



# INFORMATIONEN

für

## BETREIBER VON EINRICHTUNGEN, DIE FLUORIERTE TREIBHAUSGASE ENTHALTEN

Ortsfeste Brandschutzsysteme und  
Feuerlöscher

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



***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 978-92-79-10232-5  
DOI 10.2779/60233

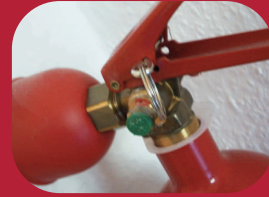
© Europäische Gemeinschaften, 2009  
Nachdruck mit Quellenangabe gestattet.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Allgemeine Informationen über F-Gase und die F-Gas-Verordnung .</b>	<b>2</b>
2.1	Globale Erwärmung .....	2
2.2	Was sind fluorierte Treibhausgase? .....	3
2.3	Allgemeiner Überblick über die F-Gas-Verordnung .....	4
<b>3</b>	<b>Zielgruppe dieser Broschüre .....</b>	<b>6</b>
3.1	Betroffene Systeme und Einrichtungen .....	6
3.2	Identifizieren von Löschmitteln, die unter die Verordnung fallen	7
3.3	Betreiber des Systems .....	8
<b>4</b>	<b>Verpflichtungen des Betreibers.....</b>	<b>9</b>
4.1	Bestimmung der F-Gas-Füllmenge für eine Anwendung .....	10
<b>5</b>	<b>Verantwortlichkeiten des Betreibers .....</b>	<b>12</b>
5.1	Ordnungsgemäße Installation, Wartung bzw. Instandhaltung des Systems .....	12
5.2	Verhindern und Reparieren von Lecks .....	13
5.3	Kontrolle auf Dichtheit .....	13
5.4	Installation von Leckage-Erkennungssystemen .....	14
5.5	Führen von Aufzeichnungen .....	15
5.6	Rückgewinnung von Löschmittel aus Brandschutzsystemen und Feuerlöschern .....	15
<b>6</b>	<b>Angaben über die Zertifizierung von technischem Personal und Un- ternehmen .....</b>	<b>16</b>
<b>7</b>	<b>Angaben auf Kennzeichen .....</b>	<b>17</b>
<b>8</b>	<b>Sanktionen bei Nichteinhaltung .....</b>	<b>17</b>
<b>Anhang I:</b>	<b>Durchführungsrechtsakte für die Verordnung (EG) Nr. 842/2006 .....</b>	<b>18</b>
<b>Anhang II:</b>	<b>In Anhang I der Verordnung (EG) Nr. 842/2006 genannte F- Gase .....</b>	<b>19</b>
<b>Anhang III:</b>	<b>Muster für Systemaufzeichnungen .....</b>	<b>22</b>
<b>Anhang IV:</b>	<b>Weitere Information .....</b>	<b>23</b>



## Einleitung



Die Europäische Union hat sich im Rahmen des Kyoto-Protokolls verpflichtet, die Emissionen fluoriertes Treibhausgas im Zeitraum 2008-2012 um 8 % bezogen auf den Ausgangswert im Jahre 1990 zu reduzieren. Im Kyoto-Protokoll sind die wichtigsten Treibhausgas erfasst: Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>), Distickstoffoxid (N<sub>2</sub>O) und drei Gruppen fluorierte Gase, die so genannten „F-Gase“, nämlich teilfluorierte Kohlenwasserstoffe (HFKW), perfluorierte Kohlenwasserstoffe (FKW) und Schwefelhexafluorid (SF<sub>6</sub>).

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 Treibhausgas** verabschiedet. Diese Verordnung, die am 4. Juli 2007 in Kraft trat<sup>1</sup>, 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 Brandschutzsystemen und Feuerlöschern**, in denen F-Gase als **Löschmittel** verwendet werden.

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.

<sup>1</sup> 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 ist<sup>2</sup>. Die wichtigsten von Menschen geschaffenen Treibhausgasen werden vom Kyoto-Protokoll erfasst: Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>), Distickstoffoxid (N<sub>2</sub>O) 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.

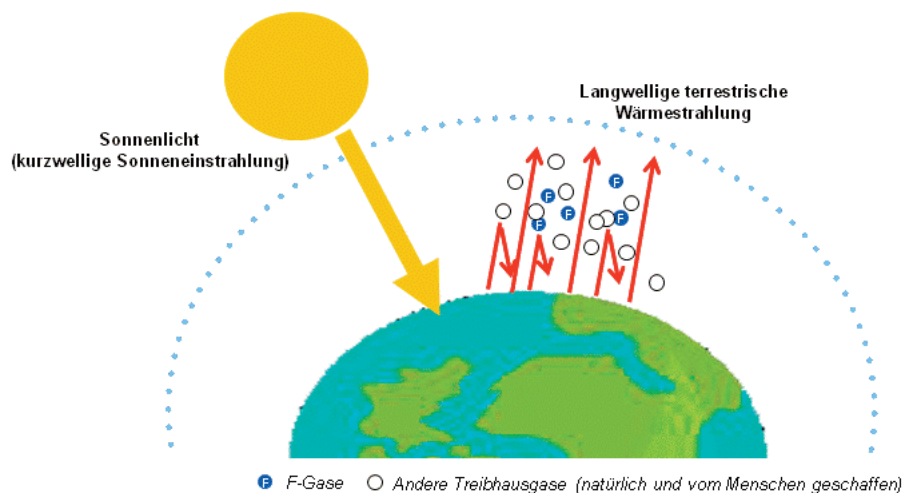


Abb. 1      Prinzipskizze der globalen Erwärmung

#### 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.

<sup>2</sup> 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 SF<sub>6</sub>) 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 Substanzen<sup>3</sup>, 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 CO<sub>2</sub> berechnet<sup>4</sup>.

**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.

**SF<sub>6</sub>** 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)

<sup>3</sup> **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.

<sup>4</sup> 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.

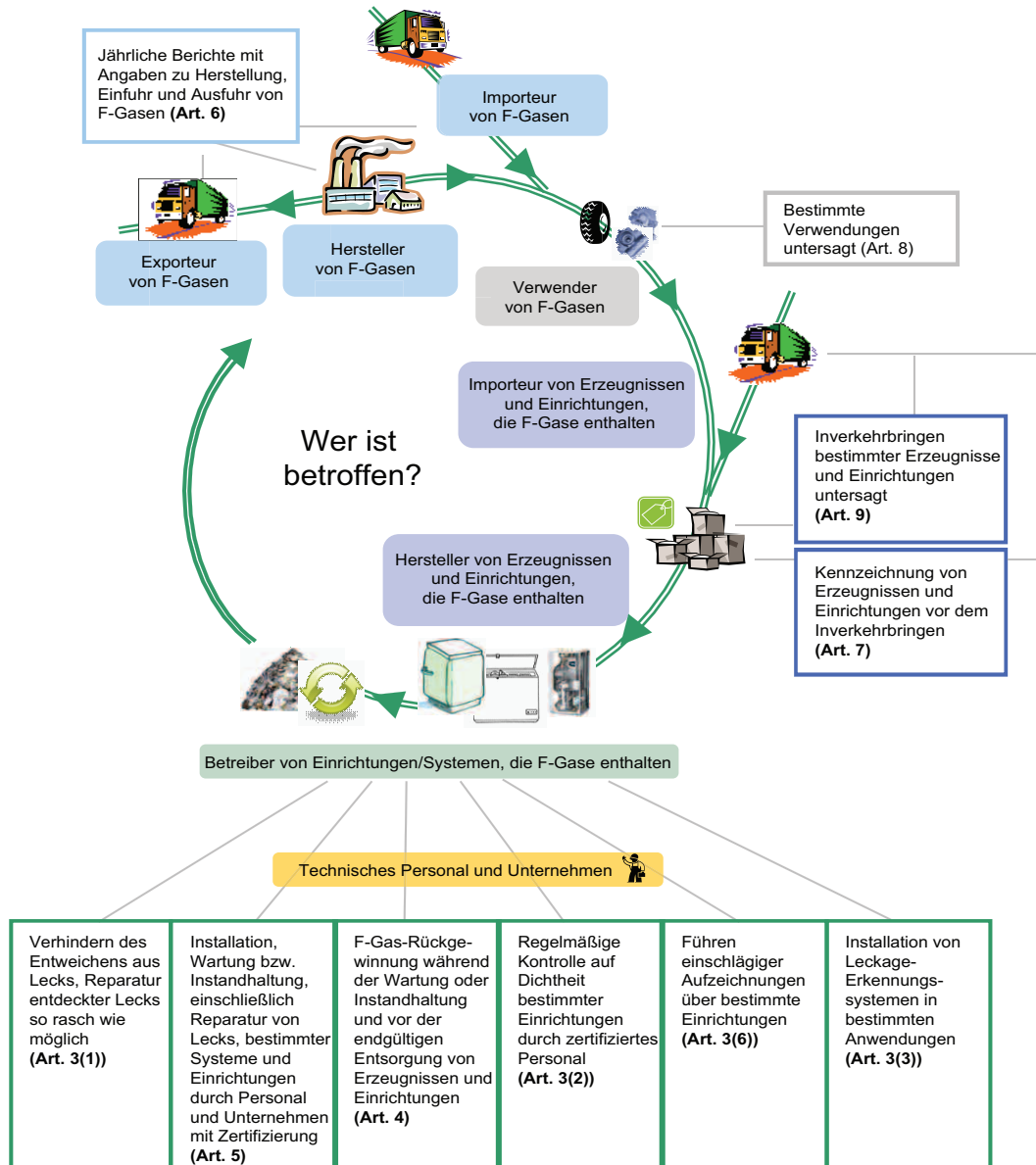


Abb. 2 Überblick über die wichtigsten Marktteilnehmer, die von der F-Gas-Verordnung und anderen einschlägigen Vorschriften betroffen sind.



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 SF<sub>6</sub> 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 Brandschutzsystemen** und **Feuerlöschern**, die F-Gase als Löschmittel 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 Systeme und Einrichtungen

#### Ortsfeste Brandschutzsysteme

Ortsfeste Brandschutzsysteme sind definiert als in Betrieb befindliche oder vorübergehend außer Betrieb genommene Systeme, die aus einem oder mehreren miteinander verbundenen Behältern einschließlich der zugehörigen Teile bestehen, die aufgrund eines spezifischen Brandrisikos in einem bestimmten Raum installiert wurden und die während des Betriebs im Normalfall nicht in Bewegung sind<sup>5</sup>.

In ortsfesten Brandschutzsystemen werden als F-Gase in erster Linie HFKW verwendet. Seit dem 4. Juli 2007<sup>6</sup> ist das Inverkehrbringen von Brandschutzsystemen, die FKW enthalten, verboten, ältere FKW enthaltende Systeme können jedoch weiterhin in Betrieb sein. F-Gase absorbieren die Wärme der Flammen und löschen so ein Feuer. Sie werden hauptsächlich in Datenverarbeitungs- und Serverräumen und in geringerem Umfang auch in Flughafenkontrolltürmen, Museen, Kommunikationszentren, Krankenhäusern, Banken usw. installiert.

#### Feuerlöscher

Feuerlöscher sind mobile, in der Regel tragbare oder auf einem Rollwagen montierte, Einrichtungen. Das Inverkehrbringen von FKW-haltigen Feuerlöschern ist seit dem 4. Juli 2007<sup>6</sup> untersagt. Diese Art von Feuerlöscher ist außerdem nicht sehr weit verbreitet. Sie kommen üblicherweise in Sonderbereichen und unter Sonderbedingungen, wie in Computerräumen, Telekommunikationseinrichtungen und Flugzeugen, zum Einsatz. Sie sind in allen Standardgrößen für Feuerlöscher erhältlich.

<sup>5</sup> Artikel 2 der Verordnung (EG) Nr. 842/2006 und Artikel 1 der Verordnung (EG) Nr. 1497/2007 der Kommission.

<sup>6</sup> Artikel 9(1) der Verordnung (EG) Nr. 842/2006.

## 3.2 Identifizieren von Löschmitteln, 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) enthalten.

Die Verwendung von F-Gasen als Löschmittel ist normalerweise auf spezielle Anwendungen beschränkt, bei denen üblicherweise reine HFKW (keine Gemische) verwendet werden. Die Mittel der Wahl in entsprechenden Brandschutzsystemen sind HFKW-227ea, HFKW-125 und HFKW-23. HFKW-236fa wird in Feuerlöschern verwendet. Zu in älteren Systemen verwendeten FKW gehören Perfluorbutan (FKW-31-10) und Perfluormethan (FKW-14).

Die einfachste Möglichkeit zur Identifizierung des Löschmittels ist die Überprüfung des Etiketts an den Behältern des Systems oder am Feuerlöscher. Behälter und Feuerlöscher, 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“**<sup>7</sup> und der Angabe von Typ und Menge des F-Gases versehen sein. Ein beispielhaftes Kennzeichen ist in Abschnitt 7 dargestellt.

Einschlägige Informationen können in den meisten Fällen auch Handbüchern, technischen Spezifikationen und Protokollen entnommen werden. Löschmittelbehälter, die vor dem 1. April 2008 in Verkehr gebracht wurden, enthalten ebenfalls relevante Angaben, die sich jedoch auf die Handelsbezeichnung der chemischen Verbindung beschränken können. Wenn keine eindeutigen Angaben über das verwendete Löschmittel zur Verfügung stehen, sollten diese beim Lieferanten, Hersteller oder dem Unternehmen bzw. bei den Personen, die für Wartung bzw. Instandhaltung des Systems bzw. der Einrichtung verantwortlich sind, erfragt werden.

---

<sup>7</sup> Die Kennzeichnungsanforderungen sind der Verordnung (EG) Nr. 1494/2007 der Kommission zu entnehmen

### 3.3 Betreiber des Systems

Die F-Gas-Verordnung besagt, dass der Betreiber des Systems oder des Feuerlöschers 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 des F-Gas-Systems also nicht unbedingt der Betreiber des Systems.

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

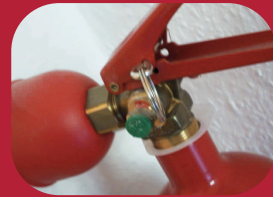
In den meisten Fällen handelt es sich bei dem Betreiber eines Brandschutzsystems um eine juristische Person (in der Regel ein Unternehmen), die die Verantwortung für die Anweisung der Beschäftigten hinsichtlich des laufenden technischen Funktionierens des Systems trägt. Dies gilt auch für Feuerlöscher, die F-Gase enthalten, da diese in der Regel in industriellen Sonderbereichen Anwendung finden.

Die Installation eines solchen Systems ist so komplex und das ordnungsgemäße Funktionieren von einer solchen Bedeutung, dass häufig qualifizierte Dienstleistungsunternehmen mit der Wartung bzw. Instandhaltung beauftragt werden. 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



### Feuerlöscher

Betreiber von Feuerlöschern sind, ungeachtet der enthaltenen Menge an F-Gas, verpflichtet, für eine ordnungsgemäße Rückgewinnung des Löschmittels (siehe Abschnitt 5.6) zu sorgen.

### Ortsfeste Brandschutzsysteme

Die Verpflichtungen sind von der jeweiligen für die Anwendung verwendeten Menge abhängig. Im nachfolgenden Entscheidungsbaum werden Systeme den Kategorien<sup>8</sup> A-D zugeordnet, die für jede Kategorie geltenden Verpflichtungen sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

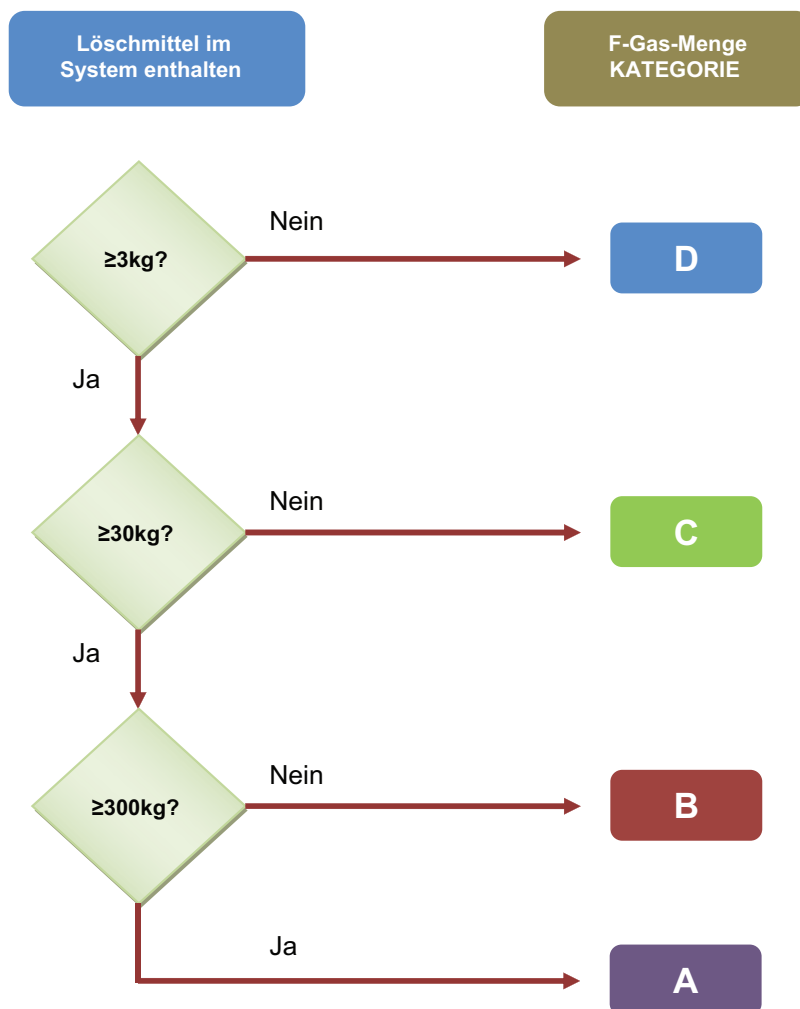


Abb. 3 Entscheidungsbaum für zu ergreifende Maßnahmen

<sup>8</sup> Die Kategorien sind nicht in der Verordnung festgelegt und werden hier aus Gründen der Vereinfachung verwendet.

<i>F-Gas-Menge, Kategorie</i>	<b>A</b> (≥300 kg)	<b>B</b> (≥30 kg und < 300 kg)	<b>C</b> (≥3 kg und <30 kg)	<b>D</b> (<3 kg)
<i>Verpflichtungen des Betreibers</i>				
Installation, Wartung bzw. Instandhaltung des Systems durch Personal und Unternehmen mit Zertifizierung, Art. 5(3) <sup>9</sup>	✓	✓	✓	✓
Verhinderung von Lecks und Reparatur entdeckter Lecks so rasch wie möglich Art. 3(1) <sup>9</sup>	✓	✓	✓	✓
Regelmäßige Kontrolle auf Dichtheit durch zertifiziertes Personal, Art. 3(2) <sup>9</sup>	✓	✓	✓	
Installation eines Leckage-Erkennungssystems, das mindestens einmal alle 12 Monate kontrolliert wird, Art. 3(3) <sup>9</sup>	✓			
Führen von Aufzeichnungen, Art. 3(6) <sup>9</sup>	✓	✓	✓	
Rückgewinnung von F-Gasen vor der endgültigen Entsorgung und ggf. während der Wartung bzw. Instandhaltung durch zertifiziertes Personal, Art. 4(1), (4) <sup>9</sup>	✓	✓	✓	✓

Tabelle 1: Überblick über die Verpflichtungen des Betreibers in Abhängigkeit von der F-Gas-Menge für die Anwendung

Der Unterschied zwischen Kategorie B und C besteht in der Häufigkeit der Kontrollen auf Dichtheit (siehe Tabelle 3).

## 4.1 Bestimmung der F-Gas-Menge für eine Anwendung

Das Hauptkriterium zur Beschreibung einer Anwendung ist nach Auffassung der Kommission nicht deren Standort oder Funktion, sondern deren technische Struktur. 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 Brandschutzsysteme bedeutet dies, dass zwei oder mehr miteinander verbundene Löschmittelbehälter als eine Anwendung betrachtet werden, sofern die Behälter aufgrund eines spezifischen Brandrisikos in einem bestimmten Bereich installiert wurden.

Beispiel
<p>An einer Anlage wurde ein Brandschutzsystem mit fünf Behältern zu jeweils 50 kg Löschmittel installiert. Die Löschmittelbehälter sind derart miteinander verbunden, dass der Austrag an den Düsen über ein einziges Leitungsnetz erfolgt. Somit beträgt die Menge an Löschmittel für die Anwendung insgesamt 250 kg.</p> <p>→ <b>Es gelten die Anforderungen für F-Gas-Mengen der Kategorie B (Systeme ≥30 und &lt;300 kg).</b></p>

Tabelle 2: Beispiel zur Bestimmung der F-Gas-Menge für eine Anwendung

<sup>9</sup> Verordnung (EG) Nr. 842/2006

Zur Bestimmung der F-Gas-Menge kann der Betreiber die Kennzeichen prüfen (siehe auch Abschnitt 7) oder im Handbuch oder den technischen Spezifikationen des Systems nachschlagen.

**Enthalten die technischen Spezifikationen oder die Kennzeichnung keine Angaben über die F-Gas-Menge, 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.**

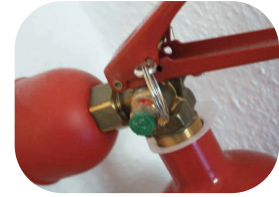
Im Zweifelsfall muss der Betreiber den Lieferanten, den Hersteller oder das mit der Wartung bzw. Instandhaltung beauftragte Dienstleistungsunternehmen kontaktieren.

#### Faustregel

Die Menge F-Gas, die in Brandschutzsystemen für Gebäude enthalten ist, beträgt in der Regel mehr als 3 kg.



## Verantwortlichkeiten des Betreibers



Auf der Grundlage der Angaben im vorherigen Abschnitt sollte die Zuordnung von Anwendungen zu bestimmten Kategorien der F-Gas-Menge und die Erfüllung der jeweils damit verbundenen Anforderungen kein Problem darstellen (siehe Tabelle 1 in Abschnitt 4).



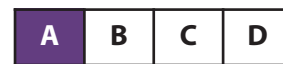
Insbesondere für Anwendungen mit weniger als 3 kg F-Gas können besondere nationale Anforderungen gelten, die zu beachten sind.

In diesem Abschnitt sind die einschlägigen Anforderungen für die verschiedenen Kategorien 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 ( $\geq 300$  kg)

## 5.1 Ordnungsgemäße Installation, Wartung bzw. Instandhaltung des Systems



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

### Bedeutung im Kontext der F-Gas-Verordnung

#### Installation:

Erstmontage am Ort des Einsatzes eines oder mehrerer Behälter, die als Löschmittel fluoridierte Treibhausgase enthalten oder dazu bestimmt sind, fluoridierte Treibhausgase als Löschmittel aufzunehmen, einschließlich Zubehör, ausgenommen solches, das die Einhausung des Löschmittels vor Auslösung des Löschvorgangs nicht beeinflusst.

#### Wartung bzw. Instandhaltung:

Sämtliche Tätigkeiten im Zusammenhang mit Arbeiten an Behältern, die als Löschmittel fluoridierte Treibhausgase enthalten oder dazu bestimmt sind, fluoridierte Treibhausgase als Löschmittel aufzunehmen, oder an dem dazugehörigen Zubehör, ausgenommen solchem, das die Einhausung des Löschmittels vor Auslösung des Löschvorgangs nicht beeinflusst

## 5.2 Verhindern und Reparieren von Lecks



Alle Betreiber ortsfester Brandschutzsysteme sind verpflichtet, unabhängig von der Menge an Löschmittel:

- 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**.<sup>10</sup>

## 5.3 Kontrolle auf Dichtheit



### 5.3.1 Regelmäßige Kontrollen auf Dichtheit

In Betrieb befindliche oder vorübergehend außer Betrieb genommene Systeme, die 3 kg F-Gas-Löschmittel oder mehr enthalten, sind regelmäßig einer Kontrolle auf Dichtheit zu unterwerfen. Der Betreiber der Anwendung ist dafür verantwortlich, dass für die Durchführung dieser Kontrollen durch **zertifiziertes Personal** gesorgt ist (→ siehe Abschnitt 6).

Ist ein ordnungsgemäß funktionierendes geeignetes Leckage-Erfassungssystem vorhanden, kann die Häufigkeit der Dichtheitskontrolle halbiert werden, sie muss aber mindestens einmal alle 12 Monate durchgeführt werden (siehe Abschnitt 5.3.3).

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

(\*) Für Brandschutzsysteme, die 300 kg F-Gase oder mehr enthalten, ist ein Leckage-Erkennungssystem, das den Betreiber bei Feststellung eines Lecks warnt, obligatorisch. Im Fall von Brandschutzsystemen, die vor dem 4. Juli 2007 installiert wurden, müssen solche Erkennungssysteme bis zum 4. Juli 2010 installiert werden.

Tabelle 3: Überblick über die Mindesthäufigkeit von Kontrollen auf Dichtheit.

Wird bereits ein Inspektionsplan verwendet, der die Anforderungen der Norm **ISO 14520** erfüllt, gelten die Verpflichtungen der Verordnung als erfüllt, sofern diese Inspektionen zumindest mit der genannten Häufigkeit durchgeführt werden.

<sup>10</sup> Artikel 3(1) der Verordnung (EG) Nr. 842/2006.

### 5.3.2 Kontrollen nach Reparaturen

Wurde ein Leck erfasst, sorgt der Betreiber dafür, dass die Reparatur oder der Austausch des Behälters so rasch wie möglich von dafür zertifiziertem Personal durchgeführt wird (siehe Abschnitt 6). Vor dem Auffüllen muss eine Dichtheitskontrolle durchgeführt werden.

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 Systeme

Im Falle eines neu installierten Systems muss unmittelbar nach der Inbetriebnahme eine Kontrolle gemäß den Standardanforderungen an die Kontrolle auf Dichtheit von zertifiziertem Personal durchgeführt werden.

## 5.4 Installation von Leckage-Erkennungssystemen

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

Anwendungen, die **300 kg F-Gas-Löschmittel oder mehr** enthalten, müssen mit einem Leckage-Erkennungssystem ausgestattet sein, das den Betreiber bei Feststellung eines Lecks warnt. Im Fall von Brandschutzsystemen, die vor dem 4. Juli 2007 installiert wurden, müssen Leckage-Erkennungssysteme bis zum **4. Juli 2010** installiert werden. Das ordnungsgemäße Funktionieren dieser Leckage-Erkennungssysteme wird **mindestens einmal alle zwölf Monate** kontrolliert.

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.

Zu derartigen Systemen gehören Geräte zur Druck- und Gewichtsmessung, die mit automatischen Alarmen ausgestattet sind, die den Betreiber im Falle eines Lecks warnen. Gegebenenfalls können auch andere Systeme zur Überwachung von entwichenen fluorierten Treibhausgasen in der Luft verwendet werden. Diese werden in dem Raum installiert, in dem sich auch die F-Gas-Behälter befinden.

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.

Dabei sind die Normen ISO 14520 und EN 15004 sowie die dort genannten Normen, aber auch nationale Vorschriften zu beachten.

Jedes mögliche F-Gas-Leck, das von einem fest installierten Leckage-Erkennungssystem angezeigt wird, muss durch eine Kontrolle des Systems (Abschnitt 5.3) zur Identifizierung und gegebenenfalls Reparatur des Lecks überprüft werden.

**Betreiber von Brandschutzsystemen, die weniger als 300 kg F-Gas enthalten, können ebenfalls ein Leckage-Erkennungssystem installieren. Brandschutzsysteme mit ordnungsgemäß funktionierenden geeigneten Leckage-Erkennungssystemen, die den Betreiber bei Feststellung eines Lecks warnen, müssen weniger häufig kontrolliert werden (siehe Tabelle 3).**

## 5.5 Führen von Aufzeichnungen



Betreiber von Anwendungen, die 3 kg F-Gas-Löschmittel oder mehr enthalten, sind verpflichtet, Aufzeichnungen über das System zu führen und der zuständigen nationalen Behörde oder der Europäischen Kommission auf Verlangen zur Verfügung zu stellen.

Die Systemaufzeichnungen (Mustervorlage, siehe Anhang III) müssen folgende Angaben enthalten<sup>11</sup>:

- 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 (neue/zusätzliche Behälter)
- Bei Wartung, Instandhaltung und endgültiger Entsorgung rückgewonnene Mengen (Entfernen/Austausch von Behältern)
- 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

## 5.6 Rückgewinnung von Löschmittel aus Brandschutzsystemen und Feuerlöschern



Betreiber sind verpflichtet, Vorkehrungen für die ordnungsgemäße Rückgewinnung, d. h. Entnahme und Lagerung, von F-Gas-Löschmittel aus **ortsfesten Brandschutzsystemen** und **tragbaren Feuerlöschern** durch **zertifiziertes Personal** zu treffen, um dessen Recycling, Aufarbeitung oder Zerstörung sicherzustellen.

**Diese Arbeit erfolgt vor der endgültigen Entsorgung der Löschmittelbehälter und gegebenenfalls während der Wartung bzw. Instandhaltung. Löschmittelbehälter werden dabei von zertifiziertem Personal vom System getrennt.** Die Entnahme von Gas aus Behältern, die Reparatur von Lecks und das Auffüllen von Behältern werden in der Regel in Fertigungsbetrieben für Löschbehälter bzw. Zubehör für Brandschutzsysteme vorgenommen.

---

<sup>11</sup> Artikel 3(6) der Verordnung (EG) Nr. 842/2006 und Artikel 2 der Verordnung (EG) Nr. 1497/2007 der Kommission.

## Angaben über die Zertifizierung von technischem Personal und Unternehmen



Die in Tabelle 4 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 von ortsfesten Brandschutzsystemen	✓	✓
Wartung bzw. Instandhaltung von ortsfesten Brandschutzsystemen	✓	✓
Dichtheitskontrollen bei ortsfesten Brandschutzsystemen, die ≥3 kg F-Gase enthalten	✓	
Rückgewinnung von F-Gasen aus ortsfesten Brandschutzsystemen und Feuerlöschern	✓	

Tabelle 4: Von zertifiziertem Personal und zertifizierten Unternehmen ausgeübte Tätigkeiten.

Zertifikate müssen die folgenden Angaben enthalten<sup>12</sup>:

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

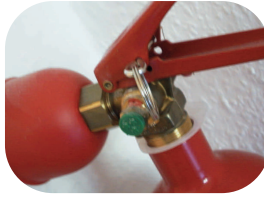
Für eine Übergangszeit, die spätestens am 4. Juli 2010 abläuft, können in einigen Mitgliedstaaten vorläufige Personalzertifikate verwendet werden. Die Mitgliedstaaten legen den Inhalt dieser Zertifizierung und das Ablaufdatum fest. Aus diesem Grund ist es wichtig, dass Betreiber über Sonderbedingungen in Mitgliedstaaten informiert sind (→ nationale Kontaktpunkte, siehe Anhang IV).

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. 304/2008 der Kommission** hervor.

<sup>12</sup> Artikel 5(2) der Verordnung (EG) Nr. 304/2008 der Kommission.

7

## Angaben auf Kennzeichen



Seit dem 1. April 2008<sup>13</sup> ist ein Hersteller oder Importeur, der HFKW-haltige Brandschutzsysteme, Feuerlöscher 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 das System oder 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

FLASCHENTYP/NENNINHALT BOTTLE TYPE/VOLUME	
ARTIKEL-NR. PART NO.	
LÖSCHMITTEL EXTINGUISHANT	HEPTAFLUORPROPAN, CF <sub>3</sub> CHF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>
FÜLLMENGE CONTENTS WEIGHT	KG
GESAMTGEWICHT TOTAL WEIGHT	KG
BETRIEBSTEMPERATUR OPERATING TEMPERATURE	+ 0°C bis / to + 35°C
BETRIEBSDRUCK MIT N <sub>2</sub> OPERATING PRESSURE WITH N <sub>2</sub>	bar bei / at 21°C
FÜLLDATUM FILLING DATE	
SERIEN-NR. SERIAL NO.	
UN-NR. UN-NO. 1058	1058      verflüssigte Gase liquefied gases
NÄCHSTER PRÜFTERMIN NEXT INSPECTION	
Contains fluorinated greenhouse gases covered by the Kyoto Protocol	

8

## Sanktionen bei Nichteinhaltung



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

<sup>13</sup> 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 fluorierter Treibhausgase 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 fluoridierte Treibhausgase 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 fluoridierte Treibhausgase 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 Klimaanlage sowie von Wärmepumpen, die bestimmte fluoridierte Treibhausgase 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 fluoridierte Treibhausgase enthaltende ortsfeste Kälteanlagen, Klimaanlage 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 fluoridierte Treibhausgase 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 fluorierter Treibhausgase 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 fluoridierte Treibhausgase 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 fluoridierte Treibhausgase enthaltende Klimaanlage 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 <sub>6</sub>	Schwefelhexafluorid	SF <sub>6</sub>	2551-62-4	22 200	- Isoliergas in Hochspannungsschaltanlagen - Schutzgas für die Magnesiumherstellung - Ätzen und Reinigen in der Halbleiterindustrie
<b>Teilfluorierte Kohlenwasserstoffe (HFKW)</b>					
HFKW-23	Trifluormethan	CHF <sub>3</sub>	75-46-7	12 000	- Niedertemperatur-Kältemittel - Löschmittel
HFKW-32	Difluormethan	CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	75-10-5	550	- Bestandteil von Kältemittelgemischen
HFKW-41	Fluormethan	CH <sub>3</sub> F	593-53-3	97	- Halbleiterfertigung
HFKW-43-10mee	1,1,1,2,2,3,4,5,5,5-Decafluoropentan	C <sub>5</sub> H <sub>2</sub> F <sub>10</sub> (CF <sub>3</sub> CHFCHFCF <sub>3</sub> CF <sub>3</sub> )	138495-42-8	1 500	- Lösungsmittel für besondere Anwendungen - Blähmittel für Schäume
HFKW-125	1,1,1,2,2-Pentafluorethan	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> F <sub>5</sub> (CHF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub> )	354-33-6	3 400	- Bestandteil von Kältemittelgemischen - Löschmittel
HFKW-134	1,1,2,2-Tetrafluorethan	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> F <sub>4</sub> (CHF <sub>2</sub> CHF <sub>2</sub> )	359-35-3	1 100	Derzeit keine typischen Anwendungen
HFKW-134a	1,1,1,2-Tetrafluorethan	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> F <sub>5</sub> (CH <sub>2</sub> CF <sub>3</sub> )	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 <sub>2</sub> H <sub>4</sub> F <sub>2</sub> (CH <sub>3</sub> CHF <sub>2</sub> )	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	$C_3H_2F_7$ ( $CF_3CHF_2CF_3$ )	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	$C_3H_2F_6$ ( $CHF_2CHF_2CF_3$ )	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) - Lösungsmittel für besondere Anwendungen
HFKW-365mf	1,1,1,3,3-Pentafluorbutan	$C_4H_2F_6$ ( $CF_3CH_2CF_2CH_3$ )	406-58-6	890	- Blähmittel für Polyurethan-Schäume (PUR) und Phenolschäume - Bestandteil von Lösungsmitteln
<b>Perfluorierte Kohlenwasserstoffe (FKW)</b>					
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 für Systemaufzeichnungen

Systemaufzeichnung					
Name des Systembetreibers					
Postanschrift					
Telefonnummer					
<b>Systembezeichnung<sup>1</sup></b>		Kennzahl			
<b>Beschreibung</b>					
Aufstellungsort		Installationsdatum			
Löschmitteltyp		Menge an verwendetem Löschmittel [kg]			
Löschmittelaustausch					
Datum	Service-techniker/ -unternehmen <sup>2</sup> (einschl. Zertifikatnr.)	Löschmitteltyp	Entnommene/ aufgefüllte Menge [kg]	Begründung	
Dichtheitskontrollen (einschließlich Folgekontrollen)					
Datum	Service-techniker/ -unternehmen <sup>2</sup> (einschl. Zertifikatnr.)	Kontrollierte Bereiche	Ergebnis	Durchgeführte Maßnahmen	Folgekontrolle erforderlich?
Wartungs- bzw. Instandhaltungsarbeiten					
Datum	Service-techniker/ -unternehmen <sup>2</sup> (einschl. Zertifikatnr.)	Betroffene Bereiche	Ausgeführte Wartungs- bzw. Instandhaltungs- arbeiten	Anmerkungen	
Kontrolle des gegebenenfalls installierten automatischen Leckage-Erkennungssystems					
Datum	Service-techniker/ -unternehmen <sup>2</sup> (einschl. Zertifikatnr.)	Ergebnis		Anmerkungen	
Sonstige einschlägige Informationen					
Datum					

<sup>1</sup> Technische Bezeichnung

<sup>2</sup> 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](mailto:office@lebensministerium.at)  
[www.lebensministerium.at](http://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](mailto:climate@health.fgov.be)  
[www.health.fgov.be](http://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](mailto:air@moew.government.bg)  
[www.moew.government.bg](http://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](http://www.moa.gov.cy)



#### CZECH REPUBLIC

Ministry of Environment  
Air Protection Department  
Vrsoviccka 65  
100 00 Praha 10  
Czech Republic  
Tel: +420-2-6712-1111  
Fax: +420-2-6731-0308  
[info@mzp.cz](mailto:info@mzp.cz)  
[www.env.cz](http://www.env.cz)



#### DENMARK

Miljøstyrelsen (Danish EPA)  
Strandgade 29  
1401 Copenhagen K  
Denmark  
Tel: +45-7254-4000  
Fax: +45-3332-2228  
[mst@mst.dk](mailto:mst@mst.dk)  
[www.mst.dk](http://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](mailto:min@envir.ee)  
[www.envir.ee](http://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](mailto:kirjaamo.syke@ymparisto.fi)  
[www.ymparisto.fi](http://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](mailto:ozone@developpement-durable.gouv.fr)  
[www.developpement-durable.gouv.fr](http://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/fluoirerte\\_treibhausgase/doc/40596.php](http://www.bmu.de/luftreinhaltung/fluoirerte_treibhausgase/doc/40596.php)  
[www.umweltbundesamt.de/proudukte/fckw/index.htm](http://www.umweltbundesamt.de/proudukte/fckw/index.htm)

**GREECE**

Ministry for the Environment,  
Physical Planning and Public  
Works  
Division for Air and Noise  
Pollution Control  
147 Patisson str.  
11251 Athens  
Greece  
[service@dorg.minenv.gr](mailto:service@dorg.minenv.gr)  
[www.minenv.gr](http://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](mailto:info@mail.kvvm.hu)  
[www.kvvm.hu](http://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](mailto:climatechangeinfo@environ.ie)  
[www.environ.ie](http://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](mailto:Info.fgas@minambiente.it)  
[www.minambiente.it](http://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](mailto:pasts@vidm.gov.lv)  
[www.vidm.gov.lv](http://www.vidm.gov.lv)

**LATVIA**

Ministry of Environment  
Environment Quality  
Department  
Climate Change DivisionA.  
Jakšto 4/9  
01105 Vilnius  
Lithuania  
Tel: +370-5-266 3661  
Fax: +370-5-2663663  
[info@am.lt](mailto:info@am.lt)  
[www.am.lt/VI/index.php#r/1219](http://www.am.lt/VI/index.php#r/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](mailto:airbrut@aev.etat.lu)  
[www.environnement.public.lu/air\\_bruit/dossiers/O3-ozone\\_stratospherique\\_fuites\\_frigorifiques/index.html](http://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](mailto:enquiries@mepa.org.mt)  
[www.mepa.org.mt](http://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](mailto:frontoffice@senternovem.nl)  
[www.f-gassenverordening.nl](http://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](mailto:ichp@ichp.pl)  
[www.mos.gov.pl](http://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](http://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](http://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](mailto:info@enviro.gov.sk)  
[www.enviro.gov.sk](http://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](mailto:stik@arso.gov.si)  
[www.arso.gov.si/zrak](http://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](mailto:ozono@mma.es)  
[www.marm.es](http://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](mailto:www.natur@naturvardsverket.se)  
[www.naturvardsverket.se/sv/Produkter-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](mailto:helpline@defra.gsi.gov.uk)  
<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](mailto:enquiries@berr.gsi.gov.uk)  
[www.berr.gov.uk](http://www.berr.gov.uk)





Fotos:

Kidde Brand- und Explosionsschutz GmbH, Deutschland: Umschlagfoto, Fotos Seite 1, 2, 6, 9, 12, 16, 17,  
label

Photocase: Fotos Seite 1, 2, 6, 9, 12, 17

