

Viele Kunden stellen uns nach unseren Kältemittel-Ankündigungen auf der electronica 2018 Fragen zur F-Gas-Richtlinie und unseren Plänen. Hier ein paar Antworten auf die häufigsten Fragen.

Links und Videos auf unserer Webseite dürfen gern geteilt werden:

<https://youtu.be/OdZTCsjqfNI> (EU Kältemittel-Regulierung und Umweltsimulationsanlagen)

<https://www.weiss-technik.com/de/f-gase-faq/> (Informationen zu Kältemitteln)

Wie steht die Weiss Technik zur EU Regulierung der Kältemittel?

Wir haben frühzeitig die Auswirkungen der F-Gase Verordnung (EU) Nr. 517/2014 erkannt und entsprechend reagiert. Als erster Anbieter von Umweltsimulationsanlagen haben wir schon 2016 ein fertiges Produkt – ClimeEvent – mit dem umweltfreundlicherem Kältemittel R449A (GWP 1397) angeboten. Seit 2018 sind alle Standard-Produkte auf R449A umgestellt. Im erweiterten Temperaturbereich bis -70°C (bzw. -80°C) setzen wir mangels Alternativen weiterhin auf R23, für das es eine Ausnahmegenehmigung ohne zeitliche Begrenzung gibt.

Die Quotenregelung der EU betrifft alle Kältemittelverwender in Europa. Die Weiss Technik hat ausreichend Kältemittelquote für Produktion und Service. Wir haben die Versorgung mit Kältemitteln durch langfristige Lieferverträge, eigenen Lagerbestand und Recycling sichergestellt.

Wird es einen R23 Ersatz geben?

Es wird intensiv an Kältemitteln für den Tieftemperaturbereich geforscht. Weiss Technik ist an vielen Forschungsvorhaben beteiligt und hat auch in eigene Entwicklung investiert. Wir stellen den Stand unserer Forschung auf der Messe Control in Stuttgart im Mai 2019 vor.

Was ist der GWP und wie wird er berechnet?

Um die Schädlichkeit der Kältemittel klassifizieren zu können, werden diese mit dem Treibhausgas CO₂ 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 CO₂. Man spricht hierbei vom CO₂-Äquivalent. Ein Beispiel: R404A hat einen GWP-Wert von ≈ 3900, d.h. ein Kilogramm freigesetztes R404A entspricht dem schadhafte Einfluss von ≈ 3900 kg CO₂ in der Atmosphäre.

Warum steigen die Preise für Kältemittel so stark?

Die EU hat eine Quotenregelung für die Gesamtmenge der produzierten und eingeführten fluoridierten Treibhausgase erlassen. Seit 2015 fällt die erlaubte Menge (in Bezug auf CO₂-Äquivalent) jedes Jahr. Im Moment sind nur noch zwei Drittel der in 2015 verfügbaren Menge erlaubt. Bis 2030 wird der Wert auf 20% fallen. Diese Verknappung führt zu steigenden Preisen, vor allem für Kältemittel mit hohem GWP.

Muss ich meine Anlagen umstellen?

Alle fluorierten bzw. chlorierten Kältemittel mit einem ODP (Ozon-schädlich) sind nicht mehr erlaubt und müssen ersetzt werden. Für Kältemittel mit einem GWP >2500 gelten ab 2020 verschärfte Regeln. Beispielsweise darf dann im Reparaturfall eine Menge >10kg R404A nur durch recyceltes R404 ersetzt werden (40t CO₂-Äquivalent). Ab 2030 darf kein Kältemittel mit GWP >2500 nachgefüllt werden. Wir stellen R404 in Bestandsanlagen im Reparaturfall auf R452A um. Dazu sind nur wenige technische Änderungen nötig. Der Weiss Technik Service berät im Einzelfall.

Was ist mit CO₂?

CO₂ ist ein sehr potentes Kältemittel im Bereich bis circa -45°C. Ab -56°C wird es fest (Schnee). Für die Weiss Technik ist CO₂ weder eine Alternative zu R449A noch zu R23, weil die Kältetechnik für Klimaschränke zu aufwendig ist und tiefe Temperaturen nicht oder nicht schnell genug erreicht werden. Für begehbare Kammern ist CO₂ eine Option, weil der kältetechnische Aufwand weniger ins Gewicht fällt. Im Moment gibt es kaum standardisierte, getestete Komponenten dafür. Oft ist eine Stillstandkühlung nötig, weil der Druck in der Anlage bei 30°C Umgebungstemperatur auf über 70 bar steigen würde. Alternativ sind sehr große Druckausgleichstanks nötig. Die Wärmekompensation unter -45°C fällt bei CO₂ sehr schnell ab. Für begehbare Kammern ist CO₂ eine Option, weil der kältetechnische Aufwand weniger ins Gewicht fällt. Weiss Technik bietet für jede Kammergröße und jede Leistungsanforderung das passende Kältesystem.

Welche anderen Kältemittel-Alternativen gibt es?

Die Weiss Technik forscht mit Partnern intensiv an Alternativen zu Kältemitteln für den Temperaturbereich bis -70°C. Dabei achten wir strikt auf Sicherheit und Praktikabilität der Stoffe. Kältemittel dürfen aus unserer Sicht nicht brennbar (auch nicht bei Leckagen → A1/A1), nicht toxisch und nicht korrodierend sein. Gleichzeitig muss auch die Anlagensicherheit gewährleistet sein. Hohe Drücke, entölte Kompressoren, Spezial-Öle usw. sind für unsere Standard-Anlagen keine Option.

Damit sind viele organische Stoffe (Propan u.ä.) für uns keine Alternative. Ähnliches gilt für Gemische wie R1234yf, das bei Leckagen brennbar wird. Lachgas (N₂O) ist wegen der korrodierenden Wirkung und der Notwendigkeit spezieller Kompressor-Öle keine Alternative.

Für Standard-Schränke setzt Weiss Technik auf R449A und R23 (für -70°C).

Für große Anlagen und begehbare Kammern werden immer mehr Kaskaden mit R134a und CO₂ eingesetzt. Die aufwendigere Technik für die CO₂-Kaskade rechnet sich oft wegen des verringerten Energiebedarfs.

Welche Regeln gelten für Leckageprüfungen?

Seit 2017 ist die Leckageprüfung vom CO₂-Äquivalent abhängig und vorgeschrieben. Ab 5t CO₂ Äquivalent ist eine jährliche Prüfung vorgeschrieben (bspw. 1,25kg R404A). Der Zeitraum bis zur nächsten Leckageprüfung kann durch eine automatische Leckageüberwachungsanlage verdoppelt werden.

Empfohlen ist die Leckageprüfung auch von der DIN EN 378-4. In dieser Norm ist die Kältemittelmenge ausschlaggebend. Ab 3 kg Kältemittel ist eine jährliche Prüfung vorgeschrieben, ab 30kg eine halbjährliche, ab 300kg vierteljährlich.

Die „erlaubte“ Leckagerate richtet sich nach der Kältemittelmenge und dem Erstellzeitpunkt der Anlage.

Beispiel: Eine Anlage mit bis zu 10 kg Kältemittel und Errichtung nach Juni 2008 darf noch 3% Kältemittel pro Jahr verlieren. Unsere Anlagen sind dicht.

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) Mengengrenzungen für das Inverkehrbringen von teilfluorierten Kohlenwasserstoffen festgelegt.“¹

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 für die fachgerechte 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.

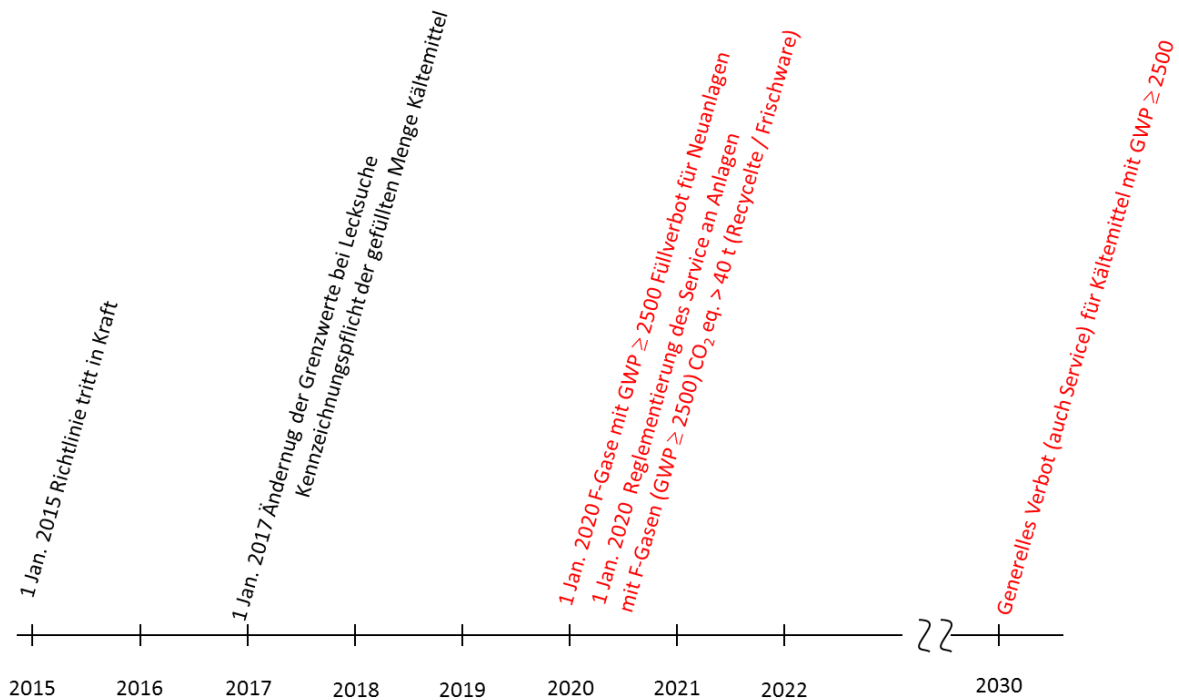
4. Welche Bedeutung hat der GWP-Wert?

Um die Schädlichkeit der Kältemittel klassifizieren zu können, werden diese mit dem Treibhausgas CO₂ 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 CO₂. Man spricht hierbei vom CO₂-Äquivalent.

Ein Beispiel: R404A hat einen GWP-Wert von ≈ 3900, d.h. ein Kilogramm freigesetztes R404A entspricht dem schadhafte Einfluss von ≈ 3900 kg CO₂ in der Atmosphäre.

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

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_2 -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 ≤ 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 °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 *recyceltem* R404A befüllt werden.

Bis 31.12.2030:

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 ₂ Äquivalent)	Ohne automatische Leckageerkennung	Mit automatischer Leckageerkennung
5 t bis 50 t (R404A 1,25 kg bis 12,5 kg) (R23 0,33 kg bis 3,3 kg)	alle 12 Monate	alle 24 Monate
50 t bis 500 t (R404A 12,5 kg bis 125 kg) (R23 3,3 kg bis 33 kg)	alle 6 Monate	alle 12 Monate
> 500 t (R404A > 125 kg) (R23 > 33 kg)	alle 3 Monate	alle 6 Monate

7. Kann ich mir mit einer automatischen Leckageüberwachung Abhilfe verschaffen?

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 deren Verbleib lückenlos nachgewiesen werden können. 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 CO₂-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 ₂ -Äquiv. CO ₂ -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 CO₂ 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 CO₂-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 Diagr. No.	<input type="text"/>			Nennstrom Nominal current	<input type="text"/>		
	<input type="text"/>			Made in Germany			
Enthält vom Kyoto-Protokoll erfasste fluoridierte 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 CO₂ 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, dass 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.

Die verwendeten Mengen stehen auch 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®** 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®** 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 Climevent: R449A (GWP 1397):

Der sehr niedrige GWP-Wert von R449A macht dieses Ersatzkältemittel zur ersten Wahl für die zukunftsgerichtete Strategie von **weisstechnik**[®]. 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**[®].