

Die Inhalte der novellierten F-Gase-Verordnung

AUSWIRKUNGEN FÜR BETREIBER | In Brauereien werden Kälte- und Klimaanlage für zahlreiche Anwendungen benötigt. Auch wenn in diesem Segment bei Kälteanlagen größerer Leistung in den meisten Fällen das Kältemittel Ammoniak verwendet wird, gibt es dennoch auch viele Kälteanlagen mit fluorierten Sicherheitskältemitteln. Deren Einsatz wird durch die novellierte F-Gase-Verordnung jetzt neu geregelt – mit großen Auswirkungen für Bestands- und Neuanlagen.

F-GASE kommen als fluoridierte Kältemittel in vielen Kälte-, Klima- und Wärmepumpenanlagen zum Einsatz. Aufgrund ihrer Treibhauswirksamkeit wird ihre Verwendung durch die europäische F-Gase-Verordnung kontrolliert und reguliert. Die seit 2015 gültige Verordnung wurde jetzt novelliert und ist am 11. März 2024 in Kraft getreten. Hierdurch ändern sich viele Vorgaben für Planer, Anlagenbauer und Betreiber der Anlagen – sowohl in Bezug auf Wartung und Service im Bestand als auch hinsichtlich der Konzeption von Neuanlagen.

Mit der novellierten F-Gase-Verordnung können und müssen Betreiber, Planer, Anlagenbauer und Hersteller jetzt

verbindlich für eine kälte- und klimatechnische Zukunft planen, in der die Verwendung von fluoridierten Kältemitteln kontinuierlich eingeschränkt und je nach Anwendung gänzlich untersagt wird. Dies hat Auswirkungen auf viele etablierte und gewohnte kälte- und klimatechnische Konzepte, da in den meisten Anwendungsbereichen in den vergangenen Jahrzehnten fluoridierte Kältemittel zum Einsatz kamen. Mit den Inhalten der F-Gase-Verordnung müssen sich auch die Betreiber entlang der gesamten Wertschöpfungskette der Getränkeindustrie befassen, denn es ergeben sich für sie umfassende Pflichten, für deren Einhaltung sie selbst verantwortlich sind.

Bevorzugt: nicht-fluorierte Kältemittel

Aufgrund einer kontinuierlichen Verringerung der verfügbaren Menge an F-Gasen („Phase-down“), die in der EU jährlich neu auf den Markt gebracht werden darf, und durch anwendungsspezifische Inverkehrbringungsverbote für Anlagen mit F-Gasen zeichnet sich klar ab, wohin die kälte- und klimatechnische Reise in den kommenden Jahren gehen wird: Nach Möglichkeit sollten Neuanlagen nur noch mit nicht-fluorierten Kältemitteln wie Propan, Kohlendioxid oder Ammoniak beziehungsweise mit fluoridierten Kältemitteln mit einem möglichst niedrigen

GWP-Wert (= Global Warming Potential = Treibhauseffekt) geplant werden.

Die bisher vorrangig verwendeten, fluoridierten Sicherheitskältemittel werden größtenteils vom Markt verschwinden. Stattdessen kommen Kältemittel zum Einsatz, bei deren Verwendung größere Sorgfalt an den Tag gelegt werden muss, 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 zwar schwer, aber immerhin doch entflammbar. Die bereits lange bestehende, aber oftmals vernachlässigte und für alle (!) Anlagen – unabhängig von der Kältemittelart – geforderte Betreiberpflicht der Erstellung einer Gefährdungsbeurteilung für Kälte- und Klimaanlage erhält damit eine nochmals höhere Bedeutung.

Verwendungsverbote für Neuanlagen

Die novellierte F-Gase-Verordnung macht eine Reihe an Vorgaben, welche Kältemittel bei Neuinstallationen in den Anlagen noch verwendet werden dürfen. Die noch maximal erlaubten GWP-Werte der Kältemittel sind in den Tabellen 1 und 2 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 (z. B. Propan) bzw. toxischen Kältemitteln (z. B. Ammoniak) entgegenstehen. So können z. B. sicherheitstechnische Vorgaben aus der EN 378 dazu führen, dass weiterhin F-Gase verwendet werden dürfen. Wie diese Regelung exakt umgesetzt wird, ist noch nicht final geklärt und wird in der Verordnung nicht genauer erläutert. Jüngster Kenntnisstand hierzu: Diese Entscheidung und die entsprechende Dokumentationspflicht liegt



Autor: Christoph Brauneis, VDKF – Verband Deutscher Kälte-Klima-Fachbetriebe e.V., Bonn, und Landesinnung Kälte-Klima-Technik Hessen-Thüringen/Baden-Württemberg, Maintal

beim Betreiber der Anlage, der sich ggf. die erforderliche Sachkunde bei einem Kälte-Klima-Fachbetrieb oder Sachverständigen einholen sollte. Eine Beantragung bei einer Behörde o. ä. ist nicht erforderlich. Wenn zu viele diese Option wählen, um weiterhin auf fluorierte Sicherheitskältemittel setzen zu können (ohne dies tatsächlich zu müssen), wird allerdings die Quote zu 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.

Der Phase-down

Rückgrat der bisherigen und auch der 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. 1 kg CO₂ als Referenzwert für die Treibhauswirksamkeit entspricht bei dieser Betrachtung 1 kg CO₂-Äquivalent. Der GWP-Wert des häufig in Klimaanlagen eingesetzten Kältemittels R410A zum Beispiel liegt bei 2088, d. h. es hat eine 2088 Mal höhere Treibhauswirksamkeit als CO₂. 1 kg R410A entspricht demnach 2,088 t CO₂-Äquivalent. Ein Kilogramm des in Klimaanlagen 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. Die gesamte Branche muss gemeinsam dazu beitragen, den durchschnittlichen GWP-Wert aller verwendeten Kältemittel immer weiter zu senken, damit die jährliche Quote nicht frühzeitig ausgeschöpft ist. Dies betrifft vor allem die Kältemittelwahl für Neuanlagen, damit weiterhin genügend Kältemittel für Service und Wartung der Bestandsanlagen

FRISTEN FÜR STATIONÄRE KÄLTEANLAGEN	
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

Tab. 1

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

* Ausnahmeregelung bei Sicherheitsanforderungen ohne Einschränkung durch GWP-Werte

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

Tab. 2

zur Verfügung steht, bei denen nicht ohne weiteres Kältemittel mit niedrigerem GWP verwendet werden können.

2015 durften knapp 180 Mio t CO₂-Äquivalent in der EU in Verkehr gebracht werden. Bis 2023 wurde dieser Wert durch

GEPLANTER VERLAUF DES PHASE-DOWN BIS ZUM PHASE-OUT 2050

Jahre	Max. Menge in t CO ₂ -Äquivalente
2025 – 2026	42 874 410
2027 – 2029	21 665 691
2030 – 2032	9 132 097
2033 – 2035	8 445 713
2036 – 2038	6 782 265
2039 – 2041	6 136 732
2042 – 2044	5 491 199
2045 – 2047	4 845 666
2048 – 2049	4 200 133
ab 2050	0

Tab. 3

VORGABEN FÜR DIE PRÜFINTERVALLE BEI ANLAGEN MIT HFO-KÄLTEMITTELN

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

Tab. 4

die F-Gase-Verordnung bereits auf ca. 68 Mio t CO₂-Äquivalent reduziert; 2024 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 – 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 usw. (Tab. 3). Engpässe und Preissteigerungen – vor allem bei Hoch-GWP-Kältemitteln – sind also zu erwarten.

Phase-out

2050 geht die Quote auf null zurück (Tab. 3) – aus dem Phase-down wird also ein Phase-out. Im Jahr 2040 soll aber noch ein-

mal überprüft werden, ob der Phase-out realistischerweise so eingehalten werden kann.

Service und Wartung

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 – mit einer Einschränkung: Mit einem GWP ab 2500 darf es für Servicezwecke nur noch bis 2030 eingesetzt werden. Danach ist endgültig Schluss.

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 ggf. nicht mehr wieder befüllt und in Betrieb genommen werden, bzw. ab 2030 wäre dies mit Kältemittel mit einem GWP über 2500 selbst mit wiederaufbereitetem Kältemittel verboten. Der Druck auf Betreiber, diese Anlagen möglichst bald auszutauschen, wächst daher.

Es wird deutlich, dass alle in der Brauwirtschaft künftig noch mehr als heute größtmöglichen Wert darauf legen müssen, Kältemittel bei Wartungsarbeiten und Außerbetriebnahmen sauber und sortenrein zu sammeln und einer Wiederverwertung zuzuführen. Das schont die zur Verfügung stehende Gesamtmenge, weil wiederaufbereitetes Kältemittel bei der erlaubten Quote nicht eingerechnet wird.

Ersatzteile weiter einsetzbar

Das Inverkehrbringen von Teilen (z. B. Verdichter, Ventile, o. ä.), 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 dabei jedoch nicht zu einer Erhöhung der in der Anlage enthaltenen Menge an F-Gasen führen. Und es ist keine Änderung des verwendeten F-Gases erlaubt, wenn dies zu einer Erhöhung des GWP-Werts des Kältemittels führt.

Dichtheitskontrollen

Betreiber von Kälte- und Klimaanlage sind nach alter und neuer F-Gase-Verordnung verpflichtet, größte Sorgfalt walten zu lassen, was die Dichtheit der Anlagen betrifft. Leckagen müssen umgehend behoben werden, was nicht nur aus Gründen des Klimaschutzes erforderlich ist, sondern auch, weil die Leistung und Energieeffizienz ansonsten sinken. Die Anforderungen und Intervalle (abhängig von den Kältemittelfüllmengen) für Dichtheitskontrollen bleiben bestehen, wie in der bisherigen F-Gase-Verordnung beschrieben. Neu ist jedoch, dass auch Anlagen mit Kältemitteln in An-

nex II (Teil 1) der F-Gase-Verordnung – das sind die HFO-Kältemittel wie z. B. R1234yf oder R1234ze – künftig auf Dichtheit kontrolliert werden müssen, wenn sie mehr als 1 kg Füllmenge enthalten. Es gelten die in Tabelle 4 aufgeführten Vorgaben für die Intervalle bei HFO-Kältemitteln.

Für die Durchführung und Dokumentation der Dichtheitskontrollen sind übrigens die Betreiber der Anlagen verantwortlich – sie können diese Aufgabe jedoch einem Kälte-Klima-Fachbetrieb übertragen.

■ Erfolgskontrolle der Reparatur

Im Falle einer reparierten Leckage muss der Erfolg der Reparatur binnen eines Monats überprüft werden. Das stand auch schon so in der bisherigen 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 nach einer kurzen Pause im Rahmen einer einzigen Anfahrt beim Kunden durchzuführen, ist künftig nicht mehr möglich.

■ Zertifizierung und Training

Wer mit F-Gasen arbeitet, benötigt wie bisher auch eine entsprechende Zertifizierung. Bestehende Zertifikate bleiben dabei gültig. Neu hinzugekommen ist die Anforderung, dass auch Personen, die mit natürlichen Kältemitteln arbeiten, künftig eine Zertifizierung benötigen. Details zu Trai-

Kälte- und Klimaanlageanlagen: Betreiberpflichten beachten!

Betreiber von Kälte- und Klimaanlageanlagen müssen neben dem störungsfreien und energieeffizienten Betrieb ihrer Anlagen auch sicherstellen, dass alle gesetzlichen Vorgaben eingehalten werden. Es gibt neben den in der F-Gase-Verordnung aufgeführten noch eine ganze Reihe von weiteren Betreiberpflichten, die es in diesem Zusammenhang zu beachten gilt. Vor dem Hintergrund des zunehmenden Einsatzes brennbarer und/oder toxischer Kältemittel sollten sich alle Verantwortlichen mit diesem Themenkomplex intensiver beschäftigen und sich entsprechend weiterbilden.

Um sich und ihre Mitarbeiter auf den neuesten Stand der Dinge zu bringen, sollten Betreiber die Schulungsangebote namhafter und neutraler Fachschulen wie die der Bundesfachschule Kälte-Klima-Technik in Maintal bei Frankfurt nutzen. Folgende Seminare bieten Betreibern einen ausführlichen Überblick über die einzuhaltenden Gesetze und 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 Angestellte in leitenden Positionen werden mit den wichtigsten Regeln hinsichtlich der Anlagensicherheit, der Unfallverhütung und des Umweltschutzes vertraut gemacht, um bei der Planung und Ausführung von Anlagen grundlegende Fehler und die daraus resultierenden Probleme zu vermeiden: <https://t1p.de/5qd10>.

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 können mit dem erworbenen Wissen überprüft werden: <https://t1p.de/yi7j1>.

ningsinhalten und Umfang der Zertifizierung sind jedoch noch unklar und sollen auf nationaler Ebene von den Mitgliedsstaaten umgesetzt werden. Neu ist zudem, dass auch Personen, die im Besitz eines gültigen Zertifikats sind, an Auffrischungslehrgängen teilnehmen müssen – spätestens fünf

Jahre nach Inkrafttreten der Verordnung und im Weiteren alle sieben Jahre.

Die novellierte F-Gase-Verordnung wurde im europäischen Amtsblatt veröffentlicht und ist unter folgendem Link in der deutschen Lesefassung zu finden: <https://t1p.de/uz1h9>. ■