

Mit dem in der F-Gase-Verordnung (EU) Nr. 517/2014 vorgegebenem Phase-Down hat sich der Bezug von Kältemitteln in den letzten Monaten drastisch verändert. Betroffen sind hier vor allem die Kältemittel R404A und R507.

#### Verfügbarkeit und Preisentwicklung

Die Verfügbarkeit der Kältemittel zeigt sich deutlich reduziert. Einige Lieferstellen können bereits zum jetzigen Zeitpunkt keines dieser Kältemittel mehr zur Verfügung stellen.

Die ersten Kältemittelhersteller haben aktuell informiert, dass sie ab 2018 die Produktion von R404A und R507 einstellen werden.

Obwohl R134a nicht direkt von den Regelungen der F-Gase-Verordnung betroffen ist, gibt es auch hier bereits zeitweise Lieferengpässe und Preissteigerungen.

Die Verknappung der betroffenen Kältemittel geht einher mit drastischen Preissteigerungen. Die Bezugspreise von Kältemitteln werden in immer kürzer werdenden Abständen erhöht. R404A und R507 werden nur noch zu Tagespreisen angeboten.

Für die Verwendung von R23 gibt es eine Ausnahmeregelung für Umweltsimulationsanlagen. Aufgrund des hohen GWP-Wertes (Global-Warming Potential) unterliegt aber auch dieses Kältemittel unerwartet hohen Preissteigerungen.

#### Erwartung

Die Verfügbarkeit von R404A und R507 wird sich weiter verschlechtern. Entgegen ersten Schätzungen werden diese Kältemittel bereits deutlich früher vom Markt verschwinden.

Bis zu diesem Zeitpunkt werden aufgrund der Verknappung die Bezugspreise weiter steigen.

#### Fragen? – Wir haben die Lösung!

Auf Ihre Fragen rund um das Thema Kältemittel in Umweltsimulationsanlagen finden Sie hier die Antworten:

#### **FAQ's F-Gase Verordnung**

Gerne beraten wir Sie in Fragen rund um Ihre Umweltsimulationsanlage auch unter der Telefonnummer:

**01805 666 556**

Weiss Umwelttechnik GmbH

Am 1. Januar 2015 ist die Verordnung (EU) Nr. 517/2014, auch bekannt als F-Gas-Verordnung, europaweit in Kraft getreten. Unsere Klimakammern nutzen Gase, welche dieser Verordnung unterliegen. Dieses FAQ-Papier soll über die Inhalte der Verordnung, die Auswirkungen auf die Betreiber und unsere derzeitigen Tätigkeiten und Handlungsempfehlungen informieren.

## ALLGEMEIN

### 1. Worum handelt es sich bei der F-Gas-Verordnung?

„Das Ziel dieser Verordnung ist der Umweltschutz durch Minderung der Emissionen von fluorierten Treibhausgasen (u.a. Kältemitteln). Dementsprechend werden in dieser Verordnung:

- a) Regeln für die Emissionsbegrenzung, Verwendung, Rückgewinnung und Zerstörung von fluorierten Treibhausgasen und damit verbundene zusätzliche Maßnahmen festgelegt;
- b) Auflagen für das Inverkehrbringen bestimmter Erzeugnisse und Einrichtungen, die fluorierte Treibhausgase enthalten oder zu ihrem Funktionieren benötigen, festgelegt,
- c) Auflagen für bestimmte Verwendungen von fluorierten Treibhausgasen festgelegt, und
- d) Mengenbegrenzungen für das Inverkehrbringen von teilfluorierten Kohlenwasserstoffen festgelegt.“<sup>1</sup>

### 2. Warum bin ich als Betreiber einer Klimakammer betroffen?

Zur Kühlung von Klimakammern werden Kältemittel eingesetzt. Diese sind fluorierte Kohlenwasserstoffe und unterliegen somit der F-Gas-Verordnung. Als Betreiber einer solchen Anlage sind Sie gesetzlich ebenfalls zur fachgerechten Umsetzung dieser Richtlinie verpflichtet.

### 3. Welche Kältemittel sind betroffen?

Die Verordnung legt mittels eines Klassifizierungssystems fest, welche Kältemittel aufgrund ihrer potenziellen umweltschädigenden Eigenschaften zu ersetzen sind. Bei Umweltsimulationsanlagen sind dies zum Großteil die Stoffe R404A und R507.

Das ebenfalls verwendete R23 ist aufgrund einer Ausnahmeregelung für die Umweltsimulation nicht betroffen (siehe Punkt 4). Das teilweise eingesetzte R134a ist von dieser Regelung ebenfalls ausgenommen.

### 4. Welche Bedeutung hat der GWP-Wert?

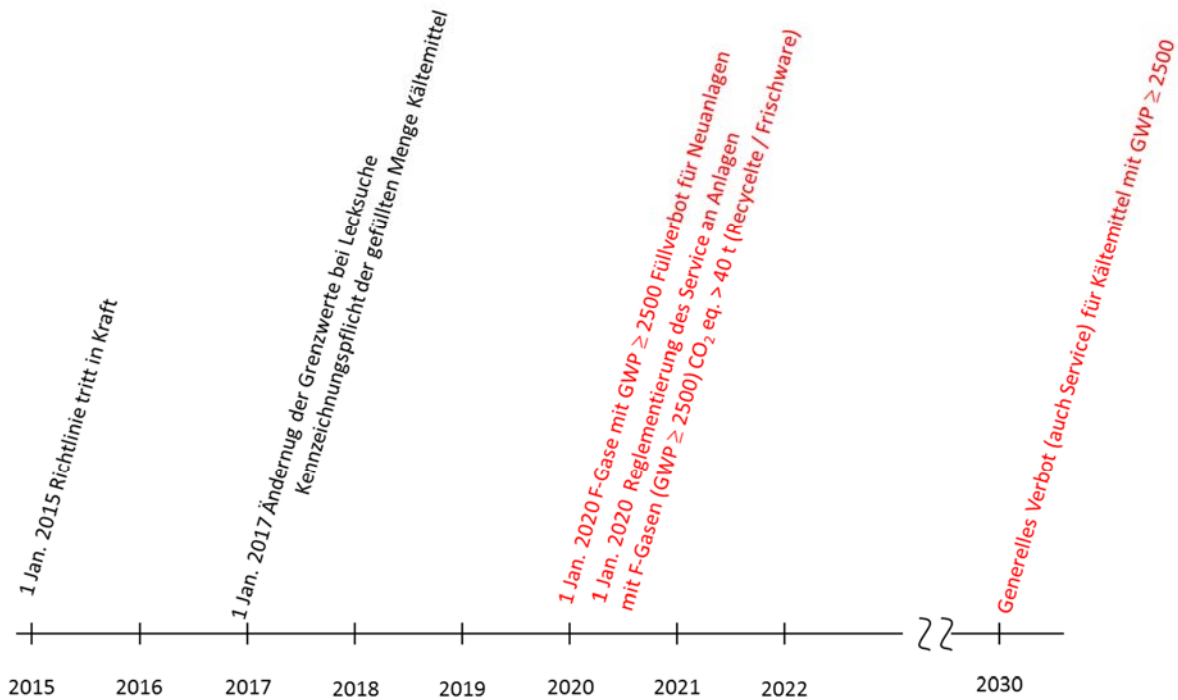
Um die Schädlichkeit der Kältemittel klassifizieren zu können, werden diese mit dem Treibhausgas CO<sub>2</sub> verglichen. Der daraus resultierende Wert wird als GWP-Wert (Global Warming Potential) bezeichnet und sagt aus, um welchen Faktor der Einfluss des Stoffs auf die Erderwärmung stärker ist als der von CO<sub>2</sub>. Man spricht hierbei vom CO<sub>2</sub>-Äquivalent.

---

<sup>1</sup> Artikel 1 Kap. 1 Verordnung (EU) Nr. 517/2014 des Europäischen Parlaments und des Rates, Stand 16.04.2014

Ein Beispiel: R404A hat einen GWP-Wert von  $\approx 3900$ , d.h. ein Kilogramm freigesetztes R404A entspricht dem schadhafte Einfluss von  $\approx 3900$  kg CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre.

5. Ab wann hat die Verordnung Auswirkungen auf mich als Betreiber?



**Ab 01.01.2017:**

**Alle Neu- und Bestandsanlagen** unterliegen den geänderten Vorschriften für Leckageprüfungen. Je nach CO<sub>2</sub>-Äquivalent des verwendeten Kältemittels kann ab sofort eine Leckageprüfung vorgeschrieben sein - auch für kleinere Füllmengen. Nachfolgende Tabelle gibt die Grenzwerte wieder, ab denen eine Leckageprüfung zukünftig vorgeschrieben ist:

Kältemittel	GWP	Maximale Füllmenge ohne die Notwendigkeit einer Leckageprüfung
R134a	1430	3,5 kg
R449A	1397	3,58 kg
R452A	2141	2,34 kg
R404A	3920	1,28 kg
R507	3990	1,25 kg
R23	14800	0,34 kg

Alle Neu- und Bestandsanlagen, welche Kältemittelmengen über den genannten Grenzwerten aufweisen, sind zyklisch auf ihre Dichtheit hin zu überprüfen.

**Ab 01.01.2020:**

**Neuanlagen** dürfen lediglich mit Kältemittel mit einem GWP-Wert  $\leq 2500$  befüllt sein. Hinsichtlich der Füllmenge gibt es seitens der Verordnung (EU) Nr. 517/2014 keine Einschränkungen. Ausgenommen sind Geräte und Anlagen, die Prüfraumtemperaturen von unter  $-50\text{ °C}$  erzeugen; in solchen Anlagen kommt meist das Kältemittel R23 zum Einsatz. Diese Kältemittel sind von der Regelung nicht betroffen.

**Bestandsanlagen** dürfen auch nach 2020 weiter betrieben werden, unabhängig vom verwendeten Kältemittel. Ausgenommen sind Geräte, in denen das Kältemittel R404A mit einer Füllmenge von mehr als 10 kg zum Einsatz kommt: Diese dürfen im Service-Fall nur noch mit *recycle*tem R404A befüllt werden.

**Bis 31.12.2029:**

**Bestandsanlagen**, in denen das Kältemittel R404A mit einer Füllmenge von bis zu 10 kg zum Einsatz kommt, dürfen im Servicefall mit frischem, d.h. neuem R404A, befüllt werden.

**Ab 01.01.2030:**

Bei **Bestandsanlagen** ist im Servicefall eine Umstellung auf ein alternatives Kältemittel gefordert.

6. Muss ich als Betreiber zusätzliche Leckageprüfungen durchführen?

Wie unter Punkt 5 erläutert sind alle Anlagen ab einer gewissen Füllmenge betroffen. Die Beauftragung und / oder Durchführung der Leckageprüfung ist Aufgabe des Betreibers. Je nach Kältemittelfüllmenge kann der Zyklus zwischen 3 und 12 Monaten betragen. Werden automatische Leckageerkennungssysteme verwendet verdoppelt sich der Zeitraum.

Ab den folgenden Kältemittel-Füllmengen müssen Dichtheitsprüfungen durchgeführt werden:

Füllmenge (CO <sub>2</sub> Äquivalent)	Ohne automatische Leckageerkennung	Mit automatischer Leckageerkennung
<b>5 t bis 50 t</b> (R404A 1,25 kg bis 12,5 kg) (R23 0,33 kg bis 3,3 kg)	alle 12 Monate	alle 24 Monate
<b>50 t bis 500 t</b> (R404A 12,5 kg bis 125 kg) (R23 3,3 kg bis 33 kg)	alle 6 Monate	alle 12 Monate
<b>&gt; 500 t</b> (R404A > 125 kg) (R23 > 33 kg)	alle 3 Monate	alle 6 Monate

7. Kann ich mit einer automatischen Leckageüberwachung Abhilfe schaffen?

Eine Leckage-Überwachung an Kälteanlagen verhindert das unentdeckte Entweichen von Kältemittel und zeigt frühzeitig Undichtigkeiten im System auf. Grundsätzlich kann durch die Installation eines Leckageüberwachungssystems nicht auf Dichtheitsprüfungen verzichtet werden. Allerdings kann der vorgeschriebene Prüfturnus auf das Doppelte verlängert werden.

8. Weitere formale Auswirkungen auf die Betreiber?

Der Betreiber von kältetechnischen Anlagen muss sicherstellen, dass die Menge an erworbenem Kältemittel und dessen Verbleib lückenlos nachgewiesen werden kann. Dies beinhaltet eine Nachweis- und Dokumentationspflicht über den gesamten Lebenszyklus der Anlage. Eine Möglichkeit zur Dokumentation ist das Logbuch von weisstechnik®, welches wir kostenlos zur Verfügung stellen.

## KÄLTEMITTEL VON WEISSTECHNIK®

1. Wieviel Kältemittel wird in den Anlagen von weisstechnik® verwendet?

**Neuanlagen bzw. Systeme die nach dem 01.01.2016 hergestellt wurden:** Die Kältemittelmenge, der GWP-Wert und das CO<sub>2</sub>-Äquivalent sind in der technischen Dokumentation der entsprechenden Anlage hinterlegt. Ihr weisstechnik® Ansprechpartner lässt Ihnen die Information zur Kältemittelmenge gerne zukommen. Diese Angaben finden Sie auch auf den Typenschildern der Anlagen:


Typ Type	<input type="text"/>		Baujahr Year of Constr.	<input type="text"/>		
Geräte-Nr. Serial No.	<input type="text"/>		Gewicht Weight	<input type="text"/>		
Kältemittel Refrigerant	Menge Quantity	GWP 100 GWP 100	CO <sub>2</sub> -Äquiv. CO <sub>2</sub> -Equiv.	ND max. LP max.	HD max. HP max.	Standdruck Const. pressure
R404A	10,00 kg	3.920	39,20 t	1		
R23	4,50 kg	14.800	66,60 t	2		
R404A	2,00 kg	3.920	7,84 t	3		
Nennstrom Nom. Current	Nennleistung Nom. Output		Spannung Voltage			
Zusatzinformation Additional info			Made in Germany			
Enthält fluoridierte Treibhausgase. Contains fluorinated greenhouse gases.						
						

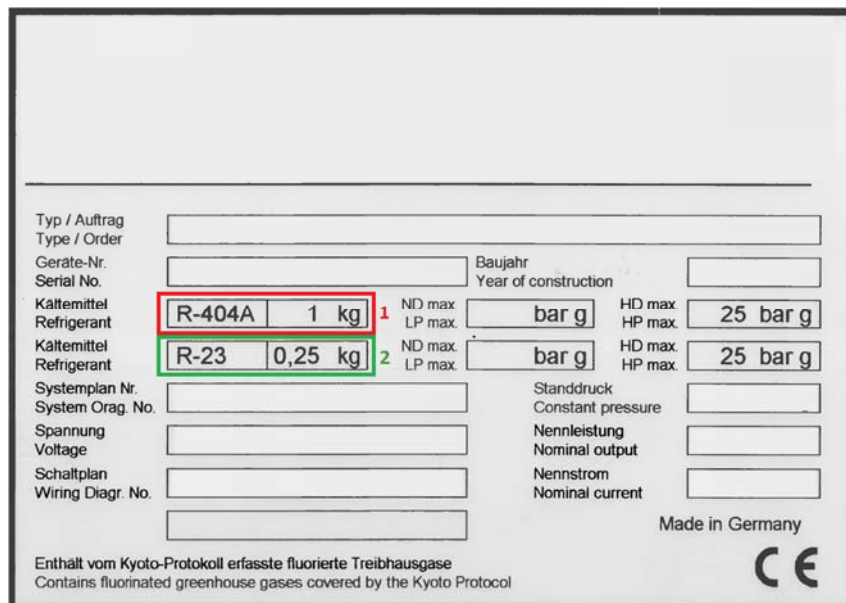
Abb. 1: Typenschild einer Umweltsimulationsanlage

(verpflichtende Angaben ab 01.01.2016)

Die hier herangezogene Anlage weist ein Kältesystem auf, welches sich aus 3 Teilen zusammensetzt. Da in keinem der Kreise ein CO<sub>2</sub> Äquivalent < 5 t verbaut wurde sind alle 3 Kreise einer zyklischen Leckageprüfung zu unterziehen.

Aufgrund der Füllmenge des Tiefkühlkreislaufs (Abb. 1; Pos. 2) und des daraus resultierenden CO<sub>2</sub> Äquivalents von > 50 t ist nur für diesen Kreislauf eine Leckageprüfung in einem 6 monatigen Zyklus vorzunehmen. Die anderen beiden Kreise (Abb. 1; Pos. 1+3) fallen unter die 50 t Grenze und müssen somit nur jährlich geprüft werden.

**Bestandsanlagen bzw. Systeme die vor dem 01.01.2016 hergestellt wurden:** Die Information zur Kältemittelmenge findet sich zum einen auf dem Typenschild der Anlage:



Typ / Auftrag Type / Order	<input type="text"/>						
Geräte-Nr. Serial No.	<input type="text"/>		Baujahr Year of construction	<input type="text"/>			
Kältemittel Refrigerant	R-404A	1 kg	1	ND max. LP max.	bar g	HD max. HP max.	25 bar g
Kältemittel Refrigerant	R-23	0,25 kg	2	ND max. LP max.	bar g	HD max. HP max.	25 bar g
Systemplan Nr. System Orag. No.	<input type="text"/>		Standdruck Constant pressure	<input type="text"/>			
Spannung Voltage	<input type="text"/>		Nennleistung Nominal output	<input type="text"/>			
Schaltplan Wiring Diag. No.	<input type="text"/>		Nennstrom Nominal current	<input type="text"/>			
	<input type="text"/>		Made in Germany				
Enthält vom Kyoto-Protokoll erfasste fluorierte Treibhausgase Contains fluorinated greenhouse gases covered by the Kyoto Protocol							
						CE	

Abb. 2: Typenschild einer Umweltsimulationsanlage

(verpflichtende Angaben bis 01.01.2016)

Die einzelnen Kältekreise sind hierbei separat aufgeführt. Im obigen Beispiel wären das der Kältekreis der Vorkühlstufe (Abb. 2, Pos 1) und der Tiefkühlstufe (Abb. 2, Pos 2). Die beispielhaft aufgeführte Anlage hat somit folgende CO<sub>2</sub> Äquivalente:

Vorkühlstufe (VK):

$$m_{CO_2, VK} = GWP_{R404A} \times m_{R404A} = 3920 \times 1 \text{ kg} = 3920 \text{ kg}$$

Tiefkühlstufe (TK):

$$m_{CO_2, TK} = GWP_{R23} \times m_{R23} = 14800 \times 0,25 \text{ kg} = 3700 \text{ kg}$$

Im obigen Beispiel wären somit beide Kältekreise unter dem in Verordnung (EU) Nr. 517/2014 genannten Grenzwert von 5 t. Das Gerät wäre somit keiner zyklischen Leckageprüfung zu unterziehen.

Da beide Kältekreise jedoch separat betrachtet werden kann es unter Umständen vorkommen, das zwar die Vorkühlstufe unter dem Grenzwert von 5 t liegt, die Tiefkühlstufe jedoch nicht. In diesem Fall ist eine zyklische Leckageprüfung für den Tiefkühlkreislauf nach oben beschriebenem Muster gefordert.

Zum anderen finden Sie die verwendeten Mengen in der technischen Dokumentation der Anlage, welche Ihnen mit Auslieferung des Gerätes zur Verfügung gestellt wurde. Sollte die technische Dokumentation nicht vorliegen, lässt Ihnen ihr **weisstechnik**<sup>®</sup> Ansprechpartner die Information zur Kältemittelmenge gerne zukommen.

## 2. Unsere Alternativen für R404A:

### a. Bestandsanlagen: R452A (GWP-Wert von 2141):

R452A wurde als alternatives Kältemittel für Tieftemperaturanwendungen entwickelt und liegt unterhalb der geforderten GWP-Grenze. Die thermodynamischen Eigenschaften entsprechen in weiten Teilen denen von R404A. Somit ist R452A bei Anlagen von **weisstechnik**<sup>®</sup> zum direkten Austausch (s.g. „Drop-In“) geeignet.

R452A ist, wie auch R404A, weder brennbar noch giftig. Es sind demnach keine Änderungen der Sicherheitsbetrachtung für Bestands- oder Neuanlagen notwendig.

### b. Neuanlagen ab ClimeEvent: R449A (GWP 1397):

Der sehr niedrige GWP-Wert von R449A macht dieses Ersatzkältemittel zur ersten Wahl für die zukunftsgerichtete Strategie von **weisstechnik**<sup>®</sup>. Die thermodynamischen Leistungsdaten weichen jedoch von denen des R404A ab, weshalb Eingriffe in die Kältetechnik notwendig werden, um weiterhin das große Leistungsspektrum zu erfüllen. Daher ist die Verwendung von R449A nur in Neuanlagen sinnvoll.

Auch R449A ist weder brennbar noch giftig. Es sind demnach keine Änderungen der Sicherheitsbetrachtung für Bestands- oder Neuanlagen notwendig.

## 3. Gibt es Nachteile bei den alternativen Kältemitteln?

Aufgrund der schlechteren Marktverbreitung weisen die alternativen Kältemittel aktuell einen höheren Einkaufspreis auf. Dies wird sich mit der europaweiten Umstellung auf die neuen Kältemittel angleichen.

Die Leistungsparameter der neuen alternativen Kältemittel sind im Vergleich zu R404A unterschiedlich. Um weiterhin die gleichen hohen Leistungsanforderungen an unsere Anlagen zu erfüllen, sind technische Eingriffe in die Kältetechnik notwendig. Diese Anpassungen wurden intensiv in Haus- und Feldtests über die letzten Jahre getestet. Es sind somit keine Leistungseinbußen zu erwarten.

Die neuen alternativen Kältemittel erfüllen die bekannten Leistungsparameter der Anlagen von **weisstechnik**<sup>®</sup>.