

Kälte- und Klimatechnik

Neue Vorgaben für F-Gase

F-Gase kommen als fluorierte Kältemittel in vielen Kälte-, Klima- und Wärmepumpenanlagen zum Einsatz. Aufgrund ihrer Treibhauswirksamkeit wird ihre Verwendung durch die europäische F-Gase-Verordnung kontrolliert. Seit dem 11. März gibt es nun neue Vorgaben. Ziel ist, den Einsatz der Gase **bis 2030 vollständig einzustellen**. Was das für Betreiber der Anlagen im Detail bedeutet.

DER AUTOR



Christoph Brauneis arbeitet als Beauftragter für Politik & Medien beim Verband Deutscher Kälte-Klima-Fachbetriebe (VDKF) und der Landesinnung Kälte-Klima-Technik Hessen-Thüringen/Baden-Württemberg. Der Diplom-Chemiker war zuvor im Bauverlag als Chefredakteur für mehrere Fachmedien im Bereich Technische Gebäudeausrüstung verantwortlich.

Die novellierte F-Gase-Verordnung hat massive Auswirkungen auf viele bestehende kälte- und klimatechnische Konzepte. Mit den neuen Regeln müssen sich Betreiber der Anlagen akribisch auseinandersetzen, denn es ergeben sich für sie umfassende Pflichten, für deren Einhaltung sie verantwortlich sind.

Ziel ist niedriger GWP-Wert

Aufgrund einer kontinuierlichen Verringerung der verfügbaren Menge an F-Gasen („Phase-down“), die in der EU jährlich neu auf den Markt gebracht werden darf, zeichnet sich klar ab, wohin die Reise gehen wird: Nach Möglichkeit sollten Neuanlagen nur noch mit nicht-fluorierten Kältemitteln wie Propan, Kohlendioxid oder Ammoniak beziehungsweise mit fluorierten Kältemitteln mit einem möglichst niedrigen GWP-Wert (Global Warming Potential = Treibhauseffekt) geplant werden. Die bisher vorrangig verwendeten, fluorierten



ten Sicherheitskältemittel werden größtenteils vom Markt verschwinden. Stattdessen kommen Kältemittel zum Einsatz, bei deren Verwendung Betreiber größte Sorgfalt an den Tag legen müssen, weil diese entweder brennbar (Propan), toxisch (Ammoniak) oder eine erstickende Wirkung und hohe Anlagendrucke haben (Kohlendioxid). Auch die noch erlaubten F-Gase mit geringem GWP-Wert sind größtenteils entflammbar. Die Betreiberpflicht, eine Gefährdungsbeurteilung für alle Kälte- und Klimaanlage zu erstellen, erhält damit eine nochmals höhere Bedeutung.

Die novellierte F-Gase-Verordnung gibt ganz klar vor, welche Kältemittel bei Neuinstallationen eingesetzt werden dürfen. Die noch maximal erlaubten GWP-Werte der Kältemittel sind in den Tabellen auf den Seiten 30 und 31 aufgelistet. Der Vollständigkeit halber sind auch Verbote aufgeführt, die bereits in der früheren F-Gase-Verordnung so formuliert waren. Für die mit Stern

gekennzeichneten Verbote gibt es Ausnahmeregelungen, sofern Sicherheitsvorgaben dem Einsatz von brennbaren beziehungsweise toxischen Kältemitteln entgegenstehen. So können zum Beispiel sicherheitstechnische Vorgaben aus der EN 378 dazu führen, dass weiterhin F-Gase verwendet werden dürfen. Wie diese Regelung umgesetzt wird, ist noch nicht final geklärt und wird in der Verordnung nicht weiter erläutert.

Alternativen prüfen

Jüngster Kenntnisstand hierzu: Diese Entscheidung und die entsprechende Dokumentationspflicht liegt beim Betreiber der Anlage, der sich gegebenenfalls Rat bei einem **Sachverständigen** einholen sollte. Eine Beantragung bei einer Behörde ist nicht erforderlich. Wenn allerdings zu viele Betreiber diese Option wählen, um weiterhin auf fluorierte Sicherheitskältemittel setzen zu können, wird die Quote **allerdings**

schnell verbraucht sein. Spätestens 2030 muss die EU-Kommission einen Bericht über die Auswirkungen der F-Gase-Verordnung vorlegen und darin bewerten, ob kostengünstige, technisch machbare, energieeffiziente, ausreichend verfügbare und zuverlässige Alternativen zu Anlagen mit F-Gasen existieren, die die Verbote möglich machen. Aber schon zuvor kann die Kommission auf Antrag eines Mitgliedsstaates Ausnahmeregelungen von den Verboten erteilen, wenn nachgewiesen wird, dass keine technischen Alternativen bestehen oder unverhältnismäßig hohe Kosten entstehen würden.

Jeder ist gefordert

Rückgrat der bisherigen und auch novellierten F-Gase-Verordnung ist der bereits erwähnte „Phase-down“. Die novellierte Verordnung reduziert die Gesamtmenge an HFKW-Kältemitteln schneller und umfangreicher, als dies in der bisherigen Verordnung der Fall war.

Zum Verständnis: Die erlaubte Gesamtmenge an Kältemitteln wird nicht in Kilogramm, sondern in „Tonnen CO₂-Äquivalent“ angegeben. Ein Kilogramm CO₂ als Referenzwert für die Treibhauswirksamkeit entspricht bei dieser Betrachtung einem Kilogramm CO₂-Äquivalent. So liegt zum Beispiel der GWP-Wert des häufig in Klimaanlage eingesetzten Kältemittels „R410A“ bei 2088, das bedeutet, es hat eine 2088 Mal höhere Treibhauswirksamkeit als CO₂. 1 kg „R410A“ entspricht demnach 2,088 t CO₂-Äquivalent. Ein Kilogramm des in Klimaanlage und Wärmepumpen eingesetzten Kältemittels „R32“ entspricht 0,688 t CO₂-Äquivalent. Das sogenannte HFO-Kältemittel „R1234yf“ liegt lediglich bei 0,5 kg CO₂-Äquivalent, also 0,0005 t CO₂-Äquivalent.

Fakt ist: Die Branche muss gemeinsam dazu beitragen, den durchschnittlichen GWP-Wert aller verwendeten Kältemittel weiter zu senken, damit die jährliche Quote nicht frühzeitig ausgeschöpft ist. Dies betrifft vor allem die Kältemittelwahl für Neuanlagen, damit weiterhin genügend Kältemittel für Bestandsanlagen zur Verfügung steht, bei denen nicht ohne weiteres Kältemittel mit niedrigerem GWP verwendet werden können.

Im Jahr 2015 durften knapp 180 Mio. t CO₂-Äquivalent in der EU in Verkehr gebracht werden. Bis 2023 hat die F-Gase-Verordnung diesen Wert bereits

Maximal erlaubte GWP-Werte der Kältemittel

Anlage	Verbot ab
Stationäre Kälteanlagen	
Haushaltskühl- und tiefkühlgeräte	HFKW mit GWP ≥ 150 ab 2015 keine F-Gase ab 2026*
Gewerblich genutzte in sich geschlossene Kühl- und Tiefkühlgeräte	HFKW mit GWP ≥ 2500 ab 2020 HFKW mit GWP ≥ 150 ab 2022 F-Gase mit GWP ≥ 150 ab 2025
andere in sich geschlossene Kälteanlagen (außer Kühlern/Chiller)	F-Gase mit GWP ≥ 150 ab 2025*
Stationäre Kälteanlagen (außer Kühlern/Chiller) (Ausnahmen für Kühlung auf unter -50°C)	HFKW mit GWP ≥ 2500 ab 2020 F-Gase mit GWP ≥ 2500 ab 2025 F-Gase GWP ≥ 150 ab 2030*
Mehrteilige zentralisierte Kälteanlagen für die gewerbliche Verwendung mit einer Nennleistung von 40 kW oder mehr	F-Gase nach Anhang I mit GWP ≥ 150 ab 2022
Kühler (Chiller)	
Kühler (Chiller) mit Nennleistung bis 12 kW	F-Gase mit GWP ≥ 150 ab 2027* keine F-Gase ab 2032*
Kühler (Chiller) mit Nennleistung über 12 kW	F-Gase mit GWP ≥ 750 ab 2027*

* Ausnahmeregelung bei Sicherheitsanforderungen ohne Einschränkung durch GWP-Werte (Quelle: Verband Deutscher Kälte-Klima-Fachbetriebe/VDKf)

auf rund 68 Mio. t CO₂-Äquivalent gesenkt. In diesem Jahr geht es weiter runter auf 45,5 Mio. t CO₂-Äquivalent. 2025 stehen noch rund 42,8 Mio. t CO₂-Äquivalent zur Verfügung.

Die novellierte Verordnung verschärft nun den Phase-down. Der Anteil für die Kälte-, Klima- und Wärmepumpenbranche reduziert sich jedoch 2025 noch einmal zusätzlich um 8 bis 10 Mio. t, weil dann auch die Menge an F-Gasen, die in medizinischen Dosiersprays als Treibmittel verwendet werden (MDI), in die Quote eingerechnet wird. 2025 halbiert sich also die Menge im Vergleich zu 2023, drei Jahre später ein weiteres Mal und so weiter. Engpässe und Preissteigerungen – vor allem bei Hoch-GWP-Kältemitteln – sind also in naher Zukunft zu erwarten. 2050 geht die Quote dann auf Null zurück – aus

dem Phase-down wird ein Phase-out. Im Jahr 2040 soll aber noch einmal überprüft werden, ob sich der Phase-out auch einhalten lässt.

Druck auf Betreiber wächst

Nicht nur der Phase-down sondern auch Verwendungsverbote schränken die Verfügbarkeit von Kältemitteln für Service und Wartung ein. Bei größeren Kälteanlagen darf hierfür bereits seit 2020 kein Kältemittel mehr mit einem GWP ab 2500 als Frischware verwendet werden. Ab 2025 entfallen die Ausnahmen für kleine Anlagen und ab 2032 gilt für Frischware GWP 750 als maximal erlaubte Obergrenze. Recyceltes und wiederaufbereitetes Kältemittel ist hiervon ausgenommen. Allerdings mit einer Einschränkung: Mit einem GWP ab 2500 darf es für Servicezwecke

nur noch bis 2030 eingesetzt werden.

Bei Klimaanlage und Wärmepumpen gelten andere Grenzwerte für Service und Wartung. Der Einsatz von Kältemitteln mit einem GWP über 2500 ist bei diesen Anwendungen ab 2026 als Frischware verboten. Recyceltes und wiederaufbereitetes Kältemittel mit einem GWP von 2500 und mehr darf noch bis 2032 eingesetzt werden. Die genannten Verwendungsverbote könnten vor allem bei Hoch-GWP-Kältemitteln zu Engpässen führen. Eine Kälteanlage könnte dann bei einem ungewollten Kältemittelverlust durch eine Leckage aufgrund der Nichtverfügbarkeit des Kältemittels möglicherweise nicht mehr wieder befüllt und in Betrieb genommen werden, beziehungsweise ab 2030 wäre dies mit Kältemittel mit einem GWP über 2500 selbst mit wiederaufbereitetem Kältemittel verboten. Der Druck auf Betreiber wächst daher, diese Anlagen möglichst bald auszutauschen.

Intervalle bei HFO-Kältemittel (HFO = Fluorolefin-Wasserstoffe)

Füllmenge in kg	Häufigkeit ohne Leckageerkennungssystem	Häufigkeit mit Leckageerkennungssystem
ab 1 kg	alle 12 Monate	alle 24 Monate
ab 10 kg	alle 6 Monate	alle 12 Monate
ab 100 kg	alle 3 Monate	alle 6 Monate

(Quelle: Verband Deutscher Kälte-Klima-Fachbetriebe/VDKf)

Ersatzteile weiter einsetzbar

Es wird deutlich, dass jeder Betreiber künftig mehr denn je Wert darauf legen muss, Kältemittel bei Wartungsarbeiten und Außerbetriebnahmen sauber und sortenrein zu sammeln und einer Wiederverwertung zuzuführen. Das schont die zur Verfügung stehende Gesamtmenge, weil wiederaufbereitetes Kälte-

Anlage	Verbot ab
stationäre Klimaanlage und Wärmepumpen	
Mono-Splitgeräte mit weniger als 3 kg Kältemittel-Füllmenge nach Anhang I	HFKW mit GWP \geq 750 ab 2025
Steckerfertige, bewegliche Raumklimageräte	HFKW mit GWP \geq 150 ab 2020
steckerfertige Raumklimageräte-, Monoblockklimaanlagen- und andere in sich geschlossene Klimaanlage und Wärmepumpen bis 12 kW Nennleistung:	F-Gase mit GWP \geq 150 ab 2027** Keine F-Gase ab 2032**
Monoblock- und andere in sich geschlossene Klimaanlage und Wärmepumpen mit Höchstnennleistung über 12kW, die 50 kW nicht überschreitet	F-Gase mit GWP \geq 150 ab 2027**
Andere in sich geschlossene Klimaanlage und Wärmepumpen (z. B. mit Nennleistung über 50 kW)	GWP \geq 150 ab 2030**
Luft-Wasser-Splitsysteme mit Nennleistung von zu bis 12 kW	F-Gase mit GWP \geq 150 ab 2027* Keine F-Gase ab 2035*
Luft-Luft-Splitsysteme mit Nennleistung von bis zu 12 kW	F-Gase mit GWP \geq 150 ab 2029* Keine F-Gase ab 2035*
Splitsysteme mit einer Nennleistung über 12 kW:	GWP \geq 750 ab 2029* GWP \geq 150 ab 2033

** Ausnahmeregelung bei besonderen Sicherheitsanforderungen möglich, aber erlaubt sind nur Kältemittel mit GWP bis 750

mittel bei der erlaubten Quote nicht eingerechnet wird. Der Einsatz von Teilen (zum Beispiel Verdichter oder Ventile), die für die Reparatur und Wartung bestehender Anlagen mit F-Gasen erforderlich sind, ist dauerhaft zulässig – eine wichtige Botschaft für alle Betreiber von Bestandsanlagen.

Die Reparatur darf jedoch nicht dazu führen, dass sich die Menge der in der Anlage enthaltenen F-Gase erhöht. Und es ist keine Änderung des verwendeten F-Gases erlaubt, wenn dies zu einer Erhöhung des GWP-Werts des Kältemittels führt.

Dichtheit kontrollieren

Betreiber von Kälte- und Klimaanlage sind nach alter und neuer F-Gase-Verordnung zudem verpflichtet, größte Sorgfalt walten zu lassen, was die Dichtheit der Anlagen betrifft. Sogenannte Leckagen müssen umgehend behoben werden, was nicht nur aus Gründen des Klimaschutzes wichtig ist, sondern auch weil die Leistung und Energieeffizienz sinken. Die Anforderungen und Intervalle (abhängig von den Kältemittelfüllmengen) für Dichtheitskontrollen bleiben bestehen, wie in der bisherigen F-Gase-Verordnung beschrieben (siehe [Tabelle links](#)).

Neu ist jedoch, dass auch Anlagen mit Kältemitteln in Annex II (Teil 1) der

F-Gase-Verordnung – das sind die HFO-Kältemittel wie „R1234yf“ oder „R1234ze“ – künftig auf Dichtheit kontrolliert werden müssen, wenn sie mehr als 1 kg Füllmenge enthalten. Für die Durchführung und Dokumentation der Dichtheitskontrollen sind übrigens die Betreiber der Anlagen verantwortlich – sie können diese Aufgabe jedoch einem Kälte-Klima-Fachbetrieb übertragen. Im Falle einer reparierten Leckage müssen

Betreiber den Erfolg der Reparatur binnen eines Monats überprüfen. Das stand auch schon so in der alten F-Gase-Verordnung.

Neu ist jetzt, dass erst 24 Stunden nach Ausführung der Reparatur der Erfolg der Reparatur überprüft werden darf. Die gängige Praxis, diese Überprüfung unmittelbar nach der Reparatur durchzuführen, ist künftig nicht mehr möglich.

SEMINARE ZUM THEMA

Um sich und seine Mitarbeiter auf den neuesten Stand zu bringen, sollten Betreiber von Kälte- und Klimaanlage Schulungsangebote neutraler Fachschulen wie die der Bundesfachschule Kälte-Klima-Technik in Maintal bei Frankfurt nutzen. Folgende Seminare bieten einen Überblick über aktuelle Verordnungen:

10. Juni – „Gesetze, Vorschriften und Normen für Verantwortliche und Entscheidungsträger bei Planung und Ausführung von kälte- und klimatechnischen Anlagen (Schwerpunkt Sicherheit und Umwelt)“: Firmeninhaber und leitende Angestellte werden mit den wichtigsten Regeln hinsichtlich der Anlagensicherheit, der Unfallverhütung und des Umweltschutzes vertraut gemacht, um bei der Planung und Ausführung von Anlagen Fehler zu vermeiden.

20. Juni – „Instandhaltung kälte- und klimatechnischer Anlagen – Betreiberverantwortung“: Betreiber von kälte- und klimatechnischen Anlagen werden in die Lage versetzt, die Notwendigkeit, Qualität und Umfang von Instandhaltungs- und Wartungsarbeiten zu beurteilen. Nachweisführung und Dokumentation lassen sich mit dem erworbenen Wissen überprüfen.

www.bfs-kaelte-klima.de/bildung/seminar