



## Neue weisstechnik CO<sub>2</sub> Kältetechnik mit GWP 1

### Fact sheet

Nach dem Beschluss des Pariser Abkommens vom 12. Dezember 2015 soll die Erderwärmung auf unter 1,5°C limitiert werden. Das Ziel der F-Gas-Verordnung ist es, dass vorwiegend Alternativen mit einem geringeren Effekt auf das Klima oder natürliche Kältemittel mit einem sehr geringem Effekt eingesetzt werden.

Treibhausgase verfügen über ein unterschiedliches Erderwärmungspotenzial, das sogenannte „Global Warming Potential“ (GWP). Als Richtgröße dient die Klimawirksamkeit von Kohlendioxid (GWP von CO<sub>2</sub> ist gleich 1), d. h. die Treibhauspotenziale anderer Stoffe bemessen sich relativ zu CO<sub>2</sub>. Der GWP-Wert/CO<sub>2</sub>-Äquivalent gibt das Treibhauspotenzial eines Stoffes an und damit seinen Beitrag zur Erwärmung der bodennahen Luftschicht.

Damit tragen F-Gase erheblich zum Klimawandel bei. Sie finden vor allem in Klimaanlage, Kälteanlagen, Wärmepumpen, Schäumprozessen und als Treibmittel in Aerosolen Verwendung.

Ebenso werden sie als Kältemittel in zahlreichen Umweltsimulationsanlagen eingesetzt (früher z. B. R404A oder R23).

Seit dem 11. März 2024 gilt eine neue Revision der europäischen F-Gase-Verordnung. Die Revision der Verordnung hat einen großen Einfluss für Umweltsimulationsanlagen. Die Übergangsfrist der neuen Verordnung zum 01.01.2025 ist zudem recht kurz.

#### Key Facts:

- Ab 01.01.2025 gilt für die meisten Prüfkammern ein GWP <150
- Nur R744 (CO<sub>2</sub>) mit einem GWP = 1 ist nutzbar
- Unsere CO<sub>2</sub>-Anlagen kühlen leistungsstark bis -50 °C
- Keine Änderung an der Infrastruktur notwendig
- Reduzierte Leistungsaufnahme & Betriebsgeräusch

## Die F-Gas Novellierung und ihre Folgen

Über den sog. Phase-down wird die Verfügbarkeit an F-Gasen auf dem EU-Binnenmarkt reduziert. Mit der neuen Fassung vom 2024 wird der Phase-down nun deutlich verschärft. Die verfügbare Menge an F-Gasen wird stärker reduziert als ursprünglich festgelegt. Dabei sind alle F-Gase vom „Phase down“ betroffen. In den letzten Jahren konnte man z. B. bei R23 gut beobachten, wie der Phase-down die Marktpreise in die Höhe schießen ließ.

Wir bei Weiss Technik haben den Anspruch, leistungsfähige und umweltfreundliche Prüfkammern zu entwickeln. Als erster Anbieter liefern wir unsere Prüfkammern deshalb seit 1. Januar 2018 mit dem Kältemittel R-449A und in der Tiefkälte kommt seit 2020 R-469A zum Einsatz, um den GWP der verwendeten Kältemittel soweit zu reduzieren wie möglich. Nun gehen wir einen Schritt weiter und ersetzen für viele Anwendungen F-Gase komplett.

## Die Zukunft heißt R744 (CO<sub>2</sub>)

In der Kategorie der natürlichen Kältemittel haben nur brennbare Kältemittel oder CO<sub>2</sub> (R744) einen GWP-Wert <150. Da in Temperatur- und Klimaprüfschränken neben einer Kältemaschine auch Heizelemente zum Einsatz kommen, scheiden brennbare Kältemittel aus Sicherheitsgründen für uns aus. Das gilt insbesondere für Anwendungen, in denen brennbare Substanzen oder Lithium-Ionen-Batterien zum Einsatz kommen.

In den vergangenen Jahren haben wir bei Großanlagen auf CO<sub>2</sub> gebaut. Der technische Fortschritt ermöglicht es uns, nun auch für kleine Prüfkammern CO<sub>2</sub> einzusetzen. Die CO<sub>2</sub>-Kälteanlagen der Weiss Technik sind nach CE und Druckgeräterichtlinie zertifiziert.

Geräte und Anlagen für Umweltsimulationsprüfungen kühlen traditionell bis -40 °C (einstufig) oder bis -70 °C (Kaskaden). Die einstufigen Prüfkammern werden bei Weiss Technik zum 01.01.2025 mit CO<sub>2</sub>-Anlagen ersetzt.

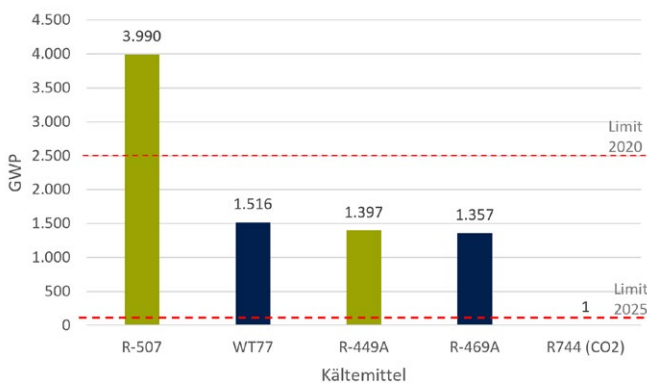


Abbildung 2: GWP Wert der relevanten Kältemittel und zukünftige Limits

## EU F-Gas Quote

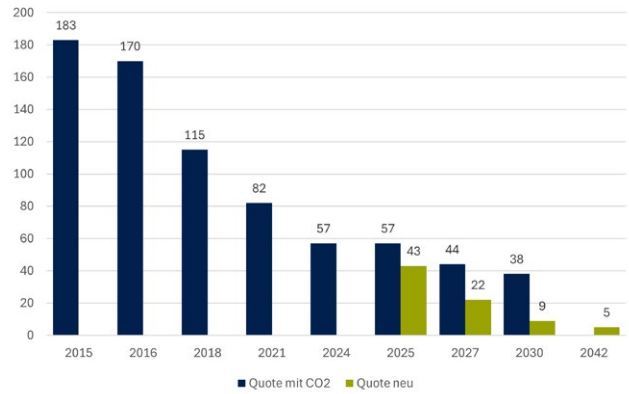


Abbildung 1: Entwicklung der EU F-Gas Quote seit 2015

Die bisherigen einstufigen Kältesysteme mit R449A erreichen als Minimaltemperatur -40 °C, allerdings verlangsamt sich die Kühlleistung technisch bedingt ab etwa -25 °C und sind daher für viele Anwendungen bis -40 °C nicht einsetzbar. Daher wurden hier Prüfschränke bis -70 °C eingesetzt. Unsere CO<sub>2</sub>-Anlagen können leistungsstärker bis -50 °C kühlen, bei gleicher oder höherer Wärmekompensation. Sie liegen damit in der Performance zwischen einstufigen Prüfkammern bis -40 °C und Kaskadensystemen bis -70 °C.

Aus diesem Grund wird es einen Wandel in der Nutzung der verwendeten Prüfkammern geben. Prüfkammern mit einer Kaskade und F-Gasen werden nur noch da eingesetzt, wo sie zwingend erforderlich sind. Bei vielen Applikationen werden CO<sub>2</sub>-Prüfkammern von Weiss Technik die Aufgabe erfüllen.

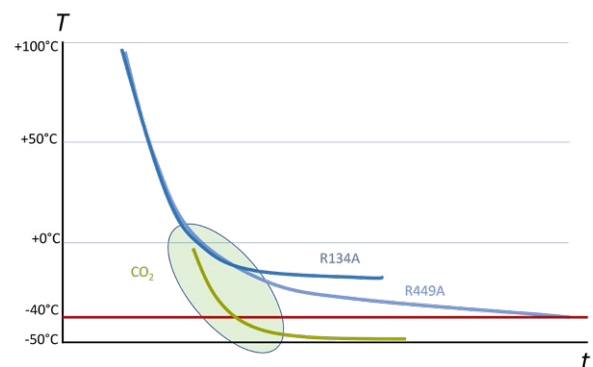
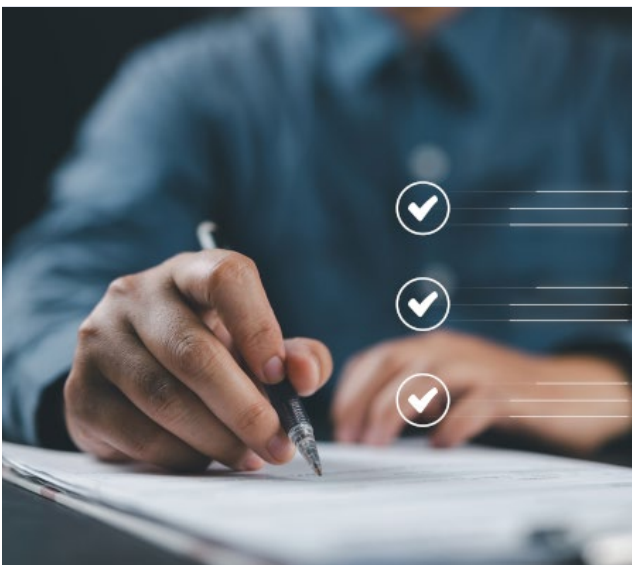


Abbildung 3: Temperaturänderungsgeschwindigkeit Kältemittel



## Neue Kältemitteltechnik - kaum Änderungen am Aufstellort.

Durch die CO<sub>2</sub>-Prüfschränke ergeben sich für Sie fast keine Änderungen am Aufstellort. Wie Ihre bestehenden Prüfkammern der Weiss Technik sind auch die CO<sub>2</sub>-Prüfkammern für eine maximale Umgebungstemperatur von 10 °C bis 35 °C zugelassen. Eine Stillstandkühlung, Kaltwassersole oder ein Wasser-Glykol-Hilfskreislauf wird nicht benötigt. Wassergekühlte Anlagen können wie bisher Kühlwasser im Temperaturbereich von 12 °C bis 28 °C nutzen. Änderungen ergeben sich lediglich nur mit der Nutzung eines RCD-Fehlerstrom-Schutzschalter (FI-Schutzschalter). Hier ist zu beachten, dass ein Anschluss an einen RCD-Fehlerstrom-Schutzschalter < 300 mA nicht vorgenommen werden kann.



## Dokumentationspflicht und Sicherheit.

In den meisten Fällen erfordern CO<sub>2</sub>-Prüfschränke keine zusätzlichen Sicherheitseinrichtungen. Die Leckagesuche im Rahmen der F-Gas-Verordnung entfällt, da CO<sub>2</sub> nicht zu den F-Gasen zuzuordnen ist. Allerdings muss aufgrund der Betriebssicherheitsverordnung DIN EN 378-4 ab 3 kg Füllmenge eine jährliche Leckagesuche durchgeführt werden. Die meisten unserer Prüfkammern haben jedoch eine Füllmenge unter 3 kg. Für Kälteanlagen liegt nach DIN EN 378-4 der Grenzwert bei 0,07 kg/m<sup>3</sup> CO<sub>2</sub>. Bei einem Raum von (LxBxH) 10x10x2,5 m dürfen 17,5 kg Kältemittel in den Prüfkammern vorhanden sein, um den Grenzwert zu überschreiten. Für einen Großteil unserer Prüfkammern liegen sie unter dem Grenzwert von 3 kg.



## Was gilt für ihre Bestandsgeräte mit F-Gasen?

Ihre bisherigen Prüfkammern können ohne zeitliche Limitierung weiter verwendet werden. Für Prüfkammern mit einer minimalen Temperatur > -50 °C gilt jedoch, dass bei Service- und Wartungsarbeiten ab 2025 kein neues Kältemittel mit einem GWP >2500 verwendet werden darf (z. B. R404A). Alternativ können wir nur recyceltes Kältemittel anbieten. Ab 2030 ist auch die Verwendung von recycelten Kältemitteln (GWP>2500) verboten. Hierfür bieten wir R452A als Drop-In Lösung an. Ab 2032 verschärfen sich die GWP-Grenzwerte erneut.

Eine weitere Änderung, die seit März 2024 gültig ist: Eine weitere Dichtheitsprüfung ist min. 24 Stunden bis max. 30 Tage nach der Reparatur einer Undichtigkeit für Anlagen mit >5 t CO<sub>2</sub>-Äquivalent notwendig.

## Die Weiss Technik CO<sub>2</sub>-Geräte - sicher in die Zukunft der Umweltsimulation!

Sowohl mit der minimalen Prüftemperatur von -50 °C, als auch hinsichtlich der Leistung, ordnen sich Prüfkammern der Weiss Technik mit CO<sub>2</sub> zwischen dem bisher gängigen einstufigen System (bis -40 °C) und Kaskaden (bis -70 °C) ein.

Bei vielen Prüfungen z. B. in der Elektronikbranche oder im Automotive-Bereich werden Kaskaden mit einer minimalen Temperatur von -70 °C verwendet. Nicht weil die Endtemperatur benötigt wird, sondern weil bei klassischen Prüftemperaturen um die -40 °C Leistungsreserven zur Verfügung stehen müssen (z. B. wärmeabgebendes Prüfgut).

Wird keine Endtemperatur von < -50 °C benötigt und reicht die Wärmekompensation der CO<sub>2</sub>-Anlage aus, können diese zukünftig die Prüfaufgaben der Kaskaden erfüllen - darüber hinaus oft zu geringeren Investitions- und Betriebskosten.

In der IEC 60068-2-14 Nb (LV124 L-03) werden beispielsweise häufig Änderungsgeschwindigkeiten von 5 K/min benötigt. Die 1000 Liter Prüfkammer mit CO<sub>2</sub> und 10 K/min (C2/1000/50/10) kann dazu problemlos verwendet werden und hat noch Leistungsreserven für zukünftige Prüfanforderungen.

Die neuen CO<sub>2</sub>-Prüfkammern verbrauchen dabei teilweise deutlich weniger Energie. Bei Rampenprogrammen zwischen 120 °C und -40 °C verbraucht z. B. eine CO<sub>2</sub>-Prüfkammer bis zu 30 % weniger Energie

als die Kaskade (Beispiel 340 Liter). Die Prüfkammer hat dennoch Leistungsreserven, um bei -40 °C Wärme zu kompensieren.

Zudem reduzieren die CO<sub>2</sub>-Anlagen auch die Betriebskosten. Die wassergekühlten Anlagen haben einen Druckverlust von 0,5 bar. Dort wo sie vorher 1 Kammer mit 2 bar Druckverlust anschließen konnten, können Sie nun ohne Druckerhöhung 4 Anlagen anschließen.

Darüber hinaus weisen Weiss Technik Prüfkammern mit der CO<sub>2</sub> Kältetechnik einen deutlich reduzierten Schalldruckpegel auf als vergleichbare Produkte im Portfolio. Am Beispiel der Prüfkammer mit 180 Liter Prüfraumvolumen ist das deutlich erkennbar: Während an der Kaskaden-Prüfkammer 57 db(A) und an der einstufigen Prüfkammer 56 db(A) gemessen werden, ist die CO<sub>2</sub>-Prüfkammer mit 49 db(A) deutlich leiser.

Dabei sind die Investitionskosten gegenüber dem äquivalenten Kaskadensystem (Beispiel C2/1000/70/10) um bis zu 30% niedriger.

Am Beispiel des Prüfschranks mit 1000 Liter Prüfraumvolumen (Tabelle 1) werden die Unterschiede verdeutlicht.

ClimeEvent		C2/1000/40/5	C2/1000/50/CM <sup>1</sup>	C2/1000/50/10	C2/1000/70/5	C2/1000/70/10
Kältemittel		R449A	CO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	R449A; R469A (R23)	R449A; R469A (R23)
Prüfraumvolumen	Liter	1000	1000	1000	1000	1000
Abmessung Außengehäuse (H x B x T)	mm	2040 x 1420 x 2075	2040 x 1420 x 2075	2040 x 1420 x 2075	2040 x 1420 x 2075	2040 x 1420 x 2489
Änderungsgeschwindigkeit -40 bis 180°C <sup>1</sup>	K/min	6,7	n.a.	12	n.a.	n.a.
Änderungsgeschwindigkeit -50 bis 180°C <sup>1</sup>	K/min	-	2,5-3	10	n.a.	n.a.
Änderungsgeschwindigkeit -70 bis 180°C <sup>1</sup>	K/min	-	-	-	6	10
Wärmekompensation bei +20 °C	Watt	5000	2000-2500	5000	5000	7000
Wärmekompensation bei -20 °C	Watt	2000	n.a.	3500	5000	7000
Wärmekompensation bei -40 °C	Watt	500	n.a.	1400	3200	TBA
Max. Nennleistung	kW	16	9	18	23	26
Nennstrom	A	29	20	33	37	45
CEE-Stecker	A	63	32	63	63	63
RCD-Fehlerstrom-Schutzschalter (FI-Schutzschalter)	mA	30	300	300	30	30
Kühlwasserverbrauch <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /h	1,14	0,7	2,2	1,3	1,9
Max. Wärmeabgabe an den Aufstellraum <sup>3</sup>	kW	1,3	9,1/1 <sup>4</sup>	2,1	2,2	2,6
Max. Wärmeabgabe an das Kühlwasser <sup>3</sup>	kW	23,9	7,7	27	29	41,6
Zulässige Kühlwassertemperatur <sup>3</sup>	°C	12-28	12-28	12-28	12-28	12-28
Zulässige Umgebungstemperatur <sup>3</sup>	°C	10-35	10-35	10-35	10-35	10-35
Druckdifferenz Anlage <sup>5</sup>	bar	2	0,5	0,5	2	2

<sup>1</sup> nach IEC 60068-3-5 <sup>2</sup> bei Δt 10 K bei Tmin +18°C <sup>3</sup> wassergekühlte Anlage <sup>4</sup> luftgekühlt/wassergekühlt <sup>5</sup> alle Werte vorläufig; Abweichungen vorbehalten <sup>6</sup> keine Stillstandkühlung benötigt

### Weiss Technik Solution::

- Geräuschniveau stark reduziert (bis zu 9 dB (A) im Vergleich zu Geräten bis -70 °C)
- Energieverbrauch deutlich geringer als bisher
- Energieeinsparung bei der Infrastruktur
- Keine Veränderungen ab Aufstellort für Umgebungstemperatur oder Kühlwasser