



Handbuch zur EU-F-Gas-Verordnung 2024

Der weltweit erste Phase-out von klimaschädlichen fluorierten Treibhausgasen

Die überarbeitete F-Gas-Verordnung der Europäischen Union wird die Treibhausgasminderungsziele unterstützen sowie Innovationen und umweltfreundliche Investitionen in einer Vielzahl von Sektoren fördern, unter anderem bei Wärmepumpen, Kühlketten, im Gesundheitswesen und bei vielem mehr.

Die Verwendung von klimaschädlichen teilhalogenierten Fluorkohlenwasserstoffen (HFKW) und anderen fluorierten Gasen (F-Gase) in der EU nähert sich dem Ende. Der weltweit erste vollständige Ausstieg (Phase-out) aus der Verwendung von HFKW ist für 2050 beschlossen. Um bereits frühzeitig Erfolge für das Klima zu erreichen, wurden viele Sektoren bei der Konzepterarbeitung für die Erreichung der langfristigen Vision berücksichtigt.

Im Februar 2024 verabschiedete die EU die Verordnung (EU) 2024/573 über fluorierte Treibhausgase (im Folgenden F-Gas-Verordnung). Mit dieser überarbeiteten Verordnung wird der HFKW-Phase-out im Vergleich zur vorherigen Fassung (2014/517) deutlich verschärft. Die Verordnung von 2024 sieht einen vollständigen Phase-out bis 2050 vor und beschleunigt den Übergang zu alternativen Technologien auf Basis natürlicher Kältemittel.

Die europäische F-Gas-Verordnung ist Teil des Green Deals und soll bis 2050 rund 500 Millionen Tonnen Kohlendioxid-Äquivalente (CO_{2e}) vermeiden.¹ Dies entspricht den jährlichen Emissionen von 129 Kohlekraftwerken.²

Die Wirksamkeit der F-Gas-Verordnung beruht auf ihrem umfassenden Charakter. Gestützt auf einen beschleunigten Zeitplan für den Phase-out aus HFKW bis 2050 und aufbauend auf den Erfahrungen mit der Verordnung von 2014 erkannten die Regulierungsbehörden die Bedeutung zusätzlicher Maßnahmen zur Nachfragereduktion an, um den Phase-out zu steuern. Dazu gehören weitere Maßnahmen zur Verhinderung des illegalen Handels, Zuteilungsgebühren für HFKW-Quoten, zusätzliche Verbote für neue HFKW-basierte Ausrüstungen in Schlüsselsektoren (einschließlich Klimaanlage, Wärmepumpen und Kälteanlagen), ein

Dumping-Verbot von ineffizienten und veralteten mit HFKW befüllten Einrichtungen in Ländern des Globalen Südens sowie die obligatorische Ausbildung und Zertifizierung von Techniker/innen für natürliche Kältemittel.

Die Überarbeitung bringt erhebliche Vorteile mit sich. In einer Bewertung der Europäischen Kommission (nachstehend „Kommission“ genannt) wurden die volkswirtschaftlich negativen Vermeidungskosten (Kosteneinsparungen) auf 36,3 € pro Tonne CO_{2e} geschätzt.³ Außerdem wird die unnötige Verwendung von per- und polyfluorierten Stoffen (PFAS) vermieden, die für die menschliche Gesundheit, Pflanzen und Tiere schädlich sind und sich über Jahrhunderte im Boden und im Wasser anreichern.

Sie stärkt die Teile der europäischen Industrie, die Komponenten und Geräte herstellt, die natürliche Kältemittel nutzen, und öffnet den EU-Markt. Sie stärkt auch die Wettbewerbsfähigkeit außerhalb der EU in Ländern, die eine ähnliche Umstellung durchlaufen.

Schließlich wird die F-Gas-Verordnung eine Vorreiterrolle bei der Umstellung Europas von HFKW auf natürliche Kältemittel spielen und den Weg für die weltweite Umstellung ebnen. Sie schafft die Voraussetzungen für ehrgeizigere Maßnahmen im Rahmen des Montrealer Protokolls und wird den weltweiten Phase-out aus der Verwendung von HFKW vorantreiben.

Die endgültige Überarbeitung, auf die sich das Europäische Parlament und der Europäische Rat geeinigt haben, ist ehrgeizig - trotz enormer Lobbyarbeit der Industrie. In diesem Handbuch werden viele der mit der Verordnung eingeführten Schlüsselmaßnahmen detailliert beschrieben. Die wichtigste Aufgabe, die vor uns liegt, ist die Gewährleistung ihrer wirksamen Umsetzung.

Environmental Investigation Agency (EIA) ruft Hersteller, Techniker-, Endnutzer/innen, Vollzugsbehörden und politische Entscheidungsträger/innen dazu auf, Maßnahmen zu priorisieren, die die wirksame Umsetzung der EU-F-Gasverordnung unterstützen. Diese sind im Folgenden aufgeführt.

Von der EIA empfohlene Maßnahmen zur Unterstützung der Umsetzung der EU-F-Gas-Verordnung

Kommission und Mitgliedstaaten:

- Vorrangige Einführung von erweiterten Schulungs- und Zertifizierungsprogrammen für F-Gase und natürliche Kältemittel.
- Entwicklung von Programmen zur erweiterten Herstellerverantwortung für die Finanzierung der Rückgewinnung, des Recyclings, der Aufarbeitung oder der Zerstörung von F-Gasen, die in Elektro- und Elektronik-Altgeräten enthalten sind, noch vor der Frist 2028.
- Einführung von Subventionen, um die Einführung von F-Gas-freien Technologien zu beschleunigen, nach dem Vorbild der von Deutschland eingeführten Förderung für F-Gas-freie Wärmepumpen,⁴ sowie Beendigung von Subventionen, die F-Gas-Technologien fördern.
- Zügige Verabschiedung wichtiger Produktnormen auf europäischer und nationaler Ebene, um eine breitere Einführung von Technologien mit natürlichen Kältemitteln zu ermöglichen.
- Einführung einer Beschaffungspolitik, die die Verwendung von F-Gasen verbietet.
- Finanzielle Förderung von Wissenschaft, Forschung und Innovation, die zu F-Gas-freien Alternativen arbeiten.
- Sicherstellung, dass Anträge auf Ausnahmen transparent sind.

Hersteller:

- Vorrang für F&E und die Einführung von F-Gas-freien Geräten und Einrichtungen sowie die Förderung der Einführung von F-Gas-freien Alternativen durch herstellergeführte Schulungsprogramme.

Installateure und Endnutzer:

- Rasche Umstellung jener Kühl- und Wärmepumpenanlagen, die Gase mit sehr hohem Treibhauspotenzial (≥ 2500) verwenden, um sich auf die ab 2025 in Kraft tretenden erweiterten Wartungs- und Instandhaltungsverbote vorzubereiten. Untersuchungen der EIA haben ergeben, dass HFKW mit sehr hohem GWP häufig in die EU geschmuggelt werden, wodurch die Nutzenden dieser Gase einem erheblichen Risiko ausgesetzt sind, illegale Produkte zu kaufen.⁵
- Beachtung der verschärften Leckage- und Rückhaltemaßnahmen für alle stationären und einige mobile Einrichtungen, die F-Gase, einschließlich Hydrofluorolefine (HFO), verwenden. Beachten Sie auch die zusätzlichen Rückgewinnungsanforderungen für die meisten Arten von Geräten, die F-Gase verwenden, einschließlich mobiler Geräte und Schaumstoffplatten.



Spezifische Maßnahmen zur Bekämpfung des illegalen Handels mit HFKW

Der anhaltende illegale Handel mit HFKW droht Investitionen in umweltfreundliche Alternativen und die Bemühungen um eine Dekarbonisierung zu untergraben. Die wirksame Umsetzung der F-Gas-Verordnung ist der Schlüssel zur Bewältigung dieses Problems.

Mitgliedstaaten:

- Benennung von Zollstellen für die Bearbeitung von Einfuhren von Gasen nach Anhang 1 (HFKW und FKW) und Einrichtungen, in denen HFKW verwendet werden, sowie für die Eröffnung und Beendigung von Transitverfahren.
- Priorisierung der Einbindung der nationalen Single Window an das F-Gas-Portal, damit die Zollbehörden in der Lage sind, die Quoten in Echtzeit zu überprüfen.
- Verschärfung der nationalen Sanktionen, um den erheblichen Umweltschäden und den Gewinnen aus dem Schmuggel mit F-Gasen Rechnung zu tragen. Definieren Sie beispielsweise den Schmuggel als Straftat (und nicht nur als Ordnungswidrigkeit), um ihm bei Polizei und Staatsanwaltschaft eine höhere Priorität einzuräumen.
- Drängen auf eine gemeinsame, konsequente, verbindliche und wirksame Koordinierung der harmonisierten Umsetzung in allen Mitgliedstaaten, wie dies bereits erfolgreich für REACH im Forum zur Durchsetzung der Europäischen Chemikalienagentur bewiesen wurde.⁶
- Aufbau von Wissen und Konzentration der Ermittlungs- und Vollstreckungskapazitäten zu F-Gasen in einem Expertenteam: In Hessen, Deutschland, ist das „Kompetenzteam Klimagase“ sehr effektiv. Eine Polizeidienststelle arbeitet mit immer derselben Staatsanwaltschaft zusammen.

Kommission:

- Erwägung der Festlegung von Kriterien, die von den zuständigen Behörden bei der Durchführung von Kontrollen zu berücksichtigen sind.
- Bewältigung der anhaltenden Probleme bei Beschlagnahme von nicht quotenkonformen HFKW, sobald diese bereits auf den EU-Märkten in Verkehr gebracht wurden, durch Einführung von Methoden zur Rückverfolgung der Lieferkette.
- Spezifizierung der Elemente, die für die Konformitätserklärung erforderlich sind, um nachzuweisen, dass ein Behälter nachfüllbar ist.

Der Zoll:

- Sicherstellen, dass die Nachweisanforderungen für das Inverkehrbringen erfüllt sind. Dazu gehören: die Überprüfung des Nachweises der Zerstörung von HFKW-23-Nebenprodukten, einschließlich Informationen über die Herkunftseinrichtung, und die Sicherstellung, dass die Konformitätsdokumente, die die logistischen Vorkehrungen für die Rückgabe der Behälter entlang der gesamten Lieferkette angeben, korrekt sind. Werden die Behälter als nicht konform eingestuft, muss der Zoll sie beschlagnahmen und vernichten.

Andere zuständige nationale Behörden:

- Zusammenarbeiten und sich gegenseitig auf Verstöße aufmerksam machen. Sicherstellen, dass parallel zu den Untersuchungen von F-Gas-Verstößen auch Finanzermittlungen durchgeführt werden, damit härtere Strafen verhängt werden können.
- Die Marktüberwachung spielt eine Schlüsselrolle bei der Überwachung des Online-Verkaufs von HFKW, um sicherzustellen, dass nicht konforme Behälter entfernt werden.

Installateure und Benutzer:

- In dem Bewusstsein, dass illegale HFKW auf Online-Marktplätzen häufig unter dem Marktpreis verkauft werden, sollten Käufer es vermeiden, günstige HFKW online zu kaufen. Nicht quotengebundene HFKW führen nicht nur zu zusätzlichen Emissionen, sondern können auch verunreinigt sein und die Leistung und Sicherheit von Geräten beeinträchtigen.

Weltweit erster HFKW- Phase-out

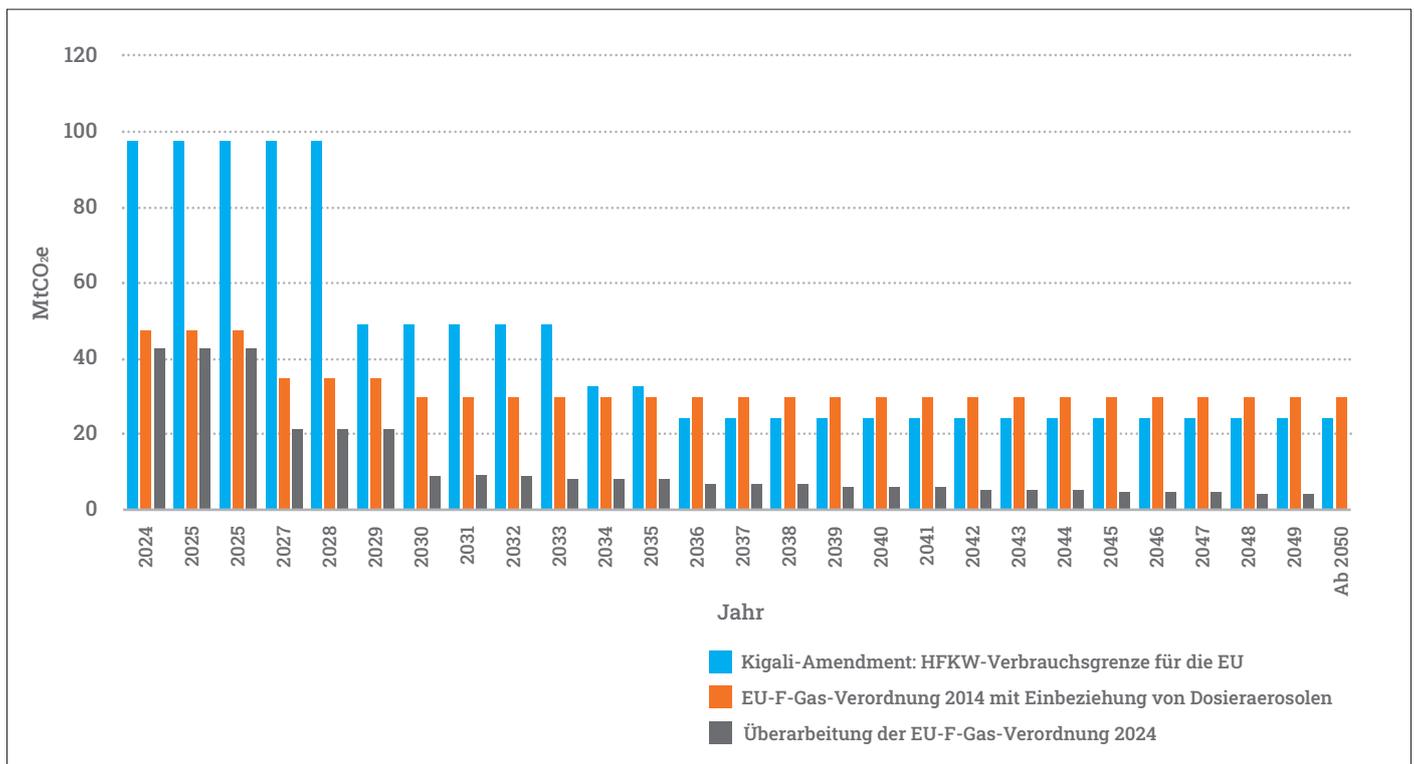
Die wichtigste Regulierungsmaßnahme der F-Gas-Verordnung der EU ist ein quotenbasierter HFKW- Phase-out, eine EU-weite schrittweise Reduktion der jährlich auf den Markt gebrachten HFKW auf der Grundlage von Kohlendioxid-Äquivalenten (CO₂e).

Die frühere, 2014 verabschiedete Verordnung wies bereits den weltweit ehrgeizigsten Zeitplan für den HFKW- Phase-out auf und übertraf den im Kigali-Amendment geforderten Zeitplan für nicht-A5-Vertragsparteien (entwickelte Länder) bis mindestens 2034.

Mit der jüngsten Überarbeitung wird der Verbrauchsrückgang im Rahmen des EU-HFKW- Phase-outs ab 2024 erheblich beschleunigt und gipfelt in einem vollständigen Phase-out aus dem Verbrauch im Jahr 2050.⁷

Dies ist der weltweit erste Phase-out aus der Verwendung von HFKW und schafft die Voraussetzungen für eine Beschleunigung im Rahmen des Kigali-Amendments.

Abbildung 1: Vergleich der zulässigen EU-HFKW-Verbrauchsmengen gemäß der Kigali-Novelle, der EU-F-Gas-Verordnung von 2014 und der EU-F-Gas-Verordnung von 2024.



Es wurden mehrere weitere wichtige Änderungen am HFKW- Phase-out vorgenommen. Die HFKW-Quoten, die bisher kostenlos zugeteilt wurden, kosten jetzt 3 € pro CO₂e-Tonne. Obwohl dieser Preis deutlich unter dem derzeitigen Kohlenstoffpreis in der EU von etwa 68 € pro CO₂e-Tonne liegt, soll die Gebühr den Missbrauch der Reserve für neue Marktteilnehmer verhindern und den illegalen Handel verringern.⁸ Der HFKW- Phase-out gilt ab 2027 auch für Dosieraerosole,⁹ die überwiegend HFKW-134a und HFKW-227ea verwenden.¹⁰ Infolgedessen wird erwartet, dass ab 2025 Alternativen wie Trockenpulverinhalatoren und Weichnebelinhalatoren sowie HFKW-Alternativen mit niedrigem Treibhauspotenzial auf den Markt kommen werden.¹¹

Verbote für neue Produkte und Geräte auf F-Gas-Basis

In Anhang IV wird der HFKW- Phase-out durch Verbote des Inverkehrbringens neuer HFKW-basierter Geräte zu bestimmten Terminen unterstützt. Die politischen Entscheidungsträger der EU haben mehrere neue Verbote in Anhang IV aufgenommen und in einigen Fällen alle F-Gase verboten, um den vollständigen Übergang zu natürlichen Kältemitteln voranzutreiben und die Einführung von fluorierten Ersatzstoffen zu verhindern. Die neuen Verbote lauten wie folgt:

Unabhängige Klimaanlage und Wärmepumpen: Verbot von F-Gasen GWP₁₀₀ ≥ 150 in kleineren (bis einschließlich 12 kW) unabhängigen Klimaanlage und Wärmepumpen ab 2027 und für alle F-Gase ab 2032;¹² Verbot von F-Gasen GWP ≥ 150 in mittelgroßen (>12 bis 50 kW) unabhängigen Klimaanlage und Wärmepumpen ab 2027; Verbot von F-Gasen GWP ≥ 150 in allen anderen unabhängigen Klimaanlage und Wärmepumpen ab 2030.¹³



Klimaanlagen an der Außenseite eines Gebäudes. ©Shutterstock

Split-Klimaanlagen und Wärmepumpen: Verbot von F-Gasen mit einem GWP ≥ 150 in kleineren (bis einschließlich 12 kW) Split-Luft-Wasser-Systemen ab 2027, in kleineren Split-Luft-Luft-Systemen ab 2029 und für alle F-Gase in kleineren Split-Systemen ab 2035; Verbot von F-Gasen mit einem GWP ≥ 750 in größeren (über 12 kW) Split-Systemen ab 2029 und von F-Gasen mit einem GWP ≥ 150 in größeren Systemen ab 2033.¹⁴

Kühl- und Gefriergeräte: Verbot aller F-Gase in Haushaltskühl- und -gefriergeräten ab 2026;¹⁵ Verbot von HFKW mit einem GWP ≥ 150 ab 2022 und von F-Gasen mit einem GWP ≥ 150 in eigenständigen Kühl- und Gefriergeräten ab 2025 und in allen anderen Kühlgeräten ab 2030;¹⁶ Verbot von F-Gasen mit einem GWP ≥ 150 in kleineren (bis zu 12 kW) Kühlgeräten ab 2027 und von allen F-Gasen ab 2032; und Verbot von F-Gasen mit einem GWP ≥ 750 in größeren (über 12 kW) Kühlgeräten ab 2027.¹⁷ (Anmerkung: Dies ergänzt die bereits bestehenden Verbote, z. B. für F-Gase mit GWP ≥ 150 in Haushaltskühl- und -gefriergeräten ab 2015 und in zentralen Mehrweg-Kühlsystemen ab 2022).

In den Fällen, in denen die EU alle F-Gase verboten hat, schließt dies Hydrofluorolefine (HFO) ein, von denen viele als Per- und Polyfluoralkylsubstanzen (PFAS) oder „forever chemicals“ gemäß der OECD-Definition¹⁸ eingestuft werden, die die Grundlage für den derzeit diskutierten Vorschlag für Beschränkungen im Rahmen der EU-Verordnung zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH) darstellt.

Die persistenten und zusätzlich mobilen, bioakkumulativen und toxischen Wirkungen von PFAS haben zu einer schwerwiegenden Kontamination von Boden, Wasser und Lebensmitteln sowie zu einer schädlichen Exposition des Menschen geführt.¹⁹ Experten weltweit, darunter auch die Europäische Chemikalienagentur, haben PFAS als globale Bedrohung für die Umwelt und die menschliche Gesundheit identifiziert. Weitere Sektoren, in denen nun alle F-Gase verboten sind, sind Brandschutz- und Körperpflegeprodukte ab 2025, Schaumstoffe ab 2033, technische Aerosole ab 2030 und Mittelspannungsschaltanlagen ab 2030.²⁰

Wärmepumpen

Wärmepumpen sind ein Schlüsselinstrument für die Dekarbonisierung der Heizung in Europa. Die Verwendung von HFKW-Kältemitteln in vielen Millionen Wärmepumpen wird jedoch die künftigen Klimaauswirkungen verstärken.

Wärmepumpen, die PFAS-freie natürliche Kältemittelalternativen mit sehr niedrigem GWP-Wert anstelle von HFKW verwenden, reduzieren nicht nur die Klimaemissionen durch Energieeinsparungen, sondern beseitigen auch die Klima- und Umweltauswirkungen von Kältemittelleckagen aus Wärmepumpen.

Da die EU ihr Stromnetz rasch dekarbonisiert, werden die Klimaauswirkungen durch austretende Kältemittel während der Nutzung und am Ende der Lebensdauer proportional zunehmen.

Seit der Veröffentlichung des Vorschlags der Europäischen Kommission für die Überarbeitung, der Produktverbote für Kältemittel mit hohem GWP in Wärmepumpen vorsah, begann der Markt, sich vorsorglich auf das natürliche Kältemittel Propan umzustellen. Viele große Wärmepumpenhersteller haben Propan-Wärmepumpen in ihr Portfolio aufgenommen, darunter Viessmann, Panasonic, LG, Daikin, Samsung, Bosch, Vaillant, AIT, Auer, Ecoforest, Hautec, Hoval, Thermocold, Clivet und NIBE, während Bosch,²¹ Viessmann,²² Groupe Atlantic,²³ Aira²⁴ und andere Investitionen in Produktionsanlagen in der EU angekündigt haben.

Antidumpingmaßnahmen

Auf internationaler Ebene wächst die Besorgnis über das „Dumping“ veralteter Kühlgeräte in Ländern, die nicht über die Mittel und Kapazitäten verfügen, um sie ordnungsgemäß zu behandeln und zu entsorgen.

Mehrere Entwicklungsländer haben im Rahmen des Montrealer Protokolls das Problem angesprochen, dass ineffiziente Kühl- und Klimaanlage, die veraltete Kältemittel mit hohem Treibhauspotenzial verwenden, von anderen Vertragsparteien auf ihre Märkte ausgeführt werden, wodurch der Wartungsbedarf steigt.²⁵

Als Reaktion darauf verbietet die jüngste Überarbeitung ab März 2025 die Ausfuhr von Schaumstoffen, technischen Aerosolen, stationären Kühlgeräten, stationären Klimaanlage und stationären Wärmepumpen mit F-Gasen mit einem GWP ≥ 1000 in Nicht-EU-Länder.²⁶ Darüber hinaus dürfen die Ausfuhren von Kühlgeräten, Klimaanlage und Wärmepumpen nicht gegen Einfuhrbeschränkungen verstoßen, die dem Montrealer Protokoll mitgeteilt wurden.²⁷

Wenn ein Mitgliedstaat nachweisen kann, dass der wirtschaftliche Wert und die voraussichtliche Restlebensdauer eines bestimmten Gutes den Ausführer unverhältnismäßig stark belasten, kann die Kommission eine Ausnahmegenehmigung erteilen, vorausgesetzt, die Ausfuhr verstößt nicht gegen die Gesetze des Bestimmungslandes.²⁸

Obligatorische erweiterte Herstellerverantwortung

Die Anhäufung von F-Gasen in alten Einrichtungen, die auch als „Banken“ bezeichnet werden, ist ein wachsendes internationales Problem. Schätzungen zufolge werden durch ozonabbauende Stoffe (ODS) und HFKW-Banken jährlich 1,5 GtCO_{2e}-Emissionen freigesetzt (was den Treibhausgasemissionen von 441 Kohlekraftwerken entspricht).²⁹ Die Bewältigung der ODS- und HFKW-Banken stellt eine Möglichkeit zur Eindämmung des Klimawandels in Höhe von mehreren Milliarden CO_{2e}-Tonnen dar,³⁰ und die erweiterte Herstellerverantwortung (EPR) könnte eine wichtige Rolle bei der Vermeidung dieser Emissionen spielen.³¹ Die vorherige F-Gas-Verordnung enthielt jedoch keine verbindlichen Maßnahmen oder Mindestanforderungen für die Herstellerverantwortung. Infolgedessen bestätigten im Jahr 2021 nur vier Mitgliedstaaten (Dänemark, Estland, Frankreich, Deutschland und Spanien), dass ein System der Herstellerverantwortung vorhanden ist.³²

Um dieses Problem anzugehen, enthält die überarbeitete Verordnung verbindliche Maßnahmen für die EU-Mitgliedstaaten, um bis 2028 eine erweiterte Herstellerverantwortung für die Finanzierung der Rückgewinnung, des Recyclings, der Aufarbeitung oder der Zerstörung von F-Gasen, die in Elektro- und Elektronikgeräten enthalten sind, vorzuschreiben.³³

Nachweis der Zerstörung von HFKW-23-Nebenprodukten

HFKW-23 ist eines der stärksten F-Gase der Welt mit einem GWP von 14600. HFKW-23 entsteht hauptsächlich als Nebenprodukt bei der Herstellung von HFKW-22, einem wichtigen Ausgangsstoff für die Herstellung vieler F-Gase (einschließlich z. B. HFKW-32, HFKW-125, HFKW-1234yf und deren Mischungen).³⁴ Obwohl es bereits Technologien zur Emissionsminderung gibt, sind die Emissionen von HFKW-23 in den letzten Jahren angestiegen.³⁵

Im Einklang mit den Anforderungen des Kigali-Amendments musste nach der vorherigen F-Gas-Verordnung für das Inverkehrbringen von HFKW nachgewiesen werden, dass jegliches HFKW-23, das als Nebenprodukt während des Herstellungsprozesses (einschließlich der Ausgangsstoffe) anfällt, zerstört oder zurückgewonnen wurde. Diese Verpflichtung enthielt jedoch weder Nachweis- noch Meldepflichten, so dass sie praktisch nicht durchsetzbar war.

Die Überarbeitung enthält neue Anforderungen, die es Herstellern und Importeuren verbieten, F-Gase in der EU in Verkehr zu bringen, wenn nicht nachgewiesen wird, dass alle HFKW-23-Nebenprodukte während des Herstellungsprozesses mit Hilfe der besten verfügbaren Technologie zurückgewonnen oder zerstört wurden.³⁶ Die Nachweise müssen die Herkunft der F-Gase, die Herkunftsproduktionsanlage, einschließlich der Identifizierung von Vorläufersubstanzen, die die Erzeugung von HFCKW-22 beinhalten, den Nachweis der Verfügbarkeit und des Betriebs zugelassener HFKW-23-Verbrennungsmethoden sowie zusätzliche Informationen zur Erleichterung der Rückverfolgung des Gases vor der Einfuhr umfassen.

Wartungs- und Instandhaltungsverbote

In Anbetracht der zahlreichen natürlichen Kältemittellösungen sowie der HFKW-Drop-in-Lösungen mit niedrigerem GWP ist die weitere Verwendung von HFKW mit sehr hohem GWP, wie z. B. HFKW-404A (GWP 4728), für die Wartung bestehender Anlagen nicht mehr erforderlich. Die Überarbeitung verbietet daher ab 2025 die Verwendung von nicht verwendeten F-Gasen mit einem GWP ≥ 2500 für die Wartung oder Instandhaltung von Kälteanlagen (mit Ausnahme von Militärausrüstung und Einrichtungen zur Kühlung unter -50°C). Ab 2030 wird das Verbot auf aufgearbeitete und rezyklierte F-Gase mit einem GWP ≥ 2500 ausgedehnt.³⁷ Ab 2032 gilt das Verbot für ungebrauchte F-Gase mit einem GWP ≥ 750 , wobei Kältemaschinen ausgenommen sein werden.³⁸

Ähnliche Verbote wurden für die Wartung und Instandhaltung von Klimaanlage und Wärmepumpen erlassen, wobei ungebrauchte F-Gase mit GWP ≥ 2500 ab 2026 und aufgearbeitete und rezyklierte F-Gase mit GWP ≥ 2500 ab 2032 verboten sind.³⁹

Obligatorische Zertifizierung und Schulung für natürliche Kältemittel

Eines der Haupthindernisse für die Einführung von HFKW-freien Technologien war der Mangel an entsprechend ausgebildeten und zertifizierten Installateuren und Technikerinnen. HFKW-Alternativen, einschließlich natürlicher Kältemittel, haben besondere Eigenschaften, die spezielle Kenntnisse und Schulungen für den sicheren Umgang mit ihnen erfordern - insbesondere Entflammbarkeit, hoher Druck und Toxizität. Mit der Überarbeitung wird die Zertifizierungs- und Schulungspflicht für die Installation, Wartung, Instandhaltung, Reparatur, Außerbetriebnahme, Leckagekontrolle und Rückgewinnung auf alle F-Gas-Alternativen einschließlich natürlicher Kältemittel ausgedehnt.⁴⁰

Zertifizierungsprogramme müssen auch Informationen über die Förderung der Energieeffizienz bei der Installation und Wartung liefern.⁴¹ Deutsche Marktdaten zeigen, dass Propan-Luft-Wasser-Wärmepumpen im Durchschnitt sieben Prozent effizienter sind als HFKW-basierte Geräte. Daher können Zertifizierungsprogramme Hinweise auf die Art des Kältemittels und dessen Auswirkungen auf die Energieleistung geben.⁴² Es wird erwartet, dass neue Zertifizierungsmaßnahmen neue grüne Arbeitsplätze schaffen und die sichere Einführung von Alternativen zu natürlichen Kältemitteln beschleunigen werden.

Die Kommission wird spätestens zwei Jahre nach Inkrafttreten der Überarbeitung Mindestanforderungen für Zertifizierungsprogramme und Schulungen festlegen.⁴³ Die Mitgliedstaaten haben dann ein Jahr Zeit, um Zertifizierungsprogramme einzurichten oder anzupassen und sicherzustellen, dass Schulungen verfügbar sind.⁴⁴

Alternativen, die auf brennbaren natürlichen Kältemitteln wie Kohlenwasserstoffen beruhen, zusätzlich stark behindert. In den letzten Jahren wurden von der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zwei überarbeitete Normen veröffentlicht, die die zulässige Füllmenge von brennbaren Kältemitteln erhöhen. Die IEC 60335-2-89 für gewerbliche Kühlgeräte (2019) und die IEC 60335-2-40 für elektrische Wärmepumpen, Klimageräte und Luftentfeuchter (2022) werden derzeit in die einschlägigen EN-Normen aufgenommen.

Um diese Normen EU-weit durchzusetzen, werden die Mitgliedstaaten in der Überarbeitung aufgefordert, dafür zu sorgen, dass die nationalen Sicherheitsnormen und Bauvorschriften im Einklang mit diesen IEC-Normen aktualisiert werden.⁴⁵



Von PROZON geschulte Zollbeamte am Containerterminal in Danzig. ©PROZON Fundacja Ochrony Klimatu

Maßnahmen zur Verhinderung des illegalen Handels und zur Unterstützung der Einhaltung der Vorschriften

Seit 2015 müssen HFKW-Hersteller und -Importeure über eine Quote verfügen, um HFKW auf den EU-Markt bringen zu können. Mit der Verknappung von HFKW stieg der Marktpreis für HFKW in der EU sprunghaft an und erreichte Spitzenwerte, die bis zu 13-mal höher waren als die Preise vor dem Phase-Down.⁴⁶ Die hohen Preise erhöhten die potenziellen Gewinne derjenigen, die nicht quotengebundene HFKW aus Nicht-EU-Ländern nach Europa schmuggelten. Im Jahr 2022 waren die HFKW-Preise in der EU etwa fünfmal so hoch wie 2014.⁴⁷ Da die EU ihren Zeitplan für den Phase-out aus der Verwendung von HFKW weiter verschärft, könnten die Preise weiter steigen, was die Wahrscheinlichkeit des illegalen Handels erhöht und die Notwendigkeit verstärkt, strenge Maßnahmen zu dessen Eindämmung zu ergreifen.

Die EIA machte die Welt erstmals 2019 auf das Problem der Klimakriminalität mit HFKW aufmerksam, indem sie aufzeigte, wie Unternehmen kurz nach der Umsetzung des HFKW- Phase-outs im Rahmen der F-Gas-Verordnung im Jahr 2015 skrupellos nicht quotengebundene HFKW in die EU einführten.⁴⁸

Die EIA schätzt, dass die illegal gehandelten HFKW in der EU im Jahr 2021 bis zu 30 Millionen Tonnen CO_{2e} betragen könnten - vergleichbar mit den jährlichen Emissionen von 6,5 Millionen Benzinautos.⁴⁹ Der illegale Handel führt nicht nur zu zusätzlichen HFKW-Emissionen, sondern verlangsamt auch die Einführung umweltfreundlicherer Alternativen, indem er die Nachfrage nach HFKW aufrechterhält.

Die überarbeitete F-Gas-Verordnung bietet zusätzliche Maßnahmen und Instrumente zur Bekämpfung des illegalen Handels, darunter:

Verbindung zum EU Single Window: Ab März 2025 wird die Kommission dafür sorgen, dass das F-Gas-Portal mit dem EU Single Window Umgebung für den Zoll verbunden wird, und die Mitgliedstaaten sind verpflichtet, dasselbe für ihre nationalen Single Window Umgebung für den Zoll zu tun.⁵⁰ Dies wird es den Zollbehörden ermöglichen, zu überprüfen, ob die Importeure am Einfuhrort über ausreichende Quoten verfügen.

Einführen und Lizenzierung: Eine gültige Registrierung im F-Gas-Portal zum Zeitpunkt der Einfuhr oder Ausfuhr gilt als Lizenz.⁵¹ Eine gültige Lizenz muss den Zollbehörden in allen Fällen der Ein- und Ausfuhr von F-Gasen und einschlägigen Produkten und Ausrüstungen vorgelegt werden, außer bei vorübergehender Lagerung und persönlichen Gegenständen.⁵² Die Einfuhr- und Ausfuhranmeldungen müssen die F-Gas-Portal-ID-Nummer, die EORI-Nummer (Economic Operators Registration and Identification), die Nettomasse der Bulk-Gase und der Gase in Produkten und Ausrüstungen, die Warennummer und den CO_{2e}-Wert der Bulk-Gase und der Gase in Produkten und Ausrüstungen und Teilen davon enthalten.⁵³ Alle in die EU eingeführten F-Gase gelten als unbenutzte Gase.⁵⁴

Zoll: Um sicherzustellen, dass die Zollbeamten über ausreichende Kenntnisse verfügen und Zugang zu passender Ausrüstung haben, müssen die Mitgliedstaaten repräsentative Zollstellen benennen oder zulassen bei Ein- und Ausfuhr von F-Gasen des Anhangs I (HFKW und FKW) und von vorbefüllten Einrichtungen, die diese Gase enthalten. Nur benannte Zollstellen sind befugt, ein Einfuhr- oder Transitverfahren zu eröffnen oder zu beenden.⁵⁵ Das Zollpersonal der Zollstellen muss Kenntnisse über den illegalen Handel mit F-Gasen haben und Zugang zu passender Ausrüstung für die Durchführung von physischen Kontrollen haben.⁵⁶ Darüber hinaus ist die Europäische Kommission ermächtigt, Kriterien festzulegen, die von den zuständigen Behörden bei der Durchführung von Kontrollen zu berücksichtigen sind.⁵⁷

Neue Marktteilnehmer: Um einen Missbrauch der Reserve für neue Marktteilnehmer zu vermeiden, können nur diejenigen, die über drei Jahre Erfahrung im F-Gas-Handel oder Wartung und Instandhaltung verfügen, Quoten beantragen und müssen eine physische Adresse für ihr Unternehmen angeben, wobei nur ein Unternehmen unter derselben Adresse registriert sein darf.⁵⁸

Behälter: Es wurden auch neue Definitionen und Anforderungen für nicht wiederbefüllbare Behälter eingeführt. Jeder Behälter, der ohne Rücknahmemöglichkeit in Verkehr gebracht oder vertrieben wird, gilt als nicht wiederbefüllbar. Importeure von nachfüllbaren Behältern müssen eine Konformitätserklärung vorlegen, die auch logistische Nachweise für die Rückgabe des Behälters zum Nachfüllen im gesamten Vertriebsnetz an den Endverbraucher enthält.⁵⁹ Die Kommission kann im Wege eines Durchführungsrechtsakts festlegen, welche Elemente für die verbindlichen Vorkehrungen erforderlich sind.⁶⁰ Die Zoll- und Marktaufsichtsbehörden sind verpflichtet, nicht wiederbefüllbare Behälter zu beschlagnahmen.⁶¹

Sanktionen: Die Mitgliedstaaten haben weiterhin das letzte Wort bei der Festlegung von Sanktionen, aber um sicherzustellen, dass die Sanktionen angemessen abschreckend sind und in der gesamten EU gleichmäßig angewandt werden, enthält die Überarbeitung nun Leitlinien für die Festlegung dieser Sanktionen. Die Sanktionen müssen wirksam, verhältnismäßig und abschreckend sein, wobei die Schwere des Verstoßes, der Schutz der menschlichen Gesundheit und der Umwelt, frühere Verstöße und die finanzielle Lage des verantwortlichen Unternehmens berücksichtigt werden.⁶² Zu den Sanktionen gehören verwaltungsrechtliche Geldstrafen und/oder strafrechtliche Sanktionen, Beschlagnahme und Einziehung sowie ein vorübergehendes Verbot von Tätigkeiten im Zusammenhang mit F-Gasen.⁶³ Darüber hinaus sieht die Überarbeitung finanzielle Höchststrafen vor, die mindestens das Fünffache des Marktwerts der betreffenden Gase oder Ausrüstungen und bei wiederholten Verstößen (innerhalb eines Zeitraums von fünf Jahren).⁶⁴ das Achtfache des Werts betragen. Außerdem werden Verstöße gegen die Quotenüberschreitung mit einer Kürzung der Quotenzuteilung im folgenden Zuteilungszeitraum um 200 Prozent der Menge, um die die Quote überschritten wurde, geahndet.⁶⁵

Wiederausfuhr-Verbot: Der Wiederausfuhr-Verbot von nicht konformen F-Gasen ist verboten, die Behörden können jedoch alternative Methoden wählen, inklusive einer Versteigerung, sollte das darauf folgende Inverkehrbringen in Übereinstimmung mit der Verordnung sein.⁶⁶

Rückverfolgung: Die Überarbeitung erlaubt der Kommission die Verordnung an zu passen und einen delegierten Rechtsakt zu erlassen um Rückverfolgungsmethoden entlang des Lebenszyklus anzuwenden.⁶⁷

Kooperation: Um die Überwachung voranzutreiben beinhaltet die Überarbeitung Methoden um die Kooperation, Zusammenarbeit und Informationsaustausch zwischen den Mitgliedsstaaten, Zollbehörden, Marktüberwachungsbehörden, Umweltbehörden und anderen Untersuchungsbehörden zu verstärken.⁶⁸ Wenn ein Verstoß entdeckt wird, müssen die betreffenden Behörden die zuständigen Behörden, die Kommission (wenn gegen die Quotenregelung verstoßen wird) sowie die Behörden anderer Länder alarmieren, wenn sie betroffen sind.⁶⁹ Kontrollen der Nichteinhaltung müssen durchgeführt werden, wenn die Behörden auf Beweise oder Informationen der Kommission, eines anderen Mitgliedstaates, einschlägiger Behörden oder begründete Bedenken Dritter aufmerksam gemacht werden.⁷⁰ Die Kontrollen umfassen vor-Ort-Kontrollen und Überprüfungen von Online-Plattformen.⁷¹



Techniker überprüft eine Klimaanlage. ©Shutterstock

Maßnahmen zur Bekämpfung von SF₆-Emissionen

Schwefelhexafluorid (SF₆), das als Isoliergas in Schaltanlagen verwendet wird, ist mit einem GWP von 25200 das stärkste Treibhausgas der Welt. Angesichts der Verfügbarkeit von F-Gas-freien Alternativen wurden neue Verbote in diesem Sektor in die Überarbeitung aufgenommen. Die Inbetriebnahme von elektrischen Mittelspannungsschaltanlagen, die mit F-Gasen betrieben werden, ist ab 2026 (bis einschließlich 24 kV) und 2030 (ab mehr als 24 kV und bis einschließlich 52 kV) verboten.⁷² Die Inbetriebnahme von Hochspannungsschaltanlagen, die F-Gase mit einem GWP von eins oder mehr verwenden, ist ab 2028 (von 52 kV bis einschließlich 145 kV) und 2032 (über 145 kV) verboten.⁷³ Ab 2035 ist die Verwendung von unbenutztem SF₆ für Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten verboten.⁷⁴ Darüber hinaus wurden die Anforderungen an Leckagekontrollen, Emissionsbegrenzung und Kennzeichnung auf SF₆ in elektrischen Schaltanlagen ausgeweitet.

Maßnahmen zur Bekämpfung von anderen F-Gas-Emissionen

Bei der Verwendung von Sulfurylfluorid (GWP 4630) zur Begasung muss der Betreiber den Einsatz von Abfang- und Auffangmaßnahmen dokumentieren. Ist dies technisch oder wirtschaftlich nicht machbar, muss der Betreiber die Gründe dafür angeben und die entsprechenden Nachweise fünf Jahre lang aufbewahren.⁷⁵

Ab dem 1. Januar 2026 ist Desfluran (GWP 2540), das als Inhalationsanästhetikum verwendet wird, nur dann erlaubt, wenn weniger starke Alternativen aus medizinischen Gründen nicht verwendet werden können.⁷⁶ Der Nachweis für die Ausnahmegenehmigung muss von der Gesundheitseinrichtung aufbewahrt werden, und das Desfluran sollte erfasst werden.

Eindämmung und Leckage

Direkte Emissionen durch Leckagen während des Befüllens, des Betriebs und der Handhabung von Geräten am Ende ihrer Lebensdauer sind eine wesentliche Ursache für Kältemittelgasemissionen. Die jährlichen Leckageraten während des Betriebs variieren in den verschiedenen Teilsektoren von 0,3 Prozent bei Haushaltskühlgeräten, 15 Prozent bei Zentralsystemen für gewerbliche Kühlung bis zu 28 Prozent bei Lieferwagen, 18 Prozent bei Lastwagen und Anhängern und 40 Prozent bei Schiffen.⁷⁷ Um die direkten Emissionen aus Leckagen zu verringern, wurden mit der Überarbeitung die Anforderungen an den Einschluss und die Leckagen verschärft.

Vorsichtsmaßnahmen und die Reparatur von Leckagen müssen ohne unnötige Verzögerung durchgeführt werden.⁷⁸ Darüber hinaus wurden die Schwellenwerte und die Häufigkeit der Dichtheitskontrollen gegenüber der vorherigen Verordnung überarbeitet, um alle F-Gase (vorher nur HFKW) zu erfassen und alle Anforderungen zu verschärfen.⁷⁹

Dichtheitsprüfungen sind nun für stationäre Kühlanlagen, Klimaanlageanlagen und Wärmepumpen, Brandschutzeinrichtungen, organische Rankine-Kreisläufe und elektrische Schaltanlagen sowie für mobile Einrichtungen wie Kühllastwagen und -anhänger, leichte Nutzfahrzeuge, Kühltransporter und Eisenbahnwaggons erforderlich. Klimaanlageanlagen und Wärmepumpensysteme verschiedener mobiler Geräte, einschließlich Züge und Flugzeuge, sind ebenfalls eingeschlossen. Schiffe fallen derzeit noch nicht in den Geltungsbereich der Verordnung, aber es ist vorgesehen, dass die Kommission bei der Überprüfung der Umsetzung der Verordnung diese möglicherweise einbezieht.⁸⁰ I requisiti per le apparecchiature mobili entreranno in vigore solo dal 2027.⁸¹

Hermetisch verschlossene Geräte müssen nicht auf Dichtheit geprüft werden, sofern sie gekennzeichnet sind und weniger als 10 Tonnen CO₂e an F-Gasen des Anhangs I oder weniger als 2 kg an F-Gasen des Anhangs II Abschnitt 1 enthalten (bei Wohngebäuden liegt der Grenzwert bei weniger als 3 kg an F-Gasen).⁸² Die Häufigkeit hängt von der Menge des enthaltenen Gases und dem Vorhandensein von Leckage-Erkennungssystemen ab.

Hermetisch verschlossene Geräte müssen nicht auf Dichtheit geprüft werden, sofern sie gekennzeichnet sind und weniger als 10 Tonnen CO₂e an F-Gasen des Anhangs I oder weniger als 2 kg an F-Gasen des Anhangs II Abschnitt 1 enthalten (bei Wohngebäuden liegt der Grenzwert bei weniger als 3 kg an F-Gasen).⁸³

Elektrische Schaltanlagen müssen nicht auf Dichtheit geprüft werden, wenn sie eine geprüfte Leckrate von weniger als 0,1 % pro Jahr aufweisen, mit einem Druck- oder Dichteüberwachungsgerät mit automatischem Alarm ausgestattet sind oder weniger als 6 kg der in Anhang I genannten F-Gase enthalten.⁸⁴

Berichterstattung

Ab April 2025 gelten die folgenden Meldegrenzen:

Hersteller, Einführer und Ausführer von mehr als einer Tonne HFKW oder 100 Tonnen CO₂e-Äquivalent anderer F-Gase während des vorangegangenen Kalenderjahres.⁸⁵

Unternehmen, die im vorangegangenen Kalenderjahr mehr als eine Tonne HFKW oder 100 Tonnen CO₂e anderer F-Gase vernichtet haben.⁸⁶

Unternehmen, die im vorangegangenen Kalenderjahr 1.000 Tonnen oder mehr CO₂e der in Anhang I aufgeführten Gase als Ausgangsstoffe verwendet haben.⁸⁷

Unternehmen, die im vorangegangenen Kalenderjahr 10 Tonnen oder mehr CO₂e HFKW oder 100 Tonnen CO₂e anderer F-Gase, die in Produkten und Einrichtungen enthalten sind, in Verkehr gebracht haben.⁸⁸

Darüber hinaus müssen Unternehmen, die jährlich 1.000 Tonnen CO₂e oder mehr HFKW in Verkehr bringen, ihre Berichte von einem akkreditierten unabhängigen Prüfer bestätigen lassen.⁸⁹

Kennzeichnung

Bei Produkten und Geräten, die F-Gase enthalten, müssen die F-Gas-Bezeichnung, das Gewicht und der CO₂e-Wert der enthaltenen F-Gase sowie der GWP-Wert dieser Gase deutlich lesbar auf dem Etikett und in den Bedienungsanleitungen angegeben werden.⁹⁰

Darüber hinaus müssen alle Produkte und Geräte, die F-Gase mit einem GWP von 150 oder mehr enthalten, diese Informationen in den Werbebeschreibungen enthalten.⁹¹

Produkte oder Ausrüstungen, die nachgerüstet wurden und deren F-Gase geändert wurden, müssen mit aktualisierten Informationen neu gekennzeichnet werden. Dies gilt auch für wiederbefüllte Behälter mit F-Gasen.⁹²

Schaumstoffplatten, laminierte Platten, Schaumstoffe und vorgemischte Polyole müssen deutlich mit der Industriebezeichnung für das enthaltene F-Gas gekennzeichnet sein.⁹³

Wurden F-Gase aufgearbeitet oder recycelt, müssen die Chargennummer sowie Name und Adresse der Aufarbeitungsanlage deutlich auf den Behältern angegeben werden.⁹⁴

Schließlich müssen Behälter mit F-Gasen, die zur Vernichtung, zur direkten Ausfuhr, für militärische Zwecke, zum Ätzen von Halbleitermaterial oder zur Reinigung von Kammern für die chemische Gasphasenabscheidung bestimmt sind, als Ausgangsstoffe oder für Inhalationsdosierer geliefert werden, mit einem Hinweis versehen sein, dass der Inhalt nur für den angegebenen Zweck verwendet werden darf.⁹⁵

Rückgewinnung und Zerstörung

Die neue F-Gas-Verordnung sieht Rückgewinnungs- und Zerstörungspflichten für Betreiber von ortsfesten und mobilen Einrichtungen sowie für Bauherren und Bauunternehmer vor.

Die Betreiber von ortsfesten, Brandschutz- und einigen Arten von mobilen Geräten sowie von elektrischen Schaltanlagen müssen sicherstellen, dass F-Gas-basierte Lösungsmittel zurückgewonnen und anschließend von einer zertifizierten Person recycelt, aufgearbeitet oder zerstört werden, sofern dies technisch möglich ist.⁹⁶

Ab März 2027 gelten diese Anforderungen für weitere mobile Sektoren, nämlich für leichte Kühlfahrzeuge und intermodale Container, einschließlich Kühlcontainer, Eisenbahnwaggons, Klimaanlage und Wärmepumpen in schweren Nutzfahrzeugen, Lieferwagen, mobile Maschinen in der Landwirtschaft, im Bergbau und im Baugewerbe, Züge, U-Bahnen, Straßenbahnen und Flugzeuge.⁹⁷



Geräte auf einem Schrotthaufen. ©Shutterstock

Ab dem 1. Januar 2025 müssen Gebäudeeigentümer und Bauunternehmer sicherstellen, dass Emissionen vermieden werden, wenn Schaumstoffplatten und laminierte Platten, die F-Gase enthalten, während der Renovierung, der Sanierung oder des Abrisses entweder durch Rückgewinnung durch eine qualifizierte Person oder durch Zerstörung entfernt werden. Ist dies technisch nicht möglich, muss der Nachweis dokumentiert und fünf Jahre lang aufbewahrt werden.⁹⁸

Darüber hinaus ist die Wiederverwendung von zurückgewonnenen HFKW und HFO zum Füllen oder Nachfüllen von Geräten verboten, es sei denn, das Gas wurde recycelt und aufgearbeitet.⁹⁹ HFKW dürfen nur mit einer im Rahmen des Montrealer Protokolls zugelassenen Vernichtungstechnologie vernichtet werden. Wo noch keine Zerstörungstechnologien zugelassen sind, müssen andere F-Gase mit einer Technologie zerstört werden, die mit den EU- und nationalen Abfallgesetzen übereinstimmt.¹⁰⁰

Standards und Normen

Veraltete Sicherheitsnormen waren lange Zeit ein Haupthindernis für die breite Einführung von HFKW-Alternativen, die häufig entflammbar sind. Seit der letzten F-Gas-Verordnung wurden jedoch überarbeitete internationale Sicherheitsnormen veröffentlicht, mit denen die zulässige Menge an brennbaren Kältemitteln in bestimmten Kühl- und Heizgeräten erhöht wurde.

Die überarbeitete Verordnung enthält einen ausdrücklichen Verweis auf diese Normen (International Electrotechnical Commission: IEC 60335-2-89 und IEC 60335-2-40), der besagt, dass „die Mitgliedstaaten sicherstellen sollten, dass die nationalen Sicherheitsnormen und Bauvorschriften aktualisiert werden, um den einschlägigen internationalen und europäischen Normen Rechnung zu tragen“¹⁰¹

Ausnahmeregelungen

HFKW, die in bestimmten Anwendungen oder Produkten verwendet werden, können ausnahmsweise für bis zu vier Jahre von den Quotenanforderungen ausgenommen werden. Die Befreiung kann verlängert werden, wenn die Kommission nach einer Bewertung zu dem Schluss kommt, dass noch immer keine Alternativen zur Verfügung stehen.¹⁰²

Darüber hinaus wurde aus der vorherigen F-Gas-Verordnung eine Ausnahmeregelung für das Verbot von Produkten und Geräten nach Anhang IV übernommen, wenn nachgewiesen wird, dass die CO_{2e}-Emissionen über den gesamten Lebenszyklus geringer sind als die eines gleichwertigen Geräts, das die einschlägigen Ökodesign-Anforderungen erfüllt.¹⁰³ Es ist anzumerken, dass diese Ausnahmeregelung bisher noch nicht in Anspruch genommen wurde.

Einige der Verbote in Anhang IV enthalten Ausnahmen, wenn dies zur Einhaltung nationaler Sicherheitsnormen erforderlich ist. Diese Ausnahmen müssen von den Mitgliedsstaaten begründet werden, wobei unklar ist, wie diese begründet werden sollen.¹⁰⁴

Die Kommission ist auch befugt, zusätzliche Quoten für Wärmepumpen zuzuteilen, falls dies erforderlich ist. Sie ist verpflichtet, die Auswirkungen des Phase-outs auf den Wärmepumpenmarkt jährlich zu bewerten und die Schlussfolgerungen in den jährlichen Tätigkeitsbericht über Klimaschutzmaßnahmen aufzunehmen. Ergibt die Bewertung einen schwerwiegenden Mangel an F-Gasen, der die RePowerEU-Ziele für den Einsatz von Wärmepumpen gefährden könnte, kann die Kommission Anhang VII ändern, um das Inverkehrbringen einer zusätzlichen Menge an F-Gasen zu ermöglichen (bis zu 4.410.247 Tonnen CO_{2e} pro Jahr für den Zeitraum 2025-26 und bis zu 1.425.536 Tonnen CO_{2e} pro Jahr für den Zeitraum 2027-29). Die zusätzliche Quote wird an Hersteller und Importeure verteilt, die in ihren Vorjahresberichten die Nutzung von Wärmepumpen als eine ihrer Hauptanwendungsbereiche angegeben haben.¹⁰⁵

Die Kommission kann auch eine Ausnahme für bis zu vier Jahre genehmigen, um das Inverkehrbringen von Produkten und Geräten oder die Inbetriebnahme neuer oder erweiterter elektrischer Schaltanlagen zu ermöglichen, wenn Alternativen nicht verfügbar sind oder aus technischen oder sicherheitstechnischen Gründen nicht verwendet werden können oder unverhältnismäßig hohe Kosten verursachen würden.¹⁰⁶

Ebenso ist die Kommission ermächtigt, eine vierjährige Ausnahme von den Wartungsverboten zu genehmigen, wenn auf begründeten Antrag eines Mitgliedstaates und nach Prüfung der Verfügbarkeit von aufgearbeiteten und rezyklierten F-Gasen ein nachgewiesener Mangel festgestellt wird.¹⁰⁷



Die Erde aus dem Weltraum. ©Unsplash

Schlussfolgerung

Durch die Verabschiedung einer Reihe ehrgeiziger Maßnahmen zur Verringerung des Verbrauchs und der Emissionen bietet die F-Gas-Verordnung einen umfassenden Ansatz zur Bekämpfung der F-Gas-Emissionen.

Während der Rest der Welt damit beginnt, die Verwendung von HFKW durch die Kigali-Änderung des Montrealer Protokolls zu reduzieren, bietet der europäische Ansatz einen Goldstandard. Die Wirksamkeit dieser ehrgeizigen Politik hängt jedoch von ihrer Umsetzung ab.

Quellenangaben

1. European Commission (2024) "Commission welcomes adoption of ambitious rules to limit fluorinated gases and ozone depleting substances" Pressemitteilung. 29. Januar 2024. [Verfügbar hier](#).
2. United States Environmental Protection Agency GHG equivalency calculator. [Verfügbar hier](#).
3. European Commission (2022). Commission Staff Working Document: Impact Assessment Report. SWD(2022) 96 Final. Seite 36. [Verfügbar hier](#).
4. Trevisan (2023) "Germany grants bonus subsidies to home heat pumps that use natural refrigerants" Pressemitteilung. 10. Januar 2023. [Verfügbar hier](#).
5. EIA (2044) "More Chilling Than Ever: Tackling Europe's ongoing illegal trade in HFC climate super pollutants". [Verfügbar hier](#).
6. Informationen über das ECHA Umsetzungsforum. [Verfügbar hier](#).
7. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Annex VII.
8. Preise beziehen sich auf den 1. Juli 2024. Aktuelle ETS-Preise sind [hier](#) zu finden.
9. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 16 (1-2), Punkt 20, Artikel 19 (1).
10. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Punkt 20.
11. Chiesi Farmaceutici, (2019). Chiesi outlines €350 million investment and announces first carbon minimal pressurised Metered Dose Inhaler (pMDI) for Asthma and COPD. [Verfügbar hier](#).
12. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Annex IV 8(b-c).
13. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Annex IV 8(d-e).
14. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Annex IV 9(b-f).
15. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Annex IV 2(b).
16. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Annex IV 3(b-c) und 5(c).
17. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Annex IV 7(b-d).
18. [Registry of restriction intentions until outcome - ECHA \(europa.eu\)](#)
19. European Chemical Agency. Per- and polyfluoroalkyl substances (PFASs). [Verfügbar hier](#).
20. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Annex IV 11(c), 20, 17(c) und 19(b), Article 13 (9a,b).
21. Bosch, (2023). 'Climate-neutral building stock: Bosch increases heat pump production in Aveiro, Portugal'. [Verfügbar hier](#).
22. Hydrocarbons21, (2023). 'ATMO Europe: F-gases no longer needed for residential heat pumps, says Viessmann', ATMOSphere. [Verfügbar hier](#).
23. Laister, David, (2023). 'Heat pump manufacturer investment made by Groupe Atlantic', BusinessLive. [Verfügbar hier](#).
24. Gaved, Andrew, (2023), 'AIRA sets out bold ambition for heat pumps with £300m investment', Elemental Digital. [Verfügbar hier](#).
25. UNEP/OzL.Pro.35/12/ Decision XXXV/13: The import and export of prohibited cooling equipment
26. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Punkt 20 und Artikel 22(3).
27. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 22(5).
28. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 22(4)
29. www.copalliance.org
30. Project Drawdown, Refrigerant Management. [Verfügbar hier](#).
31. Environmental Investigation Agency (2016), National Producer Responsibility Schemes under the EU F-Gas Regulation. [Verfügbar hier](#).
32. Öko-Institut (2022). Support Contract for an Evaluation and Impact Assessment for Amending Regulation (EU) No 517/2014 on Fluorinated Greenhouse Gases: Final Report. CLIMA.A2/ETU/2019/0016. Seite 18. [Verfügbar hier](#).
33. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 9.
34. European Commission (2015). F-Gas Regulation (Regulation (EU) No 517/2014): Technical Advice to Member States on Implementing Article 7(2) – Discussion Paper. Seite 4. [Verfügbar hier](#).
35. Stanley, K. M., Say, D., Muhle, J., Harth, C. M., Krummel, P. B., Young, D., & Rigby, M. (2020). Increase in global emissions of HFC-23 despite near-total expected reductions. Nature communications, 11(1), 1-6; & Solomon, S., Alcamo, J., & Ravishankara, A. R. (2020). Unfinished business after five decades of ozone-layer science and policy. Nature Communications, 11(1), 1-4. [Verfügbar hier](#).
36. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 4(6).
37. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 13(3).
38. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 13(5).
39. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 13(4).
40. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 10 und Punkt 16.
41. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 10(5) und Punkt 16.
42. Daten des deutschen Klima- und Energieministeriums 2023 (privat geteilt).
43. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 10(8).
44. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 10(3).
45. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Punkt 19.
46. Öko-Institut e.V., Ricardo & Öko-Recherche (2021). Evaluation and impact assessment for amending Regulation (EU) No 517/2014 on fluorinated greenhouse gases. Briefing paper for the stakeholder workshop: Preliminary findings 6 May 2021.
47. Cooling Post "High GWP refrigerants show upward price trend" News Item. 29. Juni 2022. [Verfügbar hier](#).
48. EIA (2019) "Doors Wide Open; Europe's flourishing illegal trade in hydrofluorocarbons (HFCs). [Verfügbar hier](#). Die deutsche Version ist [hier](#) zu finden.
49. EIA (2021) "Europe's Most Chilling Crime; The illegal trade in HFC refrigerant gases." [Verfügbar hier](#).
50. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Article 20(2-3).

Quellenangaben

51. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 20(5).
52. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 22(1).
53. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 23(3).
54. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 22(2).
55. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 23(13).
56. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 23(13).
57. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 24(1).
58. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 18(2-3).
59. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 23(6).
60. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 11(4).
61. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 23(12).
62. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 31(2).
63. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 31(3).
64. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 31(4).
65. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 31(5).
66. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 23(12).
67. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 24(1).
68. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 28(1).
69. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 28(3-4).
70. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 29(2).
71. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 29(3).
72. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 13(9a-b).
73. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 13(9c-d).
74. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 13(7).
75. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 4(2).
76. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 13(8).
77. Oko-Institut et al (2022). Support Contract for an Evaluation and Impact Assessment for Amending Regulation (EU) No 517/2014 on Fluorinated Greenhouse Gases. [Verfügbar hier](#).
78. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 4(5).
79. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 5.
80. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 35(5).
81. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 5(5).
82. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 5(2 und 3).
83. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 5(1).
84. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 5(1).
85. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 26(1).
86. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 26(2).
87. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 26(3).
88. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 26(4).
89. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 26(8).
90. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 12(3).
91. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 12(16).
92. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 12(3 und 6).
93. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 12(5).
94. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 12(7).
95. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 12(8-15).
96. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 8(1-2).
97. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 8(3 & 5 & 9).
98. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 8(8-9).
99. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 8(6).
100. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 8(10-11).
101. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Punkt 19.
102. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 16(4).
103. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 11(2).
104. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Annex IV.
105. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 17(7).
106. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 11(5).
107. EU-F-Gas-Verordnung 2024/573, Artikel 13(6).