



INFORMATIONEN

für

BETREIBER VON EINRICHTUNGEN, DIE FLUORIERTE TREIBHAUSGASE ENTHALTEN

Ortsfeste Kälteanlagen,
Klimaanlagen und
Wärmepumpen

Verordnung (EG) Nr. 842/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates
über bestimmte fluorierte Treibhausgase und Durchführungsrechtsakte



EUROPÄISCHE
KOMMISSION



umwelt

***Europe Direct soll Ihnen helfen, Antworten auf Ihre
Fragen zur Europäischen Union zu finden***

Gebührenfreie Telefonnummer (*):

00 800 6 7 8 9 10 11

(*) Einige Mobilfunkanbieter gewähren keinen Zugang zu 00 800-Nummern oder berechnen eine Gebühr.

Zahlreiche weitere Informationen zur Europäischen Union sind verfügbar über Internet,
Server Europa (<http://europa.eu>).

Luxemburg: Amt für amtliche Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaften,
2009

ISBN 978-92-79-10253-0
DOI 10.2779/93492

© Europäische Gemeinschaften, 2009
Nachdruck mit Quellenangabe gestattet.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Allgemeine Informationen über F-Gase und die F-Gas-Verordnung .	2
2.1	Globale Erwärmung	2
2.2	Was sind fluorierte Treibhausgase?	3
2.3	Allgemeiner Überblick über die F-Gas-Verordnung	4
3	Zielgruppe dieser Broschüre	6
3.1	Betroffene Einrichtungen	6
3.2	Identifizieren von Kältemitteln, die unter die Verordnung fallen	7
3.3	Betreiber der Anlage	10
4	Verpflichtungen des Betreibers.....	11
4.1	Bestimmung der F-Gas-Füllmenge für eine Anwendung	12
4.2	Identifizieren eines hermetisch geschlossenen Systems	14
5	Verantwortlichkeiten des Betreibers	15
5.1	Ordnungsgemäße Installation, Wartung bzw. Instandhaltung der Anlage	15
5.2	Verhindern und Reparieren von Lecks	16
5.3	Kontrolle auf Dichtheit	16
5.4	Installation von Leckage-Erkennungssystemen	17
5.5	Führen von Aufzeichnungen	18
5.6	Rückgewinnung von Kältemittel	19
6	Angaben über die Zertifizierung von technischem Personal und Un- ternehmen	20
7	Angaben auf Kennzeichen	22
8	Sanktionen bei Nichteinhaltung	22
Anhang I:	Durchführungsrechtsakte für die Verordnung (EG) Nr. 842/2006	23
Anhang II:	In Anhang I der Verordnung (EG) Nr. 842/2006 genannte F- Gase	24
Anhang III:	Muster des Anlagenlogbuchs	27
Anhang IV:	Weitere Information	28

Einleitung



Die Europäische Union hat sich im Rahmen des Kyoto-Protokolls verpflichtet, die Emissionen fluoriertem Treibhausgas im Zeitraum 2008-2012 um 8 % bezogen auf den Ausgangswert im Jahre 1990 zu reduzieren. Im Kyoto-Protokoll sind die wichtigsten Treibhausgase erfasst: Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄), Distickstoffoxid (N₂O) und drei Gruppen fluorierte Gase, die so genannten „F-Gase“, nämlich teilfluorierte Kohlenwasserstoffe (HFKW), perfluorierte Kohlenwasserstoffe (FKW) und Schwefelhexafluorid (SF₆).

Zur Reduzierung dieser F-Gas-Emissionen und damit zur Erfüllung der Ziele und Verpflichtungen der EU hinsichtlich der Klimaänderung im Rahmen des Kyoto-Protokolls wurde am 17. Mai 2006 von dem Europäischen Parlament und dem Rat die **Verordnung (EG) Nr. 842/2006 über bestimmte fluorierte Treibhausgase** verabschiedet. Diese Verordnung, die am 4. Juli 2007 in Kraft trat¹, schreibt ganz bestimmte Anforderungen für die verschiedenen Stadien des Lebenszyklus von F-Gasen, von der Produktion bis zum Ende der Produktlebensdauer, vor. Demzufolge kommen im Laufe des Lebenszyklus von F-Gasen die verschiedensten Marktteilnehmer, wie Hersteller, Importeure und Exporteure von F-Gasen, Hersteller und Importeure bestimmter Erzeugnisse und Einrichtungen, die F-Gase enthalten, und Betreiber dieser Einrichtungen, mit der Verordnung in Berührung.

Die Verordnung wird durch zehn Verordnungen der Kommission (Durchführungsrechtsakte) ergänzt, in denen bestimmte technische Aspekte der F-Gas-Verordnung geregelt sind (siehe Anhang I).

Diese Broschüre richtet sich an Betreiber von **ortsfesten Kälteanlagen, Klimaanlage und Wärmepumpen**, in denen F-Gase als **Kältemittel** verwendet werden. Kühlsysteme und Klimaanlage in Verkehrsmitteln werden nicht erfasst.

Diese Broschüre ist als Informationsquelle und Leitfaden für die einschlägigen Vorschriften der Verordnung (EG) Nr. 842/2006 und deren Durchführungsrechtsakte gedacht und hat keine rechtlich bindende Wirkung. Für Betreiber anderer Einrichtungen sowie betroffenes technisches Personal und betroffene Unternehmen, die ebenfalls von der Verordnung berührt werden, wurden separate Veröffentlichungen ausgearbeitet. Die Anforderungen, die Hersteller, Importeure und Exporteure von F-Gasen sowie Hersteller und Importeure bestimmter Erzeugnisse und Einrichtungen, die F-Gase enthalten, aufgrund der F-Gas-Verordnung erfüllen müssen, sind in einem eigenen Falblatt zusammengefasst.

¹ Artikel 9 und Anhang II der Verordnung traten am 4. Juli 2006 in Kraft

Allgemeine Informationen über F-Gase und die F-Gas-Verordnung



2.1 Globale Erwärmung

Mit den Begriffen „globale Erwärmung“ und „Treibhauseffekt“ wird üblicherweise der zeitabhängige Anstieg der Durchschnittstemperatur auf der Erdoberfläche beschrieben. Man geht davon aus, dass die Klimaerwärmung der Erde im letzten Jahrhundert 0,6 bis 0,9 °C betrug. Wissenschaftler kamen zu dem Schluss, dass der beobachtete Anstieg der globalen Durchschnittstemperaturen seit Mitte des 20. Jahrhunderts mit hoher Wahrscheinlichkeit in erster Linie auf den beobachteten Anstieg der Konzentration an anthropogenen (von Menschen geschaffenen) Treibhausgasen zurückzuführen ist². Die wichtigsten von Menschen geschaffenen Treibhausgasen werden vom Kyoto-Protokoll erfasst: Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄), Distickstoffoxid (N₂O) und von Menschen geschaffene Treibhausgasen. Ozonabbauende Stoffe, die unter das Montreal-Protokoll fallen, wie Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW), teilhalogenierte Fluorchlorkohlenwasserstoffe (HFCKW) und Halone, sind ebenfalls wesentliche Treibhausgasen.

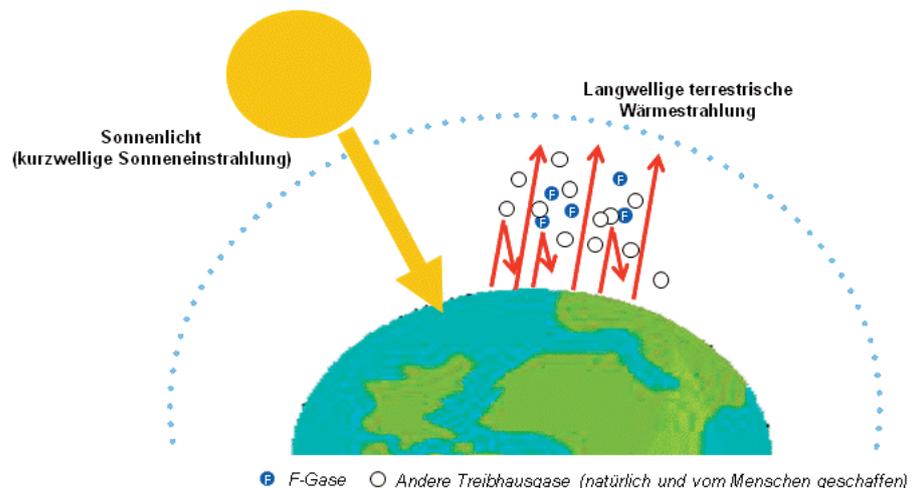


Abb. 1 Prinzipskizze der globalen Erwärmung

Prinzip der globalen Erwärmung

Die Erde erhält von der Sonne Energie in Form von Sonnenlicht (kurzwelliger Sonneneinstrahlung), die relativ ungehindert durch die Atmosphäre dringt. Etwa 30 % der kurzwelligen Sonneneinstrahlung werden von der Atmosphäre und der Erdoberfläche in den Weltraum reflektiert. Die restlichen 70 % werden von der Erdoberfläche (Landmasse, Ozeane) und im unteren Bereich der Atmosphäre (Troposphäre) absorbiert. Dadurch erwärmt sich die Erdoberfläche und diese Wärme wird als langwellige Wärmestrahlung (Infrarotstrahlung) zurückgestrahlt. Die Infrarotstrahlung kann die Atmosphäre jedoch nicht so ungehindert durchdringen wie kurzwellige Strahlung, stattdessen wird sie von Wolken reflektiert und von atmosphärischen Treibhausgasen absorbiert. Dies führt zu einem von Treibhausgasen hervorgerufenen Wärmestau zwischen Erdoberfläche und Troposphäre.

² Vierter Bewertungsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen (IPCC), <http://www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-syr.htm>

In der Vergangenheit sorgte die natürliche Konzentration an Treibhausgasen für die Wärme, ohne die das Leben auf der Erde nicht möglich wäre. Je höher jedoch die Konzentration an zivilisationsbedingten Treibhausgasen in der Atmosphäre ist, desto mehr Infrarotstrahlung wird auf die Erdoberfläche abgestrahlt. Dies führt zu dem so genannten „anthropogenen Treibhauseffekt“ und zu einer weltweiten Erwärmung der Erdoberfläche.

2.2 Was sind fluoridierte Treibhausgase

F-Gase (HFKW, FKW und SF₆) sind synthetische Chemikalien, die in zahlreichen Industriezweigen bei verschiedenen Anwendungen zum Einsatz kommen.

In den 90er Jahren des 20. Jahrhunderts entwickelten sie sich zu beliebten Ersatzstoffen für bestimmte ozonabbauende Substanzen³, wie Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW), teilhalogenierte Fluorchlorkohlenwasserstoffe (HFCKW), die damals in den meisten dieser Anwendungen zum Einsatz kamen, was gemäß dem Montreal-Protokoll eingestellt wurde.

F-Gase zeigen keine ozonabbauenden Eigenschaften, die meisten besitzen jedoch ein hohes Treibhauspotenzial (Global Warming Potential, GWP).

Das im Rahmen der F-Gas-Verordnung verwendete GWP wird als das Erwärmungspotenzial eines Kilogramms eines Gases bezogen auf einen Zeitraum von 100 Jahren gegenüber dem entsprechenden Potenzial eines Kilogramms CO₂ berechnet⁴.

HFKW ist die am weitesten verbreitete Gruppe F-Gase. Sie kommen in zahlreichen Industriezweigen bei den verschiedensten Anwendungen zum Einsatz, wie als Kältemittel in Kälteanlagen, Klimaanlage und Wärmepumpen, als Treibmittel für Schäume, als Löschmittel, Aerosoltriebmittel und Lösungsmittel.

FKW sind in erster Linie in der Elektronikindustrie zu finden (z. B. Plasmareinigung von Silizium-Wafern) sowie in der Kosmetik- und Pharmaindustrie (Extraktion natürlicher Erzeugnisse, wie Nutraceuticals und Aromastoffe), aber auch in geringerem Maße in Kälteanlagen als FCKW-Ersatz, häufig zusammen mit anderen Gasen. In der Vergangenheit wurden FKW als Löschmittel verwendet und sind noch heute in älteren Brandschutzsystemen zu finden.

SF₆ wird in erster Linie als Isoliergas und als Löschgas zur Unterbrechung des Schaltlichtbogens in Hochspannungsschaltanlagen sowie als Schutzgas bei der Erzeugung von Magnesium und Aluminium verwendet.

Anhang II dieser Broschüre enthält einen Überblick über die durch die F-Gas-Verordnung geregelten Substanzen, einschließlich ihrer GWP-Werte und typischen Einsatzbereiche.

Treibhauspotenzial (GWP)

Index zur Beschreibung der Strahlungseigenschaften gut gemischter Treibhausgase, der sich aus der Gesamtwirkung der verschiedenen Verweildauern dieser Gase in der Atmosphäre und ihrer relativen Wirksamkeit hinsichtlich der Absorption von abgestrahlter Infrarotstrahlung ergibt. Der Index ist ein Näherungswert für den zeitabhängigen Effekt einer Masseneinheit eines Treibhausgases in der heutigen Atmosphäre auf die Erwärmung im Vergleich zu dem von Kohlendioxid.

(Quelle: 3. Bewertungsbericht des IPCC)

³ **Ozonabbauende Substanzen** sind Substanzen, die die Ozonschicht der Erde zerstören. In der Regel enthalten derartige Substanzen Chlor oder Brom. Sie sind in der Verordnung (EG) Nr. 2037/2000 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. Juni 2000 über Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen, geregelt.

⁴ Die in Anhang I aufgelisteten GWP-Werte sind die Werte, die im dritten Bewertungsbericht (TAR) des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen (IPCC) veröffentlicht wurden. Sie liegen im Bereich von 97 für Fluormethan (HFKW-41) bis 22.200 für Schwefelhexafluorid.

2.3 Allgemeiner Überblick über die F-Gas-Verordnung

Das **übergeordnete Ziel** der F-Gas-Verordnung ist die Reduzierung von F-Gas-Emissionen mithilfe einer Reihe von Maßnahmen und Handlungen während des gesamten Lebenszyklus der Gase.

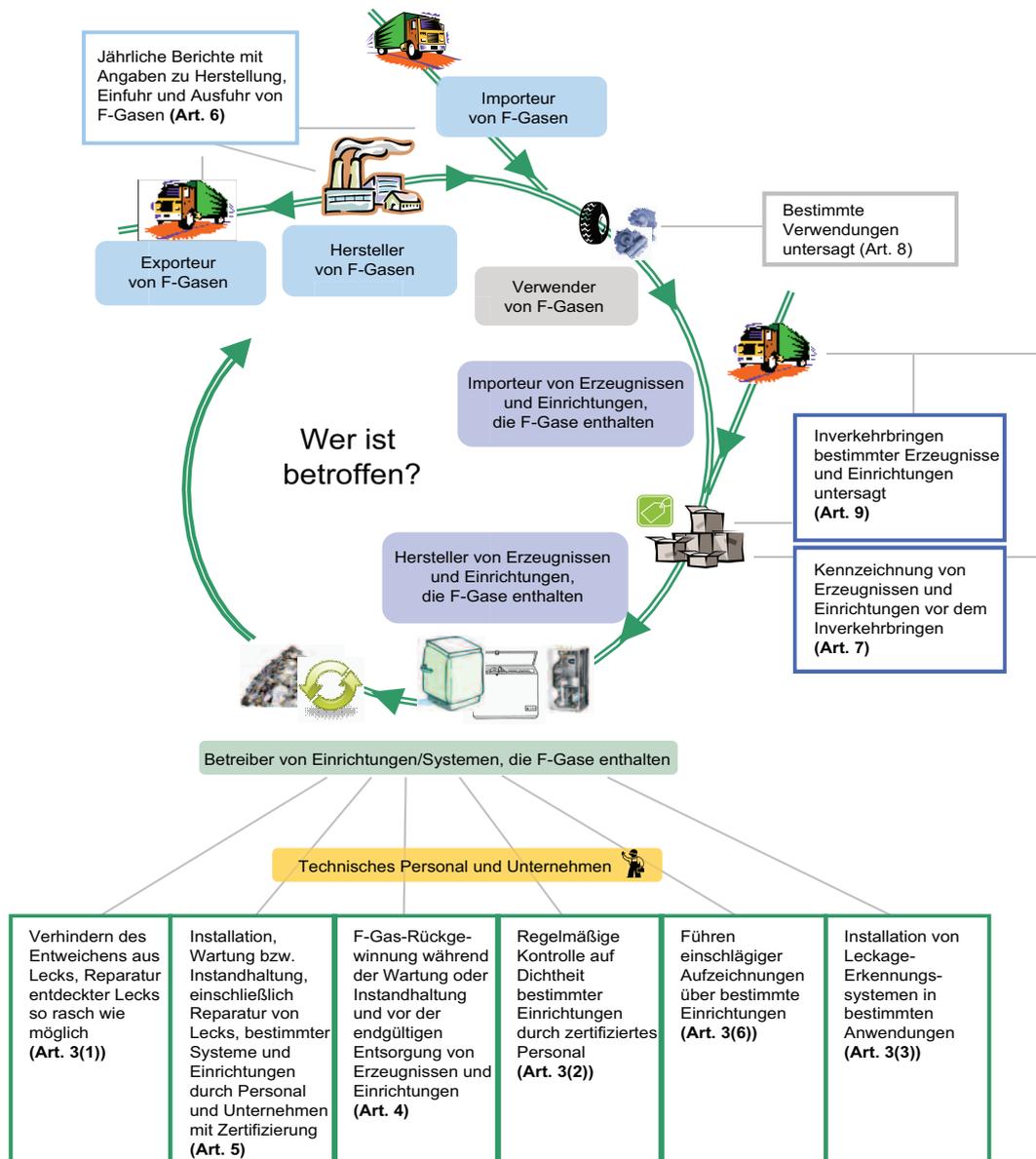


Abb. 2 Überblick über die wichtigsten Marktteilnehmer, die von der F-Gas-Verordnung und anderen einschlägigen Vorschriften betroffen sind.

Die Vorschriften der F-Gas-Verordnung sind relevant für:

- Hersteller, Importeure und Exporteure von F-Gasen
- Hersteller und Importeure, die bestimmte Erzeugnisse und Einrichtungen, die F-Gase enthalten, in der EU in Verkehr bringen
- Anwender von SF₆ für den Magnesiumdruckguss und zum Füllen von Fahrzeugreifen
- Betreiber von bestimmten Einrichtungen und Systemen, die F-Gase enthalten
- Technisches Personal und Unternehmen, die bestimmte Tätigkeiten an Einrichtungen, die F-Gase enthalten, ausführen

Wie vorstehend bereits erwähnt, kommen F-Gase in zahlreichen Anwendungsbereichen zum Einsatz. Für die **Betreiber** der folgenden Einrichtungen enthält die F-Gas-Verordnung ganz bestimmte Verpflichtungen:

- **Ortsfeste Kälteanlagen, Klimaanlage und Wärmepumpen**
- Ortsfeste Brandschutzsysteme und Feuerlöscher
- Hochspannungsschaltanlagen
- Einrichtungen, die Lösungsmittel enthalten

Andere Erzeugnisse und Einrichtungen, einschließlich mobiler Einrichtungen, die F-Gase enthalten, fallen ebenfalls unter die F-Gas-Verordnung.

Zielgruppe dieser Broschüre



Diese Broschüre befasst sich mit den Anforderungen gemäß der F-Gas-Verordnung, die **Betreiber** von **ortsfesten Kälteanlagen, Klimaanlage und Wärmepumpen**, die F-Gase als Kältemittel enthalten, erfüllen müssen. Somit sollte zunächst festgestellt werden, an welche Zielgruppe sich die einschlägigen Anforderungen der F-Gas-Verordnung und damit diese Broschüre wenden.

3.1 Betroffene Einrichtungen

Ortsfeste Einrichtungen sind als Einrichtungen definiert, die während des Betriebs im Normalfall nicht in Bewegung sind. Folglich werden Kühlsysteme und Klimaanlage in Verkehrsmitteln in dieser Broschüre nicht berücksichtigt.

Ortsfeste Einrichtungen werden in den verschiedensten Konfigurationen und allen Arten von Gebäuden, wie Wohnungen, Büros, Supermärkten, Einzelhandelsgeschäften, Fabriken, Verarbeitungsanlagen, Kühlhäusern, Restaurants, Bars, Krankenhäusern und Schulen, verwendet.

Kälteanlagen, Klimaanlage und Wärmepumpen beruhen alle auf dem gleichen thermodynamischen Prinzip und werden mit ähnlichen Kältemitteln befüllt. Zum Kühlen und Heizen können direkte und indirekte Systeme verwendet werden: Ein direktes System weist einen einzigen Kreislauf auf, in dem das Kältemittel zirkuliert. Der Wärmeaustausch erfolgt dann, wenn ein Kühlen oder Heizen erforderlich ist. Ein indirektes System weist zwei Kreisläufe auf, wobei ein erster Wärmeaustausch zwischen dem Fluid im primären und im sekundären Kreislauf erfolgt und ein zweiter Wärmeaustausch dann, wenn ein Kühlen oder Heizen erforderlich ist. Das Kältemittel befindet sich im ersten Kreislauf.

Kältemittelkreislauf

Kreislauf, in dem das Kältemittel zirkuliert, mit Verdichter, Verflüssiger, Expansionsventil und Verdampfer.

- **Kälteanlagen**

Kälteanlagen, wie Haushaltskühlschränke und Gefriergeräte, Eisvitrinen, Kühlager, Kühlhäuser und Kühlanlagen für die industrielle Verarbeitung, dienen zum Kühlen von Erzeugnissen und Lagerräumen auf eine Temperatur unterhalb der Raumtemperatur.

Anwendungen für Kälteanlagen finden sich in den verschiedensten Bereichen, von Haushalten über den Einzelhandel bis hin zur Industrie. Die Größe dieser zahlreichen Anwendungen reicht von Kühlschränken für den Haushalt mit einer einzigen Kammer zu riesigen Kühlhäusern. Die F-Gas-Füllmengen wiederum liegen im Bereich von weniger als 0,1 kg (Haushalte) bis zu mehreren Tausend kg (industrielle Kühlung).

- **Klimaanlagen**

Die wichtigste Aufgabe einer Klimaanlage ist es, die Temperatur in Räumen und Gebäuden auf ein bestimmtes Niveau zu kühlen bzw. zu regeln. Anlagengrößen variieren von kleinen Einheiten (z. B. mobilen Systemen mit Netzanschluss) bis hin zu großen fest installierten Einrichtungen zum Kühlen ganzer Gebäude, wie Bürogebäude oder Krankenhäuser. Klimaanlage werden im Wohnungsbau, im gewerblichen und öffentlichen Sektor und in der Industrie verwendet.

Je nach Bauart kann zwischen einteiligen Klimaanlage (alle wichtigen Bauteile sind in einem Gehäuse installiert) und so genannten „Split-Systemen“ (wichtige Bauteile für das Kühlen/Heizen sind in verschiedenen Gehäusen untergebracht) unterschieden werden. In Bürogebäuden, Geschäften oder Krankenhäusern werden in der Regel verschiedene Systeme verwendet, wie kleine Split-Systeme und große zentrale Systeme, an die in der Regel ein sekundäres Kühlwassersystem angeschlossen ist.

Die Kältemittelfüllmenge für Klimaanlage schwankt zwischen weniger als 0,5 kg bis über 100 kg in großen gewerblich genutzten Einrichtungen.

- **Wärmepumpen**

Wärmepumpen sind Geräte, in denen ein Kältemittelkreislauf dazu verwendet wird, der Umgebung oder einer Abwärmequelle Energie zu entziehen und diese in nützliche Wärme umzuwandeln. Wärmepumpen sind auch in Form von reversiblen Systemen sowohl zum Kühlen als auch zum Heizen erhältlich.

Ortsfeste Wärmepumpen werden in Wohnhäusern sowie in Gewerbe und Industrie zum Heizen und Kühlen, zur Erzeugung von Prozesswasser, zur Wärmerückgewinnung und in anderen Anwendungen verwendet. Wärmepumpen sind üblicherweise hermetisch geschlossene Systeme mit einer Kältemittelfüllmenge im Bereich von 0,5 kg für Warmwasser-Wärmepumpen und bis zu etwa 100 kg für industrielle Wärmepumpen.

3.2 Identifizieren von Kältemitteln, die unter die Verordnung fallen

Die F-Gas-Verordnung betrifft Systeme und Einrichtungen, die die in Anhang II aufgeführten **F-Gase** sowie F-Gase enthaltende **Zubereitungen** (häufig als „Gemisch“ bezeichnet) in den Kühlkreisläufen enthalten.

Übliche Kältemittelarten

Für Kältemittel wird häufig eine industrielle Nomenklatur⁵ verwendet, wobei es häufig durch den Buchstaben „R“ (Abkürzung für „Refrigerant“, zu Deutsch: Kältemittel) identifiziert wird, z. B. R-134a für HFKW-134a. Außerdem werden spezielle Handelsbezeichnungen verwendet.

In Europa werden häufig Kohlenwasserstoffe (die nicht unter die F-Gas-Verordnung fallen), wie R-600a (Isobutan) und R-290 (Propan), als Kältemittel in Haushaltskühlschränken und Gefriergeräten sowie in kleinen Kälteanlagen für den Einzelhandel (z. B. Kühltheken mit Netzanschluss) verwendet. Es sind jedoch auch zahlreiche Einheiten in Betrieb, die F-Gase (üblicherweise R-134a) enthalten.

In **Kälteanlagen**, wie solchen, die in Supermärkten verwendet werden (z. B. an eine zentrale Kälteanlage angeschlossene Kühltheken), finden F-Gase, wie R-134a (HFKW) und R-404A (HFKW-Gemisch), als Kältemittel weite Verbreitung. Neben F-Gasen werden auch andere Arten von Kältemitteln, wie HFCKW⁶, R-744 (CO₂), R-600a (Isobutan), R-290 (Propan), R-1270 (Propylen) und R-717 (NH₃), zur Kühlung von Waren verwendet. Diese Kältemittel fallen nicht unter die F-Gas-Verordnung.

In **Klimaanlagen** sind F-Gas-Kältemittel (z. B. R-410A oder R-407C, beides HFKW-Gemische) weit verbreitet. In älteren Anlagen werden neben HFKW jedoch auch weiterhin

⁵ Ausgangspunkt: ISO 817

⁶ Ozonabbauende Stoffe, die unter die Verordnung (EG) Nr. 2037/2000 fallen

noch HFCKW, wie R-22, verwendet. Ferner nimmt die Verwendung anderer Arten von Kältemitteln, wie R-744 (CO₂), R-600a (Isobutan), R-290 (Propan), R-1270 (Propylen) und R-717 (NH₃), zu.

F-Gase, wie R-134a (HFKW) und R-407C (HFKW-Gemisch) werden häufig in **Wärmepumpen** als Kältemittel verwendet, wobei hier alternative Kältemittel, wie R-744 (CO₂), R-600a (Isobutan), R-290 (Propan), R-1270 (Propylen) und R-717 (NH₃), zunehmend Verwendung finden.

In der folgenden Tabelle, die keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt, sind als Kältemittel verwendete Stoffe aufgeführt.

Art	Übliche Kältemittel	Weniger häufig verwendete Kältemittel
Durch die F-Gas-Verordnung geregelt		
HFKW - reine Fluide	R-134a	R-23, R-32, R-125, R-143a
HFKW-haltige Gemische	R-403 (A, B), R-404A, R-407C, R-408A, R-410A, R-413A, R-417A, R-419A, R-507A	R-401 (A, B, C), R-402 (A, B), R-405A, R-407 (A, B, D), R-411B, R-416A, R-422 (A, D), R-423A, R-508A
Andere Kältemittel, die nicht durch die F-Gas-Verordnung, sondern die EU-Ozonschicht-Verordnung geregelt werden⁷		
HFCKW – reine Fluide	R-22	R-123, R-124
HFCKW-Gemische		R-406A, R-409 (A, B)
FCKW – reine Fluide und Gemische	R-11, R-12, R-502	R-13
Andere Kältemittel, die weder durch die F-Gas-Verordnung noch die EU-Ozonschicht-Verordnung geregelt werden		
Alternativen	R-717 (Ammoniak), R-290 (Propan), R-600a (Isobutan), R-1270 (Propylen), Kohlenwasserstoffe (KW)-Gemische	R-744 (CO ₂)

Tabelle 1: Kältemittel, die üblicherweise in Kälteanlagen, Klimaanlage und Wärmepumpen verwendet werden

Identifizierung der Art des Kältemittels in der Anlage

Die einfachste Möglichkeit zur Identifizierung des Kältemittels ist die Überprüfung des Kennzeichens an der Einrichtung. Kälteanlagen, Klimaanlage und Wärmepumpen, die F-Gase enthalten und seit dem 1. April 2008 in der EU in Verkehr gebracht werden, müssen mit einem Kennzeichen mit der Aufschrift: **„Enthält vom Kyoto-Protokoll erfasste fluorierte Treibhausgase“⁸** und der Angabe von Art und Menge des F-Gases versehen sein. Ein beispielhaftes Kennzeichen ist in Abschnitt 7 dargestellt. In vielen Fällen sind die einschlägigen Informationen auch für Anlagen erhältlich, die bereits vor diesem Datum in Verkehr gebracht wurden.

Enthält das Kennzeichen keine einschlägigen Informationen, können die Angaben über die Art des in der Anlage enthaltenen Kältemittels auch dem Handbuch oder den technischen Spezifikationen entnommen werden. Eine weitere Möglichkeit besteht darin,

⁷ Verordnung (EG) Nr. 2037/2000

⁸ Die Kennzeichnungsanforderungen sind der Verordnung (EG) Nr. 1494/2007 der Kommission zu entnehmen.

diese beim Lieferanten, Hersteller oder dem Unternehmen bzw. den Personen, die für Wartung bzw. Instandhaltung der Einrichtung verantwortlich sind, zu erfragen.

Bestimmung, ob ein Kältemittelgemisch (Zubereitung) unter die Verordnung fällt

Außer reinen Stoffen werden auch Zubereitungen (Gemische), die F-Gase enthalten, verwendet. Im Sinne der F-Gas-Verordnung sind Zubereitungen als Mischungen

- aus zwei oder mehr Stoffen definiert, von denen **mindestens einer** ein fluoriertes Treibhausgas ist und
- bei denen der **Gesamtwert** des Treibhauspotenzials (GWP) nicht weniger als 150 beträgt.

Was das erste Kriterium betrifft, enthält Anhang II eine Liste einschlägiger F-Gase, die von der Verordnung erfasst werden. Betreiber sollten anhand dieser Liste prüfen, ob eines der Bestandteile des Gemischs dort aufgeführt ist.

Bei der Berechnung des Gesamtwerts GWP der Zubereitung müssen außer den GWP-Werten der F-Gase auch das GWP der anderen Bestandteile, die dieselbe Aufgabe erfüllen (Kältemittel), berücksichtigt werden. Zur Bestimmung des GWP von nicht-F-Gasen in der Zubereitung werden die im ersten Bewertungsbericht des IPCC⁹ veröffentlichten Zahlen verwendet.

Der Gesamtwert GWP einer Zubereitung ist ein massegemittelter Wert, der aus der Summe der Massenanteile der einzelnen Stoffe, multipliziert mit deren GWP-Werten, hergeleitet wird.

$$\Sigma [(Stoff\ X\ \% \times GWP) + (Stoff\ Y\ \% \times GWP) + \dots (Stoff\ N\ \% \times GWP)]$$

wobei % den massenmäßigen Anteil mit einer Massetoleranz von ± 1 % angibt.

Beispiel 1 R-415B	Beispiel 2 R-410A
25 % HFKW-22 (GWP 1.500), 75 % HFKW-152a (GWP 120)	50 % HFKW-32 (GWP 550), 50 % HFKW-125 (GWP 3.400)
$\Sigma [(25\% \times 1.500) + (75\% \times 120)] \rightarrow$ Gesamtwert GWP = 465	$\Sigma [(50\% \times 550) + (50\% \times 3.400)] \rightarrow$ Gesamtwert GWP = 1.975
→Durch die F-Gas-Verordnung geregelte Zubereitung (GWP ≥ 150)	→Durch die F-Gas-Verordnung geregelte Zubereitung (GWP ≥ 150)

Tabelle 2: Beispiele zur Berechnung des GWP von Zubereitungen

⁹ Climate Change, The IPCC Scientific Assessment, J.T. Houghton, G.J. Jenkins, J.J. Ephraums (Hrsg.) Cambridge University Press, Cambridge (UK) 1990.

3.3 Betreiber der Anlage

Die F-Gas-Verordnung besagt, dass der **Betreiber** der Anlage für die Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften verantwortlich ist. Der Betreiber ist „die natürliche oder juristische Person, die die tatsächliche Kontrolle über das technische Funktionieren der Einrichtungen und Systeme ausübt“. Gemäß dieser Begriffsbestimmung ist der Eigentümer der F-Gas-Anlage also nicht unbedingt der Betreiber der Anlage.

Die „tatsächliche Kontrolle über das technische Funktionieren“ einer Einrichtung oder eines Systems umfasst prinzipiell folgende Elemente:

- Freier Zugang zu dem System, was die Möglichkeit einer Überwachung der Bauteile und deren Funktionsfähigkeit beinhaltet sowie die Möglichkeit, Dritten Zugang zu gewähren.
- Kontrolle über die laufende Funktionsfähigkeit und den laufenden Betrieb (z. B. die Entscheidung über das Ein- und Ausschalten)
- Entscheidungsgewalt (auch hinsichtlich finanzieller Aspekte) über technische Veränderungen (z. B. Austausch eines Bauteils, Installation eines fest installierten Leckage-Erkennungssystems), Veränderung der F-Gas-Mengen in einer Einrichtung oder einem System und über die Durchführung von Kontrollen (z. B. Dichtheitskontrollen) und Reparaturarbeiten

In der Regel ist der Betreiber einer Anlage für Haushaltszwecke oder einer kleinen gewerblichen Anlage eine Einzelperson, normalerweise der Eigentümer der Einrichtung. Bei gewerblichen und industriellen Anwendungen ist der Betreiber in den meisten Fällen eine juristische Person (in der Regel ein Unternehmen), die die Verantwortung für die Anweisung der Beschäftigten hinsichtlich des laufenden technischen Funktionierens des Systems trägt.

In einigen Fällen, das gilt insbesondere für große Anlagen, wird die Wartung bzw. Instandhaltung an Dienstleistungsunternehmen untervergeben. In diesem Fall entscheiden die vertraglichen und praktischen Absprachen zwischen den Parteien, wer als Betreiber gilt.

Eigentum ist zwar kein Kriterium zur Feststellung des „Betreibers“, ein Mitgliedstaat kann jedoch in bestimmten, genau beschriebenen Situationen dem Eigentümer die Pflichten des Betreibers übertragen, auch wenn der Eigentümer keine tatsächliche Kontrolle über das technische Funktionieren des Systems oder der Einrichtung hat. Deswegen sind immer die in den Mitgliedstaaten geltenden Durchführungsvorschriften zu beachten.



Verpflichtungen des Betreibers



Die Verpflichtungen sind von der jeweiligen für die Anwendung verwendeten Füllmenge abhängig. Im nachfolgenden Entscheidungsbaum werden Anwendungen den Kategorien¹⁰ A E zugeordnet, die für jede Kategorie geltenden Verpflichtungen sind in Tabelle 3 zusammengefasst.

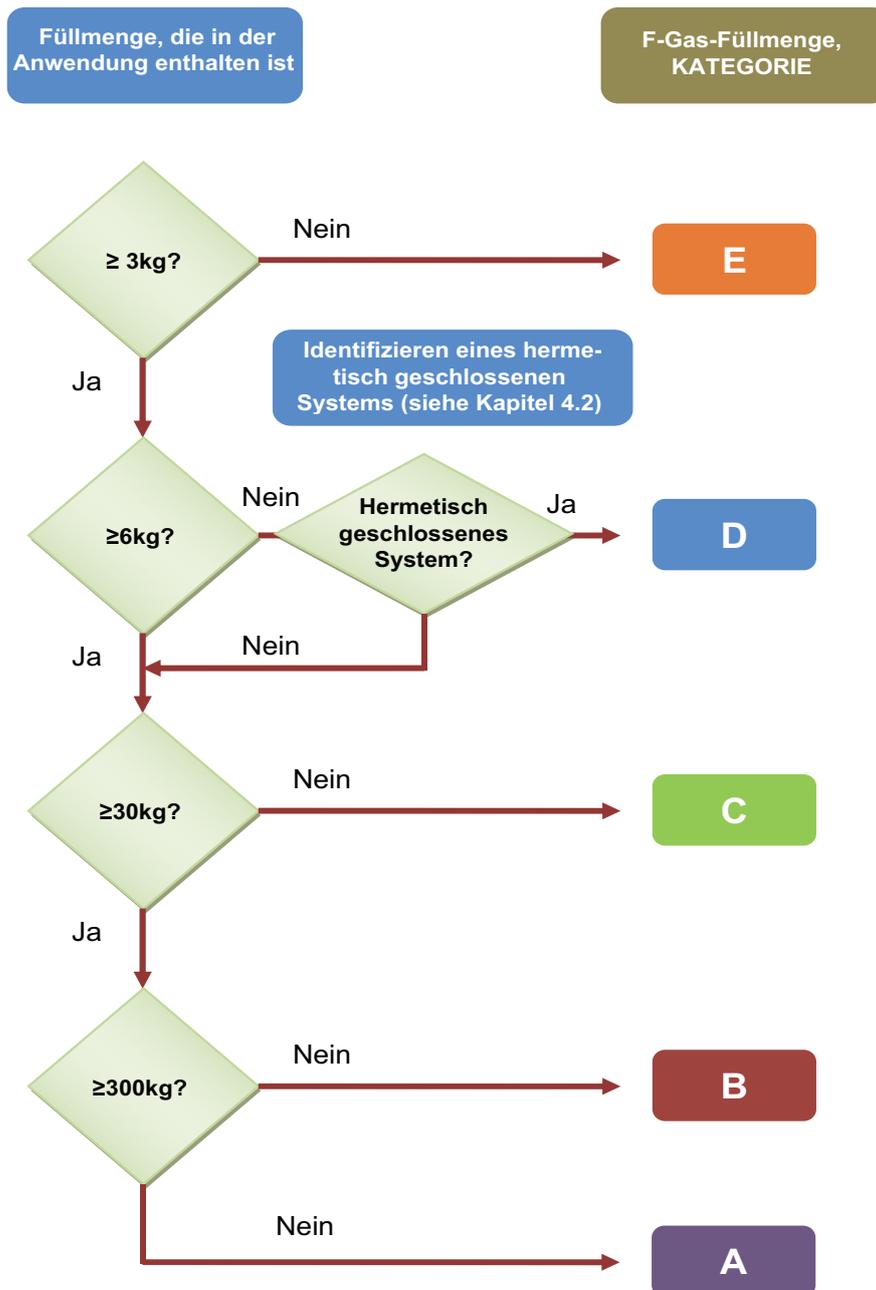


Abb. 3 Entscheidungsbaum für zu ergreifende Maßnahmen

¹⁰ Die Kategorien für F-Gas-Füllmengen sind nicht in der Verordnung festgelegt und werden hier aus Gründen der Vereinfachung verwendet.

<i>F-Gas-Füllmenge, Kategorie</i>	A (≥ 300 kg)	B (≥ 30 kg und < 300 kg)	C (≥ 3 kg und < 30 kg; hermetisch geschlossen ≥ 6 kg und < 30 kg)	D (Hermetisch geschlossen ≥ 3 kg und < 6 kg)	E (< 3 kg)
<i>Verpflichtungen des Betreibers</i>					
Installation ¹¹ , Wartung bzw. Instandhaltung der Anlage durch Personal und Unternehmen mit Zertifizierung, Art. 5(3) ¹²	✓	✓	✓	✓	✓
Verhinderung von Lecks und Reparatur entdeckter Lecks so rasch wie möglich, Art. 3(1) ¹²	✓	✓	✓	✓	✓
Regelmäßige Kontrolle auf Dichtheit durch zertifiziertes Personal, Art. 3(2) ¹²	✓	✓	✓		
Installation eines Leckage-Erkennungssystems, das mindestens einmal alle 12 Monate kontrolliert wird, Art. 3(3) ¹²	✓				
Führen von Aufzeichnungen, Art. 3(6) ¹²	✓	✓	✓	✓	
Rückgewinnung von F-Gasen vor der endgültigen Entsorgung der Anlage und ggf. während der Wartung bzw. Instandhaltung durch zertifiziertes Personal, Art. 4(1), (4) ¹²	✓	✓	✓	✓	✓

Tabelle 3: Überblick über die Verpflichtungen des Betreibers in Abhängigkeit von der F-Gas-Füllmenge für die Anwendung

Der Unterschied zwischen Kategorie B und C besteht in der Häufigkeit der Kontrollen auf Dichtheit (siehe Tabelle 5).

4.1 Bestimmung der F-Gas-Füllmenge für eine Anwendung

Das Hauptkriterium zur Beschreibung einer Anwendung ist nach Auffassung der Kommission nicht deren Standort oder Funktion, sondern deren technische Struktur (Kältemittelkreislauf). Eine Anwendung ist als ein Satz Bauteile und Leitungen zu verstehen, die eine zusammenhängende Konstruktion bilden, durch die F-Gase strömen können. Zwei Orte sind Teil einer Anwendung, wenn sich ein F-Gas-Molekül innerhalb der Konstruktion von dem einen Ort zum anderen bewegen kann.

Für Kälteanlagen, Klimaanlage und Wärmepumpen bedeutet dies, dass zwei nicht miteinander verbundene Kühlkreisläufe (d. h. ohne dauerhafte oder zeitweilige Möglichkeit, einen Kältemittelkreislauf mit dem anderen zu verbinden) auch dann als zwei getrennte Anwendungen zu betrachten sind, wenn die beiden Kühlkreisläufe demselben Zweck dienen.

¹¹ Soweit zutreffend, gilt z. B. nicht für Systeme mit Netzanschluss.

¹² Verordnung (EG) Nr. 842/2006

Beispiel

Ein Standort verfügt über fünf Wärmetauscher, die jeweils 100 kg F-Gas-Kältemittel enthalten. Sie sind auf der Kühlwasserseite miteinander verbunden, die Kältemittelkreisläufe sind jedoch nicht verbunden.

Die Gesamtfüllmenge an Kältemittel beträgt zwar 500 kg, jeder Wärmetauscher gilt jedoch als eigenständige Anwendung, da die Kältemittelkreisläufe nicht miteinander verbunden sind.

- Es gelten die Anforderungen für F-Gas-Füllmengen der Kategorie B (Anlage ≥ 30 und < 300 kg).
- Die Installation eines fest installierten Leckage-Erkennungssystems (für F-Gas-Füllmenge der Kategorie A ≥ 300 kg vorgeschrieben) ist nicht erforderlich.

Tabelle 4: Beispiel zur Bestimmung der F-Gas-Füllmenge für eine Anwendung

Zur Bestimmung der F-Gas-Füllmenge kann der Betreiber das Kennzeichen prüfen (siehe auch Abschnitt 7) oder im Handbuch oder den technischen Spezifikationen der Anlage nachschlagen.

Enthalten die technischen Spezifikationen oder die Kennzeichnung keine Angaben über die F-Gas-Füllmenge, besteht jedoch die Möglichkeit, dass diese in eine der Kategorien A, B oder C fällt, muss die fragliche Menge von zertifiziertem Personal (siehe Abschnitt 6) ermittelt werden.

Im Zweifelsfall muss der Betreiber den Lieferanten, den Hersteller oder das mit der Wartung bzw. Instandhaltung beauftragte Dienstleistungsunternehmen kontaktieren.

Faustregeln

In der Regel sind kleine hermetisch geschlossene Kühlanwendungen mit einem normalen Netzstecker mit weniger als 6 kg F-Gas befüllt. Praktisch alle Haushaltskühlschränke und Gefriergeräte, mit Ausnahme einiger weniger sehr alter Systeme, fallen in diese Kategorie. Ein normaler Kühlschrank für Haushaltszwecke enthält in der Regel etwa 0,1 kg Kältemittel.

Kühlanwendungen in kleineren Geschäften (z. B. Eisvitriolen, Flaschenkühlschränke, kleine Kühl- und Gefriertheken für Lebensmittel), Kneipen und Restaurants (z. B. In-line-Getränkgekühlschränke oder Eisbereiter), Büros (z. B. Verkaufsautomaten) und anderen Gebäuden enthalten in der Regel 0,05 bis 0,25 kg Kältemittel.

Single-Split-Klimaanlagen für Haushalte enthalten üblicherweise 0,5 bis 4 kg Kältemittel (durchschnittlich 0,31 – 0,34 kg pro kW Kühlkapazität).

Wärmepumpen, die nur zur Warmwasserbereitung verwendet werden, enthalten normalerweise weniger als 3 kg F-Gase. In kleineren Wärmepumpeanlagen (für Haushalte und mit einer Kältemittelbefüllung von bis zu 6 kg) befindet sich das Kältemittel üblicherweise in einem hermetisch geschlossenen Kreislauf. Wärmepumpen für industrielle Zwecke enthalten häufig mehr als 30 kg F-Gase.

4.2 Identifizieren eines hermetisch geschlossenen Systems

Für hermetisch geschlossene Systeme gelten ggf. weniger strenge Anforderungen, sofern

Ein „hermetisch geschlossenes System“ ist ein System, bei dem alle Bauteile, die Kältemittel enthalten, durch Schweißen, Lötten oder eine ähnliche dauerhafte Verbindung abgedichtet sind und das auch gesicherte Ventile und gesicherte Zugangsstellen für die Wartung enthalten kann, die einer ordnungsgemäßen Reparatur oder Beseitigung dienen und die jeweils eine geprüfte Leckagerate von weniger als drei Gramm pro Jahr unter einem Druck von wenigstens einem Viertel des höchstzulässigen Drucks haben¹³.

Verantwortlichkeiten des Betreibers



Auf der Grundlage der Angaben im vorherigen Abschnitt sollte die Zuordnung von Anwendungen zu bestimmten Kategorien der F-Gas-Füllmenge und die Erfüllung der jeweils damit verbundenen Anforderungen kein Problem darstellen (siehe Tabelle 3 in Abschnitt 4).

! Insbesondere für Anwendungen mit weniger als 3 kg (6 kg bei einem hermetisch geschlossenen System, das als solches gekennzeichnet ist) F-Gas können besondere nationale Anforderungen gelten, die zu beachten sind.

In diesem Abschnitt sind die einschlägigen Anforderungen für die verschiedenen Kategorien für die Füllmenge gemäß der F-Gas-Verordnung ausführlich dargelegt. Zur Angabe der jeweiligen Kategorie werden die folgenden Symbole verwendet:

Beispiele:



Wichtig für alle Kategorien der F-Gas-Menge



Gilt nur für Kategorie A der F-Gas-Menge (≥ 300 kg)



5.1 Ordnungsgemäße Installation, Wartung bzw. Instandhaltung der Anlage

Installation und Wartung bzw. Instandhaltung von Anlagen werden von Personal und Unternehmen mit einschlägiger Zertifizierung durchgeführt (siehe Abschnitt 6).

Bedeutung im Kontext der F-Gas-Verordnung

Installation:

Verbindung von zwei oder mehreren Teilen von Einrichtungen oder Kreisläufen, die fluorierte Treibhausgase enthalten oder dazu bestimmt sind, als Kältemittel fluorierte Treibhausgase zu enthalten, zwecks Montage eines Systems am Ort seines Betriebs, einschließlich der Verfahrensschritte, mit denen die Kältemittelleitungen eines Systems zur Schließung eines Kältekreislaufs miteinander verbunden werden, und zwar ungeachtet, ob das System nach der Montage befüllt werden muss oder nicht.

Wartung bzw. Instandhaltung:

Sämtliche Tätigkeiten, ausgenommen Rückgewinnungstätigkeiten und Dichtheitskontrollen, die einen Eingriff in die fluorierte Treibhausgase enthaltenden oder dafür bestimmten Kreisläufe erfordern, insbesondere

- das Befüllen des Systems mit fluorierten Treibhausgasen
- die Demontage eines oder mehrerer Kreislauf- oder Geräteteile
- die Wiedermontage zweier oder mehrerer Kreislauf- oder Geräteteile
- die Reparatur von Leckstellen

5.2 Verhindern und Reparieren von Lecks



Alle Betreiber von ortsfesten Kälteanlagen, Klimaanlage und Wärmepumpen sind verpflichtet, unabhängig von der Menge an Kältemittel:

- Lecks zu verhindern und
- alle entdeckten Lecks so rasch wie möglich zu reparieren,

und zwar unter **Einsatz aller technisch durchführbaren und nicht mit übermäßigen Kosten verbundenen Maßnahmen.**¹⁴



5.3 Kontrolle auf Dichtheit

Ist ein ordnungsgemäß funktionierendes geeignetes Leckage-Erkennungssystem vorhanden, kann die Häufigkeit der Dichtheitskontrolle halbiert werden, sie muss aber mindestens einmal alle 12 Monate durchgeführt werden (siehe Abschnitt 5.4).

5.3.1 Regelmäßige Kontrollen auf Dichtheit

In Betrieb befindliche oder vorübergehend außer Betrieb genommene Systeme, die 3 kg (6 kg bei einem hermetisch geschlossenen System, das als solches gekennzeichnet ist) F-Gas-Kältemittel oder mehr enthalten, sind regelmäßig einer Kontrolle auf Dichtheit zu unterwerfen. Der Betreiber der Anwendung ist dafür verantwortlich, dass die Durchführung dieser Kontrollen durch **zertifiziertes Personal** erfolgt (siehe Abschnitt 6).

<i>F-Gas-Füllmenge, Kategorie</i>	A (≥ 300 kg)	B (≥ 30 kg und < 300 kg)	C (≥ 3 kg und < 30 kg; hermetisch geschlossen ≥ 6 kg und < 30 kg)
<i>Mindesthäufigkeit der Kontrollen auf Dichtheit</i>			
System ohne ordnungsgemäß funktionierendes und geeignetes Leckage-Erkennungssystem	Einmal alle 3 Monate (*)	Einmal alle 6 Monate	Einmal alle 12 Monate
System mit ordnungsgemäß funktionierendem und geeignetem Leckage-Erkennungssystem	Einmal alle 6 Monate	Einmal alle 12 Monate	Einmal alle 12 Monate

(*) Für Anwendungen, die eine Füllmenge von 300 kg oder mehr enthalten, ist ein Leckage-Erkennungssystem, das den Betreiber bei Feststellung eines Lecks warnt, obligatorisch.

Tabelle 5: Überblick über die Mindesthäufigkeit von Kontrollen auf Dichtheit

5.3.2 Kontrollen nach Reparaturen

Wurde ein Leck erfasst, sorgt der Betreiber dafür, dass die Reparatur so rasch wie möglich von dafür zertifiziertem Personal durchgeführt wird (siehe Abschnitt 6). Der Betreiber sorgt außerdem dafür, dass – falls erforderlich (und nach Ermessen der zertifizierten Person) – nach der Reparatur eine Dichtheitskontrolle mit sauerstofffreiem Stickstoff oder einem anderen zur Druckprüfung geeigneten Trockengas mit anschließender Evakuierung, Neuauffüllung und Dichtheitskontrolle durchgeführt wird.

¹⁴ Artikel 3(1) der Verordnung (EG) Nr. 842/2006

Innerhalb eines Monats muss, je nach Situation und nach Ermessen der zertifizierten Person, eine Folgekontrolle stattfinden. Da eine Folgekontrolle gemäß den Standardanforderungen an die Kontrolle auf Dichtheit durchgeführt wird, beginnt der Zeitraum bis zur nächsten regelmäßigen Dichtheitskontrolle zu diesem Zeitpunkt.

5.3.3 Neu installierte Anlagen

Im Falle einer neu installierten Anlage muss unmittelbar nach der Inbetriebnahme eine Kontrolle gemäß den Standardanforderungen an die Kontrolle auf Dichtheit durch zertifiziertes Personal durchgeführt werden.

5.4 Installation von Leckage-Erkennungssystemen

A	B	C	D	E
---	---	---	---	---

Anwendungen, die **300 kg F-Gas-Kältemittel oder mehr** enthalten, müssen mit einem Leckage-Erkennungssystem ausgestattet sein, das den Betreiber bei Feststellung eines Lecks warnt. Das ordnungsgemäße Funktionieren dieser Leckage-Erkennungssysteme wird **mindestens einmal alle zwölf Monate** kontrolliert.

Bei der Wahl einer geeigneten Technik und eines angemessenen Installationsorts für ein Erkennungssystem muss der Betreiber alle Parameter mit Einfluss auf die Wirksamkeit berücksichtigen, damit das installierte System ein Leck auch wirklich erkennt und den Betreiber warnt. Zu solchen Parametern gehören u. a. die Art der Anlage, der Raum, in dem sie installiert wird, und ggf. die Gegenwart anderer Verunreinigungen in diesem Raum.

Als Faustregel gilt, dass ein System zur Erkennung von Leckagen durch Überwachung der Gegenwart von F-Gasen in der Luft, sofern die Installation eines derartigen Systems angemessen ist, in dem Maschinenraum oder, wenn ein solcher nicht vorhanden ist, so nahe wie möglich an dem Verdichter oder den Druckausgleichsventilen installiert wird und eine Empfindlichkeit besitzt, die eine effektive Leckageerkennung ermöglicht.

Die Verwendung anderer Systeme, wie Systeme zur Erkennung von Leckagen durch elektronische Analyse des Füllstands oder anderer Daten, ist im angemessenen Umfang ebenfalls möglich.

Dabei sind die Norm EN 378 sowie die dort genannten Normen, aber auch nationale Vorschriften zu beachten.

Zeigt ein fest installiertes Leckage-Erkennungssystem ein mögliches Leck an, muss eine Kontrolle des Systems (Abschnitt 5.3) zur Identifizierung des Lecks und ggf. eine Reparatur erfolgen.

Betreiber von Anwendungen, die weniger als 300 kg F-Gas enthalten, können ebenfalls ein Leckage-Erkennungssystem installieren. Anlagen mit ordnungsgemäß funktionierenden geeigneten Leckage-Erkennungssystemen, die den Betreiber bei Feststellung eines Lecks warnen, müssen weniger häufig kontrolliert werden (siehe Tabelle 5).

Leckage-Erkennungssystem: Ein geeichtes mechanisches, elektrisches oder elektronisches Gerät, das das Austreten fluorierter Treibhausgase aus Lecks feststellt und bei einer solchen Feststellung den Betreiber warnt.

5.5 Führen von Aufzeichnungen

Betreiber von Anwendungen, die eine F-Gas-Füllmenge von 3 kg oder mehr enthalten, sind ungeachtet dessen, ob das System hermetisch geschlossen ist oder nicht, verpflichtet, Aufzeichnungen über die Einrichtung zu führen und der zuständigen nationalen Behörde oder der Europäischen Kommission auf Verlangen zur Verfügung zu stellen.

5.5.1 Inhalt des Anlagenlogbuchs - Kategorie A, B, C

A	B	C	D	E
---	---	---	---	---

Das Anlagenlogbuch (Mustervorlage, siehe Anhang III) muss folgende Angaben enthalten¹⁵:

- Name, Postanschrift, Telefonnummer des Betreibers
- Angaben über Menge und Art des verwendeten F-Gases (enthalten die technischen Spezifikationen des Herstellers oder die Kennzeichnung keine Angaben, werden diese vom **zertifizierten Personal** festgestellt)
- Nachgefüllte Mengen F-Gase
- Bei Wartung, Instandhaltung und endgültiger Entsorgung rückgewonnene Mengen
- Ursache des erkannten Lecks
- Identifizierung des Unternehmens/Personals, das die einschlägigen Tätigkeiten durchgeführt hat
- Termine und Ergebnisse der regelmäßigen Dichtheitskontrollen
- Termine und Ergebnisse der Kontrollen eines gegebenenfalls installierten Leckage-Erkennungssystems
- Andere einschlägige Informationen

5.5.2 Inhalt des Anlagenlogbuchs - Kategorie D

A	B	C	D	E
---	---	---	---	---

Das Anlagenlogbuch muss folgende Angaben enthalten¹⁶:

- Angabe der Menge und Art des installierten F-Gases
- Nachgefüllte Mengen F-Gase
- Bei Wartung, Instandhaltung und endgültiger Entsorgung rückgewonnene Mengen
- Identifizierung des Unternehmens/Personals, das die Tätigkeiten durchgeführt hat
- Andere einschlägige Informationen

¹⁵ Artikel 3(6) der Verordnung (EG) Nr. 842/2006 und Artikel 2 der Verordnung (EG) Nr. 1516/2007 der Kommission.

¹⁶ Artikel 3(6) der Verordnung (EG) Nr. 842/2006

5.6 Rückgewinnung von Kältemittel



Betreiber sind verpflichtet, Vorkehrungen für die ordnungsgemäße Rückgewinnung, d. h. Entnahme und Lagerung, von F-Gas-Kältemittel aus Kältemittelkreisläufen von ortsfesten Kälteanlagen, Klimaanlage und Wärmepumpen durch **zertifiziertes Personal** zu treffen, um dessen stoffliche Verwertung, Aufarbeitung oder Zerstörung sicherzustellen.

Diese Arbeit erfolgt vor der endgültigen Entsorgung der Anlage und gegebenenfalls während der Wartung bzw. Instandhaltung.

Angaben über die Zertifizierung von technischem Personal und Unternehmen

Die in Tabelle 6 angegebenen Tätigkeiten dürfen nur von Personal und Unternehmen mit entsprechendem Zertifikat ausgeführt werden, das von einer vom Mitgliedstaat ermächtigten Zertifizierungsstelle ausgestellt wurde, es sei denn, die Tätigkeiten werden im Rahmen von Fertigung oder Reparatur in Fertigungsbetrieben vorgenommen. Der Betreiber stellt sicher, dass das Personal in Besitz eines gültigen Zertifikats für die geplante Tätigkeit ist.



Dabei sind möglicherweise in Mitgliedstaaten geltende Sonderanforderungen zu beachten.

Tätigkeit	Zertifiziertes Personal (*)	Zertifizierte Unternehmen
Installation	✓	✓
Wartung bzw. Instandhaltung	✓	✓
Dichtheitskontrollen bei Anwendungen, die ≥ 3 kg F-Gase (bei hermetisch geschlossenen Systemen, die als solche gekennzeichnet sind ≥ 6 kg) enthalten	✓	
Rückgewinnung von F-Gasen	✓	

(*) In Artikel 4(3) der Verordnung (EG) Nr. 303/2008 der Kommission sind bestimmte Ausnahmen genannt.

Tabelle 6: Von zertifiziertem Personal und zertifizierten Unternehmen ausgeübte Tätigkeiten

Zertifikate müssen die folgenden Angaben enthalten¹⁷:

- den Namen der Zertifizierungsstelle, den vollständigen Namen des Inhabers, die Ausstellungsnummer sowie gegebenenfalls das Ablaufdatum;
- die Kategorie des Zertifikats (nur Personal);
- die Tätigkeiten, die der Inhaber des Zertifikats ausüben darf;
- das Ausstellungsdatum und die Unterschrift des Ausstellungsbefugten.

Für eine Übergangszeit, die spätestens am 4. Juli 2011 abläuft, können in einigen Mitgliedstaaten vorläufige Personalzertifikate verwendet werden. Die Mitgliedstaaten legen den Inhalt dieser Zertifizierung, die Personalkategorie und das Ablaufdatum fest. Aus diesem Grund ist es wichtig, dass Betreiber über Sonderbedingungen in Mitgliedstaaten informiert sind (nationale Kontaktstellen, siehe Anhang IV).

¹⁷ Artikel 5(2) der Verordnung (EG) Nr. 303/2008 der Kommission

Tabelle 7 vermittelt einen Überblick über die **Personalkategorien** der Zertifizierung und die jeweiligen Tätigkeiten, die entsprechend den EU-Anforderungen¹⁸ ausgeübt werden dürfen.

Tätigkeit \ Zertifikat	Füllmengenkategorie D, E			Füllmengenkategorie A, B, C				
	R	I	M	L1	L2	R	I	M
Kategorie I	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Kategorie II	✓	✓	✓		✓			
Kategorie III	✓							
Kategorie IV					✓			

L1 = Dichtheitskontrolle mit Eingriff in den Kältemittelkreislauf

L2 = Dichtheitskontrolle ohne Eingriff in den Kältemittelkreislauf

R = Rückgewinnung I = Installation M = Wartung bzw. Instandhaltung

Tabelle 7: Personalkategorien der Zertifizierung

Unternehmenszertifikate gelten für Tätigkeiten (nicht Kategorien), d. h. entweder Installation oder Wartung/Instandhaltung oder beides.

Zertifikate (mit Ausnahme von vorläufigen Zertifikaten) gelten in allen Mitgliedstaaten. Die Mitgliedstaaten können jedoch zur Auflage machen, eine Übersetzung des Zertifikats vorzulegen. Die Zertifizierungsanforderungen für Personal und Unternehmen gehen aus der **Verordnung (EG) Nr. 303/2008 der Kommission** hervor.

¹⁸ Artikel 4(2) der Verordnung (EG) Nr. 303/2008 der Kommission.

7

Angaben auf Kennzeichen



Seit dem 1. April 2008¹⁹ ist ein Hersteller oder Importeur, der Kälteanlagen, Klimaanlage und Wärmepumpen, die F-Gase enthalten, und F-Gas-Behälter in der EU in Verkehr bringt, verpflichtet, diese mit einem Kennzeichen zu versehen.

Das Kennzeichen ist eine wichtige Informationsquelle, um festzustellen, ob die Einrichtung unter die F-Gas-Verordnung fällt und welche Anforderungen gelten. Sonderanforderungen in Mitgliedstaaten können die Kennzeichnung in einer Amtssprache vorschreiben.

Das Kennzeichen muss mindestens die Art und die Menge der enthaltenen F-Gase sowie die Aufschrift „Enthält vom Kyoto-Protokoll erfasste fluorierte Treibhausgase“ enthalten.

Beispiel

Maschinentyp type / type de la machine:		VMK 90/1-S
Maschinennummer: no. / numéro de la machine		08120109
Kälteleistung bei: T.umgeb. / T.medium cooling capacity with: t.amb. / t.fluid capacité frigorifique lors de t.amb. / t.de fluide:	Q ₀ [W]	11200/42°C
Umgebungstemperatur max.: ambient temperature max. / température ambiante max.:	T _a max [°C]	+ 42
zulässiger Betriebsüberdruck: admissible operating pressure / Supression autorisée:	P _{max} [bar]	29,50
Kältemittel: Refrigerant / Fluide frigorifique:		R407C
Kältemittelmenge: quantity of refrigerant / quantité fluide frigorifique:	m ₁ [kg]	2,20
Spannung: voltage / tension:	U [V]	3/PE ~ 400
Frequenz: frequency / fréquence:	f [Hz]	50
Betriebsstrom max.: operating current / intensité maximale:	I _{max} [A]	11,30
Anschlußleistung: connected load / puissance électrique connectée:	P [kW]	6,30
Vorsicherung max.: preliminary fuse max. / fusible auxiliaire max.:	[A]	16
Gewicht: weight / poids:	m ₂ [kg]	250
Gewicht mit Wasserfüllung: weight with water filling / poids, circuit hydraulique plein:	m ₃ [kg]	360
Baujahr: year built / année de fabrication		2008
Kältekreislauf gefüllt mit: Refrigerant circuit is filled with: Le circuit réfrigérant est rempli avec:		
<ul style="list-style-type: none"> ⊙ R134a (CF3CH2F) ⊙ R404a (CF3CH2+CF3CH3+CF3CH2F) ● R407c (CH2F2+CF3CH3+CF3CHF2F) ⊙ R410a (CH2F2-CF3CHF2) 		
Enthält vom Kyoto-Protokoll erfasste fluorierte Treibhausgase. Contains fluorinated greenhouse gases covered by the Kyoto Protocol. Contient des gaz à effet de serre fluorés relevant du protocole de Kyoto.		

8

Sanktionen bei Nichteinhaltung



Sanktionen bei Verstößen gegen diese Verordnung werden jeweils von den Mitgliedstaaten festgelegt.

¹⁹ Verordnung (EG) Nr. 1494/2007 der Kommission.

Anhang I: Durchführungsrechtsakte für die Verordnung (EG) Nr. 842/2006

- **Verordnung (EG) Nr. 1493/2007 der Kommission** vom 17. Dezember 2007 zur Festlegung der Form des Berichts, der von Herstellern, Importeuren und Exporteuren bestimmter fluoriertem Treibhausgasen zu übermitteln ist, gemäß der Verordnung (EG) Nr. 842/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates
- **Verordnung (EG) Nr. 1494/2007 der Kommission** vom 17. Dezember 2007 zur Festlegung der Form der Kennzeichen und der zusätzlichen Anforderungen an die Kennzeichnung von Erzeugnissen und Einrichtungen, die bestimmte fluorierte Treibhausgasen enthalten, gemäß Verordnung (EG) Nr. 842/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates
- **Verordnung (EG) Nr. 1497/2007 der Kommission** vom 18. Dezember 2007 zur Festlegung der Standardanforderungen an die Kontrolle auf Dichtheit ortsfester Brandschutzsysteme, die bestimmte fluorierte Treibhausgasen enthalten, gemäß der Verordnung (EG) Nr. 842/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates
- **Verordnung (EG) Nr. 1516/2007 der Kommission** vom 19. Dezember 2007 zur Festlegung der Standardanforderungen an die Kontrolle auf Dichtheit von ortsfesten Kälte- und Klimaanlageanlagen sowie von Wärmepumpen, die bestimmte fluorierte Treibhausgasen enthalten, gemäß der Verordnung (EG) Nr. 842/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates
- **Verordnung (EG) Nr. 303/2008 der Kommission** vom 2. April 2008 zur Festlegung – gemäß der Verordnung (EG) Nr. 842/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates – der Mindestanforderungen für die Zertifizierung von Unternehmen und Personal in Bezug auf bestimmte fluorierte Treibhausgasen enthaltende ortsfeste Kälteanlagen, Klimaanlageanlagen und Wärmepumpen sowie der Bedingungen für die gegenseitige Anerkennung der diesbezüglichen Zertifikate
- **Verordnung (EG) Nr. 304/2008 der Kommission** vom 2. April 2008 zur Festlegung – gemäß der Verordnung (EG) Nr. 842/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates – der Mindestanforderungen für die Zertifizierung von Unternehmen und Personal in Bezug auf bestimmte fluorierte Treibhausgasen enthaltende ortsfeste Brandschutzsysteme und Feuerlöscher sowie der Bedingungen für die gegenseitige Anerkennung der diesbezüglichen Zertifikate
- **Verordnung (EG) Nr. 305/2008 der Kommission** vom 2. April 2008 zur Festlegung – gemäß der Verordnung (EG) Nr. 842/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates – der Mindestanforderungen für die Zertifizierung von Personal, das Tätigkeiten im Zusammenhang mit der Rückgewinnung bestimmter fluoriertem Treibhausgasen aus Hochspannungsschaltanlagen ausübt, sowie der Bedingungen für die gegenseitige Anerkennung der diesbezüglichen Zertifikate
- **Verordnung (EG) Nr. 306/2008 der Kommission** vom 2. April 2008 zur Festlegung – gemäß der Verordnung (EG) Nr. 842/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates – der Mindestanforderungen für die Zertifizierung von Personal, das bestimmte fluorierte Treibhausgasen enthaltende Lösungsmittel aus Ausrüstungen rückgewinnt, sowie der Bedingungen für die gegenseitige Anerkennung der diesbezüglichen Zertifikate
- **Verordnung (EG) Nr. 307/2008 der Kommission** vom 2. April 2008 zur Festlegung – gemäß der Verordnung (EG) Nr. 842/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates – der Mindestanforderungen für Ausbildungsprogramme sowie der Bedingungen für die gegenseitige Anerkennung von Ausbildungsbescheinigungen für Personal in Bezug auf bestimmte fluorierte Treibhausgasen enthaltende Klimaanlageanlagen in bestimmten Kraftfahrzeugen
- **Verordnung (EG) Nr. 308/2008 der Kommission** vom 2. April 2008 zur Festlegung der Form der Mitteilung der Ausbildungs- und Zertifizierungsprogramme der Mitgliedstaaten gemäß der Verordnung (EG) Nr. 842/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates

Anhang II: In Anhang I der Verordnung (EG) Nr. 842/2006 genannte F-Gase

Bezeichnung	Vollständiger Name	Chemische Formel	CAS Nummer	GWP	Hauptanwendungen
SF ₆	Schwefelhexafluorid	SF ₆	2551-62-4	22 200	- Isoliergas in Hochspannungsschaltanlagen - Schutzgas für die Magnesiumherstellung - Ätzen und Reinigen in der Halbleiterindustrie
Teilfluorierte Kohlenwasserstoffe (HFKW)					
HFKW-23	Trifluormethan	CHF ₃	75-46-7	12 000	- Niedertemperatur-Kältemittel - Löschmittel
HFKW-32	Difluormethan	CH ₂ F ₂	75-10-5	550	- Bestandteil von Kältemittelgemischen
HFKW-41	Fluormethan	CH ₃ F	593-53-3	97	- Halbleiterfertigung
HFKW-43-10mee	1,1,1,2,2,3,4,5,5,5-Decafluoropentan	C ₅ H ₂ F ₁₀ (CF ₃ CHFCF ₂ CF ₂ CF ₃)	138495-42-8	1 500	- Lösungsmittel für besondere Anwendungen - Blähmittel für Schäume
HFKW-125	1,1,1,2,2-Pentafluorethan	C ₂ HF ₅ (CHF ₂ CF ₃)	354-33-6	3 400	- Bestandteil von Kältemittelgemischen - Löschmittel
HFKW-134	1,1,2,2-Tetrafluorethan	C ₂ H ₂ F ₄ (CHF ₂ CHF ₂)	359-35-3	1 100	Derzeit keine typischen Anwendungen
HFKW-134a	1,1,1,2-Tetrafluorethan	C ₂ H ₃ F ₄ (CH ₂ FCF ₃)	811-97-2	1 300	- Kältemittel - Bestandteil von Kältemittelgemischen - Extraktionslösungsmittel - Treibgas für medizinische und technische Aerosole - Blähmittelbestandteil für extrudierte Polystyrol (XPS) und Polyurethan-Schäume (PUR)
HFKW-152a	1,1-Difluorethan	C ₂ H ₄ F ₂ (CH ₃ CHF ₂)	75-37-6	120	- Treibgas für spezielle technische Aerosole - Blähmittelbestandteil für extrudierte Polystyrol Schäume (XPS) - Kältemittel

Bezeichnung	Vollständiger Name	Chemische Formel	CAS Nummer	GWP	Hauptanwendungen
HFKW-143	1,1,2-Trifluorethan	$C_2H_3F_3$ (CH_2FCHF_2)	430-66-0	330	Derzeit keine typischen Anwendungen
HFKW-143a	1,1,1-Trifluorethan	$C_2H_2F_4$ (CH_3CF_3)	420-46-2	4 300	- Bestandteil von Kältemittelgemischen
HFKW-227ea	1,1,1,2,3,3,3-Heptafluorpropan	$C_3H_2F_7$ ($CF_3CH_2CF_3$)	431-89-0	3 500	- Kältemittel - Treibmittel für medizinische Aerosole - Löschmittel - Blähmittel für Schäume
HFKW-236cb	1,1,1,2,2,3-Hexafluorpropan	$C_3H_2F_6$ ($CH_2FCF_2CF_3$)	677-56-5	1 300	- Kältemittel - Blähmittel
HFKW-236ea	1,1,1,2,3,3-Hexafluorpropan	$C_3H_2F_6$ ($CHF_2CH_2CF_3$)	431-63-0	1 200	- Kältemittel - Blähmittel
HFKW-236fa	1,1,1,3,3,3-Hexafluorpropan	$C_3H_2F_6$ ($CF_3CH_2CF_3$)	690-39-1	9 400	- Löschmittel - Kältemittel
HFKW-245ca	1,1,2,2,3-Pentafluorpropan	$C_3H_2F_5$ ($CH_2FCF_2CHF_2$)	679-86-7	640	- Kältemittel - Blähmittel
HFKW-245fa	1,1,1,3,3-Pentafluorpropan	$C_3H_2F_5$ ($CHF_2CH_2CF_3$)	460-73-1	950	- Blähmittel für Polyurethan-Schäume (PUR) - Löschmittel für besondere Anwendungen
HFKW-365mic	1,1,1,3,3-Pentafluorbutan	$C_4H_2F_8$ ($CF_3CH_2CF_2CH_3$)	406-58-6	890	- Blähmittel für Polyurethan-Schäume (PUR) und Phenolschäume - Bestandteil von Löschmitteln
Perfluorierte Kohlenwasserstoffe (FKW)					
Perfluoromethan (FKW-14)	Tetrafluoromethan	CF_4	75-73-0	5 700	- Halbleiterfertigung - Löschmittel
Perfluoroethan (FKW--116)	1,1,1,2,2,2-Hexafluoroethan	C_2F_6 (CF_3CF_3)	76-16-4	11 900	- Halbleiterfertigung

Bezeichnung	Vollständiger Name	Chemische Formel	CAS Nummer	GWP	Hauptanwendungen
Perfluoropropan (FKW-218)	1,1,1,2,2,3,3,3-Octafluoropropan	C_3F_8 ($CF_3CF_2CF_3$)	76-19-7	8 600	- Halbleiterfertigung
Perfluorobutan (FKW-31-10)	1,1,1,2,2,3,3,4,4,4-Decafluorobutan	C_4F_{10}	355-25-9	8 600	- Physikforschung - Löschmittel
Perfluoropentan	1,1,1,2,2,3,3,4,4,5,5,5-Dodecafluoropentan	C_5F_{12}	678-26-2	8 900	- Lösungsmittel für die Präzisionsreinigung - Selten verwendetes Kältemittel
Perfluorohexane (FKW-51-14)	1,1,1,2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,6-Tetradecafluoro- hexan	C_6F_{14}	355-42-0	9 000	- Kältemittel für besondere Anwendungen - Lösungsmittel
Perfluorocyclobutan	1,1,2,2,3,3,4,4-Octafluorocyclobutan	$c-C_4F_8$	115-25-3	10 000	- Halbleiterfertigung

Anhang III: Muster des Anlagenlogbuchs

Anlagenlogbuch					
Name des Anlagenbetreibers					
Postanschrift					
Telefonnummer					
Anlagenbezeichnung ¹				Kennzahl	
Beschreibung				Hermetisch geschlossen?	Ja/Nein
Aufstellungsort		Installationsdatum			
Art des Kältemittels		Füllmenge des Kältemittels [kg]			
Nachfüllung von Kältemittel					
Datum	Service-techniker/-unternehmen ² (einschl. Zertifikatnr.)	Art des Kältemittels	Nachgefüllte Menge [kg]	Begründung	
Rückgewinnung/Entnahme von Kältemittel					
Datum	Service-techniker/-unternehmen ² (einschl. Zertifikatnr.)	Art des Kältemittels	Entnommene Menge [kg]	Begründung	
Dichtheitskontrollen (einschließlich Folgekontrollen)					
Datum	Service-techniker/-unternehmen ² (einschl. Zertifikatnr.)	Kontrollierte Bereiche	Ergebnis	Durchgeführte Maßnahmen	Folgekontrolle erforderlich?
Wartungs- bzw. Instandhaltungsarbeiten					
Datum	Service-techniker/-unternehmen ² (einschl. Zertifikatnr.)	Betroffene Bereiche	Ausgeführte Wartungs- bzw. Instandhaltungsarbeiten	Anmerkungen	
Kontrolle des gegebenenfalls installierten automatischen Leckage-Erkennungssystems					
Datum	Service-techniker/-unternehmen ² (einschl. Zertifikatnr.)	Ergebnis	Anmerkungen		
Sonstige einschlägige Informationen					
Datum					

¹ Technische Bezeichnung

² Namen des Technikers und des Unternehmens, Postanschrift, Telefonnummer

Anhang IV: Weitere Informationen

Europäische Kommission

<http://ec.europa.eu/environment/climat/fluor>

Nationale Kontaktstellen für F-Gase



AUSTRIA

Federal Ministry of Agriculture,
Forestry Environment and
Water Management
Division V/2 – Chemicals Policy
Stubenbastei 5
1010 Vienna
Austria
Tel: +43-1-51522 2329
Fax: +43-1-51522 7334
office@lebensministerium.at
www.lebensministerium.at



BELGIUM

Federal Public Service for Pu-
blic Health, Food Chain Safety
and the Environment
Climate Change Service –
Ozone/ F gas
Eurostation Bloc II
Place Victor Horta 40, bte 10
1060 Brussels
Belgium
Tel: +32 2 524 95 43
Fax: + 32 2 524 96 01
climate@health.fgov.be
www.health.fgov.be



BULGARIA

Air Protection Directorate
Global Atmospheric Processes
Dept
Ministry of Environment and
Water
67, William Gladstone Str.
Sofia 1000
Bulgaria
Tel: +359 2 940 6204/ 62 57
Fax: +359 2 981 0954/ 66 10
air@moew.government.bg
www.moew.government.bg



CYPRUS

Environment Service
Ministry of Agriculture, Natural
Resources and Environment
Nicosia 1411
Cyprus
Tel: +35722408900
Fax: +35722774945
www.moa.gov.cy



CZECH REPUBLIC

Ministry of Environment
Air Protection Department
Vrsovicke 65
100 00 Praha 10
Czech Republic
Tel: +420-2-6712-1111
Fax: +420-2-6731-0308
info@mzp.cz
www.env.cz



DENMARK

Miljøstyrelsen (Danish EPA)
Strandgade 29
1401 Copenhagen K
Denmark
Tel: +45-7254-4000
Fax: +45-3332-2228
mst@mst.dk
www.mst.dk



ESTONIA

Ministry of the Environment of
the Republic of Estonia
Environment Mgmt &
Technology Dept.
Narva mnt 7A
Tallinn 15172
Estonia
Tel: +372 626 2802
Fax: +372 626 2801
min@envir.ee
www.envir.ee



FINLAND

Finnish Environment Institute
(SYKE)
P.O. Box 140
00251 Helsinki
Finland
Tel: +358-20-610123
Fax: +358-9-5490-2190
kirjaamo.syke@ymparisto.fi
www.ymparisto.fi



FRANCE

Ministère de l'écologie, de
l'énergie, du développement
durable et de l'aménagement
du territoire
Direction générale de la
prévention des risques
Bureau des substances et
préparations chimiques
20, Avenue de Ségur
75302 Paris 07 SP
France
Tel: +33 1 42 19 20 21
Fax: +33 1 42 19 14 68
ozone@developpement-durable.gouv.fr
www.developpement-durable.gouv.fr

**GERMANY**

Ministry for Environment
IG II 1
P.O. Box 120629
53048 Bonn
Germany
Tel: +49-22899-3050
Fax: +49-22899-305-3225
www.bmu.de/luftreinhaltung/fluoiererte_treibhausgase/doc/40596.php
www.umweltbundesamt.de/prодукte/fckw/index.htm

**GREECE**

Ministry for the Environment,
Physical Planning and Public
Works
Division for Air and Noise
Pollution Control
147 Patission str.
11251 Athens
Greece
service@dorg.minenv.gr
www.minenv.gr

**HUNGARY**

Ministry of Environment and
Water
Dept for Environmental
Development
POB 351
1011 Budapest
Hungary
Tel: +36-1-457-3300
Fax: +36-1- 201-3056
info@mail.kvvm.hu
www.kvvm.hu

**IRELAND**

National Climate Section
Department of Environment,
Heritage & Local Government
Custom House
Dublin 1
Ireland
Tel: +353-1-888-2000
Fax: +353-1-888-2890
climatechangeinfo@environ.ie
www.environ.ie

**ITALY**

Ministry of the Environment,
Land and Sea
Department for Environmental
Research & Development
Via Cristoforo Colombo 44
00147 Roma
Italy
Tel: +39 06 5722 8150 / 8151
Fax: +39 06 5722 8172
Info.fgas@minambiente.it
www.minambiente.it

**LATVIA**

Ministry of Environment
Environmental Protection
Department
Peldu Iela 25
Riga 1494
Latvia
Tel: +371-67026448
Fax: +371-67820442
pasts@vidm.gov.lv
www.vidm.gov.lv

**LITHUANIA**

Ministry of Environment
Environment Quality
Department
Climate Change Division A.
Jakšto 4/9
01105 Vilnius
Lithuania
Tel: +370-5-266 3661
Fax: +370-5-2663663
info@am.lt
www.am.lt/VI/index.php#/1219

**LUXEMBOURG**

Administration de
l'Environnement
Division Air/Bruit
16, rue Eugène Ruppert
2453 Luxembourg
Luxembourg
Tel: +352-405656-1
Fax: +352-485078
airbrut@aev.etat.lu
www.environnement.public.lu/air_bruit/dossiers/O3-ozone_stratospherique_fuites_frigorifiques/index.html

**MALTA**

Malta Environment and
Planning Authority
Environment Protection
Directorate
Pollution Prevention and
Control Unit
C/o Quality Control Laboratory
P.O. Box 200
Marsa GPO 01
Malta
Tel: +356-2290-0000
enquiries@mepa.org.mt
www.mepa.org.mt

**NETHERLANDS**

SenterNovem
Catharijnesingel 59
Postbus 8242 / P-box 8242
3503 RE Utrecht
The Netherlands
Tel: +31-302393493
Fax: +31-30231-6491
frontoffice@senternovem.nl
www.f-gassenverordening.nl

**POLAND**

Industrial Chemistry Research
Institute
Ozone Layer Protection Unit
Rydygiera 8
01-793 Warsaw
Poland
Tel: +48-22-568-2000
Fax: +48-22-568-2390
ichp@ichp.pl
www.mos.gov.pl

**PORTUGAL**

Ministry of Environment
Agencia Portuguesa do
Ambiente
Rua da Murgueira 9/9A
Zambujal-Ap. 7855
2611-865 Amadora
Portugal
Tel: +351-21-4728200
Fax: +351-21-4719074
www.apambiente.pt

**ROMANIA**

Ministry of Environment and
Sustainable Development
12, Libertatii Vv
District 5
Bucharest
Romania
Tel: +4021 317 40 70
Fax: +4021 317 40 70
[substante.periculoase@mme-
diu.ro](mailto:substante.periculoase@mme-diu.ro)
www.mmediu.ro

**SLOVAKIA**

Ministry of the Environment of
the Slovak Republic
Air Protection and Climate
Change Department
Nam. L. Stura 1
812 35 Bratislava
Slovakia
Tel: +421-2-5956-1111
info@enviro.gov.sk
www.enviro.gov.sk

**SLOVENIA**

Ministry of the Environment
and Spatial Planning
Environmental Agency of the
Republic of Slovenia
Vojkova 1b
1000 Ljubljana
Slovenia
Tel: +386 - 1- 478 4000
Fax: +386 - 1- 478 4051
stik@arso.gov.si
www.arso.gov.si/zrak

**SPAIN**

Ministerio de Medio Ambiente,
y Medio Rural y Marino
Subdirección General de
Calidad del Aire y Medio
Ambiente Industrial
Plaza de San Juan de la Cruz s/n
28071 Madrid
Spain
Tel: +34 91 453 53 80
+34 91 453 53 46
Fax: +34 91 534 05 82
ozono@mma.es
www.marm.es

**SWEDEN**

Naturvårdsverket
Valhallavägen 195
106 48 Stockholm
Sweden
Tel +46-8-698 10 00
Fax +46-8-20 29 25
www.natur@naturvardsverket.se
[www.naturvardsverket.se/sv/Pr
odukter-och-avfall/Fluorerade-
vaxthusgaser/](http://www.naturvardsverket.se/sv/Produkter-och-avfall/Fluorerade-vaxthusgaser/)

**UNITED KINGDOM**

Climate and Energy Science
and Analysis (CEOSA)
UK Dept of Environment, Food
and Rural Affairs (defra)
3F Ergon House
17 Smith Square
London SW1P 3JR
Great Britain
Tel: +44-20-7238-6951
Fax: +44-20-7238-2188
helpline@defra.gsi.gov.uk
[http://www.defra.gov.uk/envi-
ronment/air-atmos/fgas/](http://www.defra.gov.uk/environment/air-atmos/fgas/)
Sustainable Development &
Regulation Directorate
Department for Business, En-
terprise and Regulatory Reform
1 Victoria Street
London SW1H 0ET
Great Britain
Tel: +44-20-7215-5000
enquiries@berr.gsi.gov.uk
www.berr.gov.uk

Fotos:

European Partnership for Energy and the Environment (EPEE): Umschlagfoto, Fotos Seite 1, 2, 6, 11, 15, 22

Hyfra Industriekühlanlagen GmbH: Kennzeichen

mark_ad GmbH Werbeagentur: Fotos Seite 1, 2, 6, 11, 15, 20, 22

