ▶▶ gewerbliche Kühl- / Gefrierschränke / Kühltruhen: R-404a ab 01.01.2020
- ▶▶ gewerbliche Kühl- / Gefrierschränke / Kühltruhen: R-134a und R-404a ab 01.01.2022
- ▶▶ ortsfeste Kälteanlagen: R-404a ab 01.01.2020
- ▶▶ tragbare Klimageräte: R-407c und R-410a ab 01.01.2020
- ▶▶ mehrteilige Klimaanlage: R-134a, R-404a und R-410a ab 01.01.2022
- ▶▶ Split-Klimaanlagen: R-407c und R-410a ab 01.01.2015