

Auswirkungen der EU F-Gase Verordnung auf Druckluft-Kältetrockner

Positionspapier für Betreiber, Handel und Servicedienstleister

März 2019

Die neue F-Gase Verordnung EU 517/2014 soll eine Minderung der Emissionen fluoriertes Treibhausgase bewirken und so zur Begrenzung der Klimaerwärmung beitragen. Sie ist in Europa verbindliches Recht. Die Verordnung verbietet das Inverkehrbringen bestimmter Treibhausgase und Kälteanlagen und sorgt zudem über ein Quotensystem für ein erheblich reduziertes Marktangebot marktüblicher Kältemittel. Für Kältefachfirmen und Betreiber legt sie zudem erweiterte Regelungen zum Umgang mit fluorierten Treibhausgasen fest.

Markttypische Kältetrockner nutzen fluorierte Treibhausgase als Kältemittel. Nur für R-404A-Kältetrockner wurden konkrete Verbote erlassen. Jedoch kann die fortschreitende Verknappung des Marktangebots heute eingesetzter Kältemittel Instandsetzungen undichter Anlagen erschweren oder verhindern. Daher sollten Neuanlagen und, soweit möglich, Anlagen mit erheblicher Reststandzeit für diese neuen Kältemittel ertüchtigt werden. Betreiber sollten Dichtheitsprüfungen besonders sorgfältig durchführen und sich vor anstehenden Instandsetzungen über alternative, klimafreundlichere Kältemittel informieren.

Inhalt

1	Wen betrifft die neue F-Gase Verordnung?	2	14	Was ist bei einer Umstellung auf ein alternatives Kältemittel zu beachten?	6
2	Welche Kältetrockner sind betroffen?	2	15	Ist das Inverkehrbringen von Kältetrocknern mit bestimmten Kältemitteln verboten?	6
3	Um was geht es in der neuen F-Gase Verordnung EU 517/2014?	2	16	Welche Prüfpflichten müssen Betreiber für Kältetrockner erfüllen?	6
4	Was ändert sich im Vergleich zur alten F-Gase Verordnung?	2	17	Gibt es Kältemittel für die keine Dichtheitsprüfungen vorgeschrieben sind?	7
5	Werden heute übliche Kältemittel künftig nicht mehr angeboten?	2	18	Wer darf an den Kälteanlagen Servicedienstleistungen durchführen?	7
6	Was ist die Triebfeder für die Verknappung des Marktangebots heutiger Kältemittel?	3	19	Welche Dokumentationspflichten haben Betreiber von prüfpflichtigen Kältetrocknern?	7
7	Wie setzen die Hersteller von betroffenen Kältemitteln den Phase-Down um?	4	20	Müssen Betreiber handeln, wenn eine Leckage im Kältekreislauf entdeckt wird?	8
8	Wo befinden sich Informationen zu Kältemittel, GWP und CO ₂ -Äquivalent?	4	21	Muss der Betreiber die Wirksamkeit einer Reparatur erneut überprüfen lassen?	8
9	Welche aktuellen Kältemittel werden verboten?	4	22	Müssen sich Betreiber um die Rückgewinnung von Kältemitteln kümmern?	8
10	Haben Hersteller bereits das Angebot bestimmter Kältemittel eingestellt?	4	24	Welche Kältemittel bieten sich für zukunftssichere Kältetrockner an?	9
11	Ist es für Betreiber sinnvoll, einen Vorrat an R-404A für den Service an Bestandsanlagen anzulegen?	5		Quellenverzeichnis	10
12	Dürfen Handel und Servicedienstleister unquotiertes Kältemittel aus dem Nicht-EU-Ausland beziehen?	5			
13	Was wird Betreibern in Sachen Kältemittel für Bestandsanlagen aktuell geraten?	5			

1 Wen betrifft die neue F-Gase Verordnung?

Das Positionspapier ist für Leser relevant, die innerhalb der EU Kältetrockner kaufen, verkaufen, betreiben, warten, instand setzen oder entsorgen.

2 Welche Kältetrockner sind betroffen?

Betroffen sind Kältetrockner, die in die EU importiert, dort hergestellt, betrieben, gewartet, instand gesetzt und entsorgt werden, wenn sie zu ihrem Betrieb fluorierte Treibhausgase benötigen. Heute markttypische Anlagen setzen i.d.R. Fluorkohlenwasserstoffe (HFKW) als Kältemittel ein. Dabei handelt es sich um solche fluorierte Treibhausgase.

Dieses Positionspapier stuft Kältetrockner zur Trocknung von Druckluft und Inertgasen im Sinne der Verordnung als ortsfeste Kälteanlagen ein. Es bewertet Kältetrockner als Kälteanlagen, die für den handwerklichen und industriellen Einsatz konzipiert sind.

Auflagen für das Inverkehrbringen von Haushaltskühl-, Gefriergeräten oder Einrichtungen zur gewerblichen Nutzung gelten nicht für Kältetrockner.

3 Um was geht es in der neuen F-Gase Verordnung [EU 517/2014](#)?

Ziel der Verordnung ist die Minderung der Emissionen von fluorierten Treibhausgasen. Diese tragen zur Klimaerwärmung bei.

- Dazu wurden Regelungen zur Emissionsbegrenzung, Verwendung, Rückgewinnung und Zerstörung von fluorierten Treibhausgasen verabschiedet.
- Zudem wurden Auflagen für das Inverkehrbringen bestimmter Einrichtungen und Erzeugnisse sowie für die Verwendung von fluorierten Treibhausgasen erlassen.
- Weiterhin wurden Mengenbegrenzungen für das Inverkehrbringen teilfluorierter Treibhausgasen gesetzt.

4 Was ändert sich im Vergleich zur alten F-Gase Verordnung?

Die bisherige F-Gase Verordnung [EU 842/2006](#) wurde durch das Inkrafttreten der neuen Verordnung [EU 517/2014](#) zum 01.01.2015 aufgehoben. Die bisherigen Anforderungen wurden im Wesentlichen beibehalten und weiter ausgeweitet. In folgenden Bereichen wurden besonders relevante Inhalte für Kältetrockner neu definiert:

- Verknappung des Marktangebots heute üblicher Kältemittel (Art. 14 ff);
- Publikationspflichten für Kältetrockner und ihrer Kältemittel (Art. 12);
- Verbot von R-404A zur Instandhaltung von Trocknern mit Füllmengen ab 10,2 kg (Art. 13);
- Verbot des Inverkehrbringens von R-404A-Kältetrocknern (Art. 11);
- Neue Grenzwerte und Dokumentationspflichten für Dichtheitskontrollen (Art. 3-4, 6);
- Zertifizierung des Servicepersonals (Art. 10);
- Rückgewinnung von Kältemitteln am Ende der Lebensdauer (Art. 8).

5 Werden heute übliche Kältemittel künftig nicht mehr angeboten?

Aktuell sind alle bislang üblichen Kältemittel für Kältetrockner im Markt verfügbar. Die Verfügbarkeit bestimmter Kältemittel wird sich verschlechtern. Einige Kältemittel, wie z.B. R-404A, werden in absehbarer Zeit komplett vom Markt genommen.

Individuelle Dauer und Umfang der Verfügbarkeit heutiger Kältemittel hängen wesentlich von ihrem Beitrag zum Treibhauseffekt ab. Dieser errechnet sich aus dem Produkt von stoffspezifischem

Treibhauspotenzial auch kurz „GWP“ (für „global warming potential“) eines Kältemittels und seiner jeweils betrachteten Masse in metrischen Tonnen. Dieses Produkt wird CO₂-Äquivalent genannt.

$$\text{CO}_2\text{-Äquivalent} = \text{GWP [-]} \times \text{Masse [kg]} / 1\,000 \text{ [kg/t]}$$

Es ist davon auszugehen, dass die Verfügbarkeit eines Kältemittels umso schneller sinkt, je höher sein GWP liegt. Nachfolgende Tabelle enthält Kältemittel und GWPs, die in heutigen Kältetrocknern eingesetzt werden:

Kältemittel	GWP (AR4)
R-404A	3 922
R-452A	2 140
R-407A	2 107
R-410A	2 088
R-407F	1 825
R-407C	1 774
R-134a	1 430

Tabelle: Kältemittel heutiger Kältetrockner

6 Was ist die Triebfeder für die Verknappung des Marktangebots heutiger Kältemittel?

Für die Verordnung wurde der Jahresdurchschnitt der im Zeitraum 2009 bis 2012 in der EU in Verkehr gebrachten fluorierten Treibhausgase ermittelt. Diese Menge, ausgedrückt als CO₂-Äquivalent, wurde für das Jahr 2015 als 100% Basis festgeschrieben. Sie muss bis zum Jahr 2030 stufenweise auf 21% reduziert werden. Dieser Prozess wird als Phase-Down bezeichnet. Nachfolgende Abbildung zeigt den zeitlichen Verlauf:

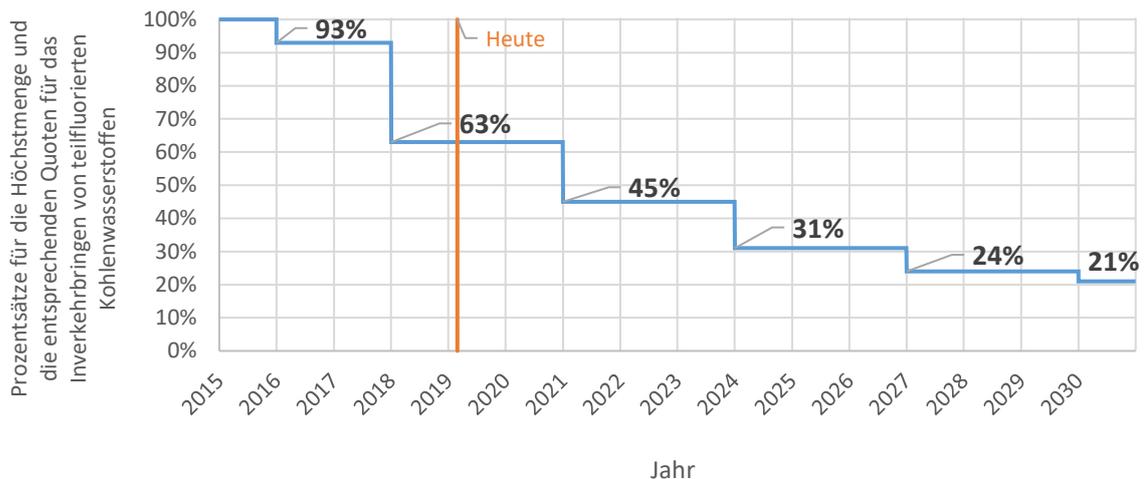


Abb.: Zeitlicher Verlauf des Phase-Downs fluoriierter Treibhausgase in der EU

7 Wie setzen die Hersteller von betroffenen Kältemitteln den Phase-Down um?

Hersteller von betroffenen Treibhausgasen bekommen von der EU über ein komplexes System Quoten zugeteilt. Die Quoten legen fest, welches CO₂-Äquivalent ein Hersteller in einem Jahr in der EU in Verkehr bringen darf. Dieser Wert sinkt bis zum Ende des Phase-Downs in Stufen ab.

Will ein Hersteller über den Phase-Down hinweg wenigstens dieselbe Masse an Kältemittel in Verkehr bringen, muss er den mittleren GWP seines Sortiments entsprechend reduzieren. Das gelingt, indem er auf Kältemittel mit niedrigeren GWPs umstellt. Als Folge sinkt das Marktangebot von Kältemitteln mit hohen GWPs. Zudem können Hersteller auch Kältemittel anbieten, die nicht vom Phase-Down betroffen sind.

8 Wo befinden sich Informationen zu Kältemittel, GWP und CO₂-Äquivalent?

Bereits seit 4. Juli 2006 werden Kältetrockner mit den Angaben Kältemittel und Füllmenge gekennzeichnet. Anhand dieser Angaben kann das GWP ermittelt und das CO₂-Äquivalent errechnet werden. Zudem wird seitdem auch angegeben, ob es sich um betroffene fluorierte Treibhausgase handelt. Ist ihr Kältekreislauf hermetisch ausgeführt, wird das ebenfalls vermerkt.

Seit 2015 sind alle Kältetrockner zudem explizit mit GWP und CO₂-Äquivalent gekennzeichnet. I.d.R. befinden sich diese Angaben auf oder in der Nähe des Typenschildes. Zudem sind diese Angaben auch in den Betriebsanleitungen der Kältetrockner ausgewiesen. Für Kältemittel ab einem GWP von 150 und darüber werden sie auch in den Werbebroschüren der Kältetrockner aufgeführt.

Auch Kältemittelgebinde werden mit diesen Angaben gekennzeichnet. Hier ist zudem vermerkt, falls es sich um einen aufgearbeiteten oder recycelten Stoff handelt. In diesem Fall sind auch Fertigungsnummer und Adresse der Aufarbeitungs- oder Recyclingeinrichtung angegeben.

GWP Werte werden auf Basis von Modellen errechnet, die stetig optimiert werden. Daher kann sich das GWP eines Kältemittels auch ändern. Für die Anwendung der F-Gase Verordnung sind jedoch die dort genannten Daten verbindlich. In anderen Publikationen werden sie meist durch den Zusatz (AR4 = Fourth Assessment Report) gekennzeichnet.

9 Welche aktuellen Kältemittel werden verboten?

Kältemittel mit einem GWP ab 2 500 und mehr dürfen ab dem 01.01.2020 zur Wartung und Instandsetzung nur noch als aufgearbeitetes oder recyceltes Kältemittel eingesetzt werden. Dieses Verbot betrifft Kältetrockner, in denen 10,2 kg R-404A oder mehr eingesetzt werden. Ab dem 01.01.2030 ist sein Einsatz generell verboten. Die Zuwiderhandlung gilt in Deutschland als Straftat.

Kältetrockner mit R-404A-Füllmengen unter 10,2 kg sind von diesem Verbot nicht betroffen.

Da die F-Gase Verordnung das Angebot von Kältemitteln mit hohen GWPs verknappt und die Rückgewinnungsquoten von Kältemitteln aktuell sehr niedrig sind besteht Unsicherheit, ob im Bedarfsfall genügend aufgearbeitetes oder recyceltes R-404A marktverfügbar ist.

Weitere Verbote anderer markttypischer Kältemittel gibt es nicht.

10 Haben Hersteller bereits das Angebot bestimmter Kältemittel eingestellt?

Ja. Die Firma Honeywell hat den Vertrieb von R-404A und R-507A in der EU28 bereits vor dem Verbotstermin eingestellt.

11 Ist es für Betreiber sinnvoll, einen Vorrat an R-404A für den Service an Bestandsanlagen anzulegen?

Nein. Fluorierte Treibhausgase dürfen zur Installation, Wartung, Instandhaltung und Reparatur nur an Unternehmen verkauft werden, die im Sinne der Verordnung zertifiziert sind oder zertifiziertes Personal beschäftigen.

Zudem ist zu beachten, dass neues R-404A ab dem 01.01.2020 zu Servicezwecken nur noch für Anlagen mit Füllmengen unter 10,2 kg eingesetzt werden darf. Daher sollte die Umstellung auf ein alternatives Kältemittel geprüft werden.

12 Dürfen Handel und Servicedienstleister unquotiertes Kältemittel aus dem Nicht-EU-Ausland beziehen?

Ja, aber laut F-Gase Verordnung muss die jährliche Importmenge der Kältemittel des Anhangs I weniger als 100 t CO₂-Äquivalent betragen (z.B. < 25,5 kg R-404A p.a.). Für größere Mengen müssen Quoten bestehen. Solche Importe sollten daher dokumentiert werden, da die zuständigen Landesbehörden beim Verdacht der Überschreitung der zulässigen Einfuhrmengen eine Überprüfung vornehmen können. Die Zuwiderhandlung gilt in Deutschland als Straftat.

13 Was wird Betreibern in Sachen Kältemittel für Bestandsanlagen aktuell geraten?

Die Kältekreisläufe von Kältetrocknern sind dicht ausgeführt. Bei störungsfreiem Betrieb treten über ihre typische Lebensdauer hinweg keine relevanten Undichtigkeiten auf. Daher können sie ohne weitere Maßnahmen uneingeschränkt weiter betrieben werden.

Vorgeschriebene regelmäßige Dichtheitskontrollen müssen eingehalten werden, um Kältemittelverluste möglichst frühzeitig erkennen und beheben zu können. Darüber hinaus gehende Empfehlungen der Hersteller für Inspektionen des Kältekreislaufs sollten eingehalten werden.

Eine Umstellung auf ein alternatives Kältemittel ist nicht angeraten, solange das Öffnen des Kältekreislaufs vermieden werden kann. Nur in wenigen Ausnahmefällen kann eine proaktive Umstellung sinnvoll sein:

- Bei erwarteter schwieriger Beschaffung von Kältemitteln (z.B. lange Lieferzeiten, sehr hohe Füllmengen);
- Bei erwartetem schwierigem Zugang zu zertifiziertem Fachpersonal für Umstellungen;
- Aus logistischen Gründen, wenn vor Ort nur ein Kältemittel zum Einsatz kommen soll und bereits einzelne Anlagen auf eine Alternative umgestellt wurden.

Zur Instandsetzung sollte das werkseitig vorgesehene Kältemittel benutzt werden, solange es marktverfügbar ist. Typischerweise ist dies mit dem geringsten Aufwand verbunden. Jedoch sollte der Einsatz von R-404A aufgrund der bevorstehenden Servicebeschränkungen und dem damit verbundenen hohen Beschaffungsaufwand kritisch geprüft werden.

Muss auf eine Alternative gewechselt werden, sollte auf ein Kältemittel mit möglichst niedrigem GWP umgestellt werden. Hier besteht die beste Chance auf eine möglichst lange Marktverfügbarkeit. Die Umstellung setzt die Prüfung eines sinnvollen technischen und wirtschaftlichen Aufwands voraus. Dazu gehört auch, dass die Freigabe der Verwendung des alternativen Kältemittels durch den Hersteller des Kältetrockners vorliegen muss. So können evtl. Schäden an Kältekompressor oder anderen Bauteilen vermieden werden. Diese Freigabe ist auch für die Aufrechterhaltung der CE-Konformität des Kältetrockners notwendig. Liegt sie nicht vor, wird die ausführende Fachfirma selbst zum Hersteller.

14 Was ist bei einer Umstellung auf ein alternatives Kältemittel zu beachten?

Zunächst ist zu prüfen, ob ein alternatives Kältemittel zur Umstellung marktverfügbar ist. Ist das nicht der Fall, können solche Kältetrockner nach einer Kältemittelleckage nicht mehr befüllt werden. Sie müssen gegen Neuanlagen ausgetauscht werden.

Bei allen anderen Kältetrocknern hängt der Umstellungsaufwand von der Eignung der vorhandenen Komponenten bzgl. des neuen Kältemittels ab. Im günstigen Fall genügt es, mit dem Kältemittel den Filtertrockner zu tauschen. Teilweise ist noch eine Justierung oder der Tausch des Expansionsorgans erforderlich. In aufwändigeren Fällen muss ein Kältekompressor verbaut werden, der für das alternative Kältemittel zugelassen ist.

Umstellungen können sich auf Trocknerkapazität, elektrische Leistungsaufnahme und erreichbaren Drucktaupunkt unterschiedlich stark auswirken. Beispielsweise konnten bereits zahlreiche marktübliche Kältetrockner mit geringem Aufwand und ohne signifikante Änderung der Leistungsdaten von R-134a auf R-513A und von R-404A/R-407A auf R-449A umgestellt werden.

15 Ist das Inverkehrbringen von Kältetrocknern mit bestimmten Kältemitteln verboten?

Kältetrockner, die Kältemittel mit einem GWP von 2 500 oder mehr einsetzen, dürfen ab dem 01.01.2020 nicht mehr in Verkehr gebracht werden. Von diesem Verbot sind R-404A-Kältetrockner betroffen. Die Zuwiderhandlung gilt in Deutschland als Straftat.

Als vorher in Verkehr gebracht gelten Kältetrockner, die bereits vor dem 01.01.2020 im Hoheitsgebiet der EU für die Verwendung oder den Vertrieb bereitgestellt wurden. Lagerbestände des Handels und Gebrauchtmärkte sind daher nicht vom Verbot betroffen. Diese Anlagen dürfen nach dem Verkauf auch weiterhin betrieben werden. Das Verbot richtet sich an Hersteller und Importeure. Jedoch sind die Wartungsmöglichkeiten von undichten R-404A-Kältetrocknern künftig stark limitiert.

Weitere Verbote für das Inverkehrbringen von Kältetrocknern gibt es nicht.

16 Welche Prüfpflichten müssen Betreiber für Kältetrockner erfüllen?

Der Betreiber muss alle technischen und wirtschaftlichen Maßnahmen ergreifen, um Kältemittelleckagen auf ein Mindestmaß zu reduzieren. Dazu gehört auch die Einhaltung der vorgeschriebenen Dichtheitskontrollen. Prüfpflicht und -intervall eines Kältetrockners werden anhand seines CO₂-Äquivalents festgelegt.

Die Prüfpflicht für kleinere und mittlere Kältetrockner kann entfallen, wenn deren CO₂-Äquivalent unter 10 t liegt und ihr Kältekreislauf hermetisch ist. Dennoch sollten auch hier die Empfehlungen der Hersteller in Punkto Inspektion beachtet werden.

Ein verlängertes Prüfindervall kann bei Einsatz eines Leckage-Erkennungssystems erzielt werden. Solche Systeme sind für Kältetrockner jedoch nicht marktüblich.

Nachfolgende Tabelle dient zur Ermittlung der Prüfpflicht und der zugehörigen Intervalle einiger Kältemittel:

Kältemittel	GWP (IPCC 4th AR)	Hermetisch geschlossene Einrichtungen mit FM < 10 t CO ₂ -Äquivalent	Sonstige mit 5 ≤ FM < 50 t CO ₂ -Äquivalent	Sonstige mit 50 ≤ FM < 500 t CO ₂ -Äquivalent	Sonstige mit FM ≥ 500 t CO ₂ -Äquivalent
R-404A	3 922	2,5	1,3 ... 12,7	12,7 ... 127,5	127,5
R-452A	2 140	4,7	2,3 ... 23,4	23,4 ... 233,6	233,6
R-407A	2 107	4,7	2,4 ... 23,7	23,7 ... 237,3	237,3
R-410A	2 088	4,8	2,4 ... 24,0	24,0 ... 239,5	239,5
R-407F	1 825	5,5	2,7 ... 27,4	27,4 ... 274,0	274,0
R-407C	1 774	5,6	2,8 ... 28,2	28,2 ... 281,9	281,9
R-134a	1 430	7,0	3,5 ... 35,0	35,0 ... 349,7	349,7
R-449A	1 397	7,2	3,6 ... 35,8,0	35,8,0 ... 357,9	357,9
R-466A	733	13,6	6,8 ... 68,2,0	68,2,0 ... 682,1	682,1
R-513A	631	15,8	7,9 ... 79,2,0	79,2,0 ... 792,4	792,4
Verpflichtende Dichtheitskontrolle		nein	ja		
Ohne Leckage-Erkennungssystem		-	min. 12 Monate	min. 6 Monate	unzulässig
Mit Leckage-Erkennungssystem		-	min. 24 Monate	min. 12 Monate	min. 6 Monate

Tabelle: Prüffristen für Dichtheitskontrollen von Kältetrocknern

Achtung: Nicht-hermetische Kältetrockner mit einer Kältemittelfüllmenge unter 3 kg, die zuvor nicht prüfpflichtig waren und folgende Kältemittel einsetzen, sind nun prüfpflichtig geworden: R-404A, R-410A, R-407A, R-407F und R-407C.

17 Gibt es Kältemittel für die keine Dichtheitsprüfungen vorgeschrieben sind?

Ja. Die genannten Dichtheitskontrollen gelten nicht für Substanzen, die in Anhang II der Verordnung gelistet sind. Zum Beispiel gelten sie nicht für HFOs (Hydro-Fluor-Olefine) oder natürliche Kältemittel. Aktuell werden diese Kältemittel aber nicht in markttypischen Kältetrocknern eingesetzt.

Die Dichtheitskontrollen der F-Gase Verordnung gelten nur für Kältemittel des Anhang I der Verordnung oder für Gemische der in Anhang I aufgeführten Substanzen. Darunter fallen alle Kältemittel, die heute in Kältetrocknern marktüblich sind.

18 Wer darf an den Kälteanlagen Servicedienstleistungen durchführen?

Zur Wartung, Instandhaltung Reparatur und Stilllegung eines Kältetrockners dürfen ausschließlich zertifizierte Unternehmen eingesetzt werden. Sie müssen zertifiziertes Personal beschäftigen. Es muss einen Nachweis der Zertifizierung mitführen und auf Verlangen vorzeigen können. Hierbei gilt, dass bestehende Zertifikate und Ausbildungsbescheinigungen gemäß der Vorgängerverordnung EU 842/2006 weiterhin gültig sind.

Betreiber müssen sicherstellen, dass beauftragtes Servicepersonal entsprechend zertifiziert ist. Es besteht Dokumentationspflicht. Zuwiderhandlungen gelten in Deutschland als Ordnungswidrigkeit.

19 Welche Dokumentationspflichten haben Betreiber von prüfpflichtigen Kältetrocknern?

Betreiber müssen für jeden prüfpflichtigen Kältetrockner folgende Aufzeichnungen führen:

- Menge und Art der enthaltenen fluorierten Treibhausgase;
- Menge der fluorierten Treibhausgase, die bei der Installation, Instandhaltung oder Wartung oder aufgrund einer Leckage hinzugefügt wurde;

- Angaben dazu, ob die eingesetzten fluorierten Treibhausgase recycelt oder aufgearbeitet wurden, einschließlich des Namens und der Anschrift der Recycling- oder Aufarbeitungsanlage und gegebenenfalls deren Zertifizierungsnummer;
- Menge der rückgewonnenen fluorierten Treibhausgase;
- Angaben zum Unternehmen, das die Einrichtung installiert, gewartet, instand gehalten und, wenn zutreffend, repariert oder stillgelegt hat, einschließlich gegebenenfalls der Nummer seines Zertifikats;
- Zeitpunkte und Ergebnisse der durchgeführten Dichtheitskontrollen;
- Maßnahmen zur Rückgewinnung und Entsorgung der fluorierten Treibhausgase, falls die Einrichtung stillgelegt wurde (Entsorgungsnachweis des Kältemittels).

Die Angaben sind mindestens 5 Jahre aufzubewahren. Zudem müssen Dienstleister, die mit dem Kälteservice der Anlagen beauftragt waren, diese Angaben ebenfalls mindestens 5 Jahre aufbewahren. Die Angaben müssen auf Anfrage den Behörden vorgelegt werden können. Zuwiderhandlungen gelten in Deutschland als Ordnungswidrigkeit.

20 Müssen Betreiber handeln, wenn eine Leckage im Kältekreislauf entdeckt wird?

Ja. Die Leckage ist unverzüglich vom Betreiber zu beseitigen. Dazu muss zertifiziertes Personal eingesetzt werden. Zuwiderhandlungen gelten in Deutschland als Ordnungswidrigkeit.

21 Muss der Betreiber die Wirksamkeit einer Reparatur erneut überprüfen lassen?

Der Artikel 3 (3) der F-Gase Verordnung schreibt sinngemäß vor, dass die Wirksamkeit der Behebung einer Leckage innerhalb eines Monats nach der Reparatur von zertifiziertem Personal überprüft werden muss.

Das Umweltbundesamt vertritt hierzu auf seiner Internetseite in der Rubrik „Häufig gestellte Fragen zur F-Gas-Verordnung“ in Frage 17 folgende Auffassung: *„Es ist in den meisten Fällen ausreichend, wenn die Kontrolle auf Dichtheit direkt im Anschluss an eine Reparatur erfolgt. Damit würde die Kontrolle „innerhalb eines Monats“ erfolgen. Dieser Auslegung hat sich die Europäische Kommission angeschlossen. Lediglich wenn ein „Einlaufen“ der Anlage nach der Reparatur erforderlich ist, kann eine spätere Kontrolle erforderlich sein. Hierüber ist im Einzelfall zu entscheiden.“*

22 Müssen sich Betreiber um die Rückgewinnung von Kältemitteln kümmern?

Ja. Betreiber von Kältetrocknern müssen sicherstellen, dass das Recycling, die Aufarbeitung und die Zerstörung von fluorierten Treibhausgasen durch zertifiziertes Personal vorgenommen werden. Es ist ausdrücklich verboten, fluorierte Treibhausgase einfach in die Atmosphäre abzublasen.

Die Rückgewinnung von F-Gasen für Recycling, Aufarbeitung oder Zerstörung hat vor der Entsorgung der Kältetrockner stattzufinden und, falls erforderlich, während der Instandhaltungs- und Wartungsarbeiten.

Aufgrund der Verknappung bislang marktüblicher Kältemittel sollte die Sammlung von Kältemitteln möglichst sortenrein erfolgen und einer Wiederverwendung zugeführt werden.

Die fachgerechte Entsorgung ist dokumentationspflichtig. Zuwiderhandlungen gelten in Deutschland als Ordnungswidrigkeit.

Auch Servicedienstleister müssen sicherstellen, dass jegliche Reste fluorierte Kältemittel in Kältemittelbehältern vor ihrer Entsorgung rückgewonnen werden. Zuwiderhandlungen gelten in Deutschland als Ordnungswidrigkeit.

23 Gibt es Kältetrockner die bzgl. ihres Kältemittels zukunftssicher sind?

Als „zukunftssicher“ bzgl. seines Kältemittels kann ein Kältetrockner bezeichnet werden, wenn:

- ein effizienter Betrieb mit dem gewählten Kältemittel realisiert wird;
- alle Komponenten seines Kältekreislaufs für das Kältemittel zugelassen und marktverfügbar sind;
- die Verfügbarkeit des Kältemittels über die typische Lebensdauer für Fertigung und Reparaturen gegeben ist.

Der letzte Punkt ist umso wahrscheinlicher, je niedriger der GWP des eingesetzten Kältemittels ist.

Zukunftsfähig sind auch Kältetrockner, die mit vertretbarem Aufwand und bei Aufrechterhaltung gleichartiger Leistungsdaten auf ein zukunftssicheres Kältemittel umgestellt werden können.

Zu diesen Punkten sollten Hersteller von Kältetrocknern detailliert Auskunft geben können.

24 Welche Kältemittel bieten sich für zukunftssichere Kältetrockner an?

Der Phase-Down der F-Gas Verordnung verknüpft das Marktangebot an Kältemitteln mit hohem Treibhauspotenzial. Eine hohe und dauerhafte Marktverfügbarkeit ist daher umso wahrscheinlicher, je geringer das GWP eines Kältemittels ist.

Diese Voraussetzung erfüllt das natürliche **Kältemittel CO₂** (Kohlendioxid) mit dem GWP 1 optimal. Zudem unterliegt es nicht dem Phase-Down, ist nicht brennbar und auch erst in hohen Konzentrationen toxisch. Jedoch erfordert sein Einsatz sehr hohe Betriebsdrücke. Die dafür benötigten Bauteile sind bislang nicht marktverfügbar. Daher kann es nicht in heutigen Kältetrocknern eingesetzt werden.

Auch der Einsatz anderer **natürlicher Kältemittel** in Kältetrocknern ist denkbar. Auch sie sind nicht vom Phase-Down betroffen und besitzen geringe GWPs. Jedoch sind die für Kältetrockner geeigneten natürlichen Kältemittel entweder brennbar (z.B. Propan) oder toxisch (z.B. Ammoniak).

Hersteller haben ebenfalls neue **synthetische Kältemittel** mit sehr geringen GWPs entwickelt. Auch die GWPs dieser sog. **HFO-Kältemittel** (Hydro-Fluor-Olefine) sind sehr gering. Auch sie werden nicht vom Phase-Down der F-Gase Verordnung erfasst. Jedoch sind auch die für Kältetrockner geeigneten HFO-Kältemittel ausnahmslos brennbar.

Heute marktverfügbare Kältetrockner sind aus Sicherheitsgründen nicht für den Einsatz brennbarer oder toxischer Kältemittel zugelassen. Ihre Konformität erlischt, wenn sie dennoch verwendet werden. Solche Kältemittel können erst bei der Neuentwicklung von künftigen Kältetrocknern eine Rolle spielen. Dieses Problem besteht aktuell für zahlreiche Kälteanlagen.

Hersteller synthetischer Kältemittel haben das erkannt und bieten Mischungen aus HFOs und bisherigen Kältemitteln (z.B. R-134a, R-125, R-32) an. Einige dieser **HFO-Blends** besitzen nicht nur recht niedrige GWPs, sondern sind zudem auch nicht brennbar. Sie unterliegen zwar dem Phase-Down, aber ihre Hersteller gehen von ihrer dauerhaften Marktverfügbarkeit aus. Das ist wahrscheinlich, da viele Kältemittel mit hohen GWPs vom Markt genommen werden und zahlreiche Anwendungen künftig den Einsatz von unquotiertem Kältemittel erlauben. Dadurch wird Quote frei. Sie kann von solchen unbrennbaren HFO-Blends genutzt werden. Daher haben diese Kältemittel auch Hersteller von Komponenten geprüft und bieten entsprechende Zulassungen für bestehende und neu entwickelte Bauteile an. Sie können genutzt werden, um Kältetrockner in Punkto Kältemittel zukunftssicher auszuführen.

Jedoch stehen derartige Lösungen nicht für alle Kältetrockner zur Verfügung. Bei solchen Anlagen wird zu besonderer Sorgfalt bei Dichtheitsprüfungen und Inspektionen geraten. Zudem sollte die Marktverfügbarkeit des herstellereitig eingesetzten Kältemittels beobachtet und ggf. rechtzeitig eine Neuinvestition eingeplant werden.

Nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über heutige Kältemittel und künftige Alternativen:

Heute eingesetzte Kältemittel ¹	Auswahl alternativer Kältemittel ¹				
	für heute markttypische Kältetrockner-Designs	für neue Kältetrockner-Designs			
nicht brennbar, nicht toxisch	nicht brennbar, nicht toxisch	nicht brennbar, nicht toxisch	bedingt brennbar, nicht toxisch	brennbar, nicht toxisch	bedingt brennbar, toxisch
R-404A [3922, A1]	R-449A [1397, A1]	R-744 (CO ₂) [1, A1] R-450A [601, A1] R-513A [631, A1] R-466A [733, A1] ²	R-1234yf [4, A2L] R-32 [675, A2L]	R-290 (Propan) [3, A3]	R-717 (Ammoniak) [0, B2L]
R-452A [2140, A1]	R-449A [1397, A1]				
R-407A [2107, A1]	R-449A [1397, A1]				
R-410A [2088, A1]	R-466A [733, A1] ²				
R-407C [1774, A1]	-				
R-134a [1430, A1]	R-450A [601, A1] R-513A [631, A1]				

1: [GWP gemäß IPCC 4th AR; Sicherheitsgruppe gemäß EN 378-1:2017]

2: aktuell noch in Zulassung bzw. nicht marktverfügbar (Stand 08/2018)

Tabelle: Auswahl alternativer Kältemittel

25 Was ist eine Ordnungswidrigkeit, eine Straftat im Sinne der F-Gase Verordnung?

Tatbestände und zugehörige Sanktionen werden von den EU-Einzelstaaten individuell festgelegt. Dieses Positionspapier nennt Sanktionen, die für Betreiber, Händler und Servicedienstleister von Kältetrocknern in Deutschland relevant erscheinen.

Verstöße gegen die F-Gase Verordnung werden in der Bundesrepublik Deutschland auf der Basis des chemikalienrechtlichen Sanktionssystems mit einer Geldbuße von bis zu 50 000 € und Straftaten mit einer Freiheitsstrafe bis zu zwei Jahren oder mit Geldstrafe geahndet.

Quellenverzeichnis

Verordnung (EU) Nr. 517/2014 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. April 2014 über fluoridierte Treibhausgase und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 842/2006 Text von Bedeutung für den EWR.

<https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2014/517/oj>

Verordnung (EG) Nr. 842/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über bestimmte fluoridierte Treibhausgase (Text von Bedeutung für den EWR). [https://eur-](https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2006/842/oj)

[lex.europa.eu/eli/reg/2006/842/oj](https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2006/842/oj)

„Bußgeldkatalog zum Chemikalienrecht - Eine Handreichung“; Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen; September 2017; 4. Auflage;

<https://broschueren.nordrheinwestfalendirekt.de/broschuerenservice/mags/bussgeldkatalog-zum-chemikalienrecht/2245>

Umweltbundesamt (2015, 15. Oktober): Häufig gestellte Fragen zur F-Gas-Verordnung. URL:

<https://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/produkte/fluoridierte-treibhausgase-fckw/rechtliche-regelungen/haeufig-gestellte-fragen-zur-f-gas-verordnung>, Abruf am 17.07.2018