

# Umwelt

## Erhebung des klimawirksamen Stoffes „Schwefelhexafluorid“ (SF<sub>6</sub>) Ergebnisbericht



**2009**

Erscheinungsfolge: jährlich  
Erschienen am 05. Juli 2010, aktualisiert am 16. Dezember (Abbildung 2 und 3)  
Artikelnummer: 5332401097004

Weitere Informationen zur Thematik dieser Publikation unter:  
Telefon: +49 (0) 228 – 99643 8950; Fax: +49 (0) 228 – 99643 8963;  
E-Mail: luft@destatis.de

© Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2010  
Vervielfältigungen und Verbreitung, auch auszugsweise, mit Quellenangabe gestattet.

## **Inhalt**

- A** Qualitätsmerkmale der Statistik (Qualitätsbericht)
- B** Allgemeine Vorbemerkungen, Abkürzungen, Begriffsbestimmungen
- C** Ergebnisse der Statistik
  - 1. Einsatzbereiche SF<sub>6</sub>
  - 2. Gesetzliche Regelung
  - 3. Einfluss auf die Umwelt
  - 4. Ausgewählte Ergebnisse für das Berichtsjahr 2009
  - 5. Literaturnachweis

## **Anhang**

Erhebungsunterlagen

# A Qualitätsmerkmale der Statistik (Qualitätsbericht)

## 1 Allgemeine Angaben zur Statistik

### 1.1 Bezeichnung der Statistik (gem. EVAS)

Erhebung bestimmter klimawirksamer Stoffe – Schwefelhexafluorid (SF<sub>6</sub>), EVAS-Nr.: 32421

### 1.2 Berichtszeitraum

Der Berichtszeitraum war der 1. Januar bis 31. Dezember 2009.

### 1.3 Erhebungstermin

Der Erhebungstermin erstreckt sich von Februar bis Mai 2010.

### 1.4 Periodizität und Zeitraum, für den eine Zeitreihe ohne Bruch vorliegt

Die Erhebung wird jährlich seit 2006 durchgeführt.

### 1.5 Regionale Gliederung

Bund

### 1.6 Erhebungsgesamtheit und Zuordnungsprinzip der Erhebungseinheiten

Die Erhebung erfasst Unternehmen, die Schwefelhexafluorid herstellen, im Inland einkaufen, aus dem Ausland einführen/importieren oder ausführen oder in Mengen von mehr als 200kg pro Jahr verwenden. Schwefelhexafluorid ist ein klimawirksamer Stoff, der direkt und indirekt zum Treibhauseffekt beiträgt.

### 1.7 Erhebungseinheiten

Unternehmen - Gashändler

### 1.8 Rechtsgrundlagen

#### 1.8.1 EU-Recht

Trifft nicht zu.

#### 1.8.2 Bundesrecht

Umweltstatistikgesetz (UStatG) vom 16. August 2005 (BGBl. I S. 2446), zuletzt geändert durch Artikel 7 des Gesetzes vom 11. August 2009 (BGBl. I S. 2723), in Verbindung mit dem Bundesstatistikgesetz (BStatG) vom 22. Januar 1987 (BGBl. I S. 462, 565), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 7. September 2007 (BGBl. I S. 2246). Erhoben werden die Angaben zu § 10 Absatz 2 UStatG.

#### 1.8.3 Landesrecht

Trifft nicht zu.

#### 1.8.4 Sonstige Grundlagen

Trifft nicht zu.

### 1.9 Geheimhaltung und Datenschutz

Die erhobenen Einzelangaben werden nach § 16 BStatG grundsätzlich geheim gehalten. Nur in ausdrücklich gesetzlich geregelten Ausnahmefällen dürfen Einzelangaben übermittelt werden. Eine Übermittlung der erhobenen Angaben ist nach § 16 Absatz 1 UStatG in Verbindung mit § 16 Absatz 4 BStatG an die fachlich zuständigen obersten Bundes- und Landesbehörden in Form von Tabellen mit statistischen Ergebnissen zulässig, auch soweit Tabellenfelder nur einen einzigen Fall ausweisen. Nach § 16 Absatz 5 UStatG dürfen an das Umweltbundesamt zur Erfüllung europa- und völkerrechtlicher Pflichten der Bundesrepublik Deutschland zur Emissionsberichterstattung, jedoch nicht zur Regelung von Einzelfällen, vom Statistischen Bundesamt Tabellen mit statistischen Ergebnissen übermittelt werden, auch soweit Tabellenfelder nur einen einzigen Fall ausweisen.

Nach § 16 Absatz 6 BStatG ist es auch zulässig, den Hochschulen oder sonstigen Einrichtungen mit der Aufgabe unabhängiger wissenschaftlicher Forschung für die Durchführung wissenschaftlicher Vorhaben Einzelangaben zur Verfügung zu stellen, wenn diese so anonymisiert sind, dass sie nur mit einem unverhältnismäßig großen Aufwand an Zeit, Kosten und Arbeitskraft den Befragten oder Betroffenen zugeordnet werden können. Die Pflicht zur Geheimhaltung besteht auch für Personen, die Empfänger von Einzelangaben sind.

## 2 Zweck und Ziele der Statistik

### 2.1 Erhebungsinhalte

Die Erhebung erfasst Unternehmen, die Schwefelhexafluorid herstellen, im Inland einkaufen, aus dem Ausland einführen/importieren oder ausführen oder in Mengen von mehr als 200 kg pro Jahr verwenden. Von der abgegebenen Menge des Stoffes SF<sub>6</sub> wird der Verwendungszweck nach Abnehmergruppen erhoben.

### 2.2 Zweck der Statistik

Ziel der Statistik ist die Sammlung von umfassenden Informationen über die Verwendung des klimawirksamen Stoffes SF<sub>6</sub> in der Bundesrepublik Deutschland für die nationale und internationale Umweltpolitik. Die Ergebnisse werden zur Darstellung des Emissionspotenzials des Stoffes Schwefelhexafluorid benötigt.

### 2.3 Hauptnutzer/-innen der Statistik

Zu den Hauptnutzern dieser Erhebung zählen das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit sowie das Umweltbundesamt. Weitere Nutzer finden sich in Wirtschaftsverbänden, Medien und der Wissenschaft, wie z.B. Hochschulen und Forschungsinstitute sowie in der interessierten Öffentlichkeit.

### 2.4 Einbeziehung der Nutzer/-innen

Im Rahmen von Veranstaltungen mit Forschungsinstituten sowie den Fachausschüssen werden die Interessen der Hauptnutzer über verschiedene Wege berücksichtigt und gewünschte Änderungen an Ausprägungen bestehender Merkmale werden entsprechend dem Stand der Entwicklung angepasst. Die von Seiten der Ministerien oder Verbänden gewünschten Veränderungen im bestehenden Erhebungsmodus lassen sich auf nationaler wie auch auf europäischer Ebene mittels Gesetzesänderungen umsetzen.

## 3 Erhebungsmethodik

### 3.1 Art der Datengewinnung

Die Angaben der zentralen Erhebung werden durch die Auskunftspflichtigen (siehe Rechtsgrundlagen) durch standardisierte Papierfragebogen oder Onlinefragebogen mittels IDEV an das Statistische Bundesamt übermittelt.

### 3.2 Stichprobenverfahren

Es handelt sich hier um eine Totalerhebung, aus diesem Grund werden keine Stichprobenverfahren durchgeführt.

#### 3.2.1 Stichprobendesign

Trifft nicht zu.

#### 3.2.2 Stichprobenumfang, Auswahlatz und Auswahlinheit

Trifft nicht zu.

#### 3.2.3 Schichtung der Stichprobe

Trifft nicht zu.

#### 3.2.4 Hochrechnung

Trifft nicht zu.

### 3.3 Saisonbereinigungsverfahren

Der Berichtszeitraum umfasst ein volles Kalenderjahr, saisonbedingte Effekte waren somit nicht zu erwarten und bedurften keiner Bereinigung.

### 3.4 Erhebungsinstrumente und Berichtsweg

Die Daten werden zentral vom Statistischen Bundesamt erhoben. Alle berichtspflichtigen Unternehmen erhalten einen zweiseitigen Papierfragebogen oder können ihre Daten online mittels IDEV- Fragebogen an das Statistische Bundesamt übermitteln. Dort werden die Daten erfasst und ein Prüfverfahren in Form einer Plausibilitätskontrolle schließt sich an. Danach wird das Bundesergebnis erstellt.

### 3.5 Belastung der Auskunftspflichtigen

Alle berichtspflichtigen Unternehmen erhalten den zielgruppenspezifisch gestalteten Erhebungsbogen 10-SF<sub>6</sub>. Darüber hinaus haben sie die Möglichkeit ihre Meldung online mittels IDEV- Fragebogen an das Statistische Bundesamt zu übermitteln. Die Belastung der Auskunftspflichtigen wird auf ein Minimum beschränkt, da ausschließlich eine überschaubare Anzahl von Gashändlern nach nur einem Stoff (Schwefelhexafluorid) befragt werden. Eine aufwendige Befragung der zahlreichen Einzelanwender wird somit vermieden.

### 3.6 Dokumentation des Fragebogens

Der Erhebungsvordruck wird im Anhang des Ergebnisberichtes dargestellt.

## 4 Genauigkeit

### 4.1 Qualitative Gesamtbewertung der Genauigkeit

Die Ergebnisse der Erhebung des bestimmten klimawirksamen Stoffes SF<sub>6</sub> können als genau angesehen werden. Die Anzahl der Antwortausfälle von Unternehmen, die nicht oder nicht rechtzeitig melden tendiert gegen null. Die Mengengrenze von 200 Kilogramm beeinträchtigt die Datenqualität unwesentlich.

### 4.2 Stichprobenbedingte Fehler

Bei der Erhebung des klimawirksamen Stoffes - SF<sub>6</sub> - handelt es sich um eine Totalerhebung. Aus diesem Grund werden keine Stichprobenverfahren eingesetzt und somit können keine stichprobenbedingten Fehler auftreten.

#### 4.2.1 Standardfehler

Trifft nicht zu.

#### 4.2.2 Ergebnisverzerrungen durch das Hochrechnungsverfahren

Trifft nicht zu.

### 4.3 Nicht-stichprobenbedingte Fehler

#### 4.3.1 Fehler durch die Erfassungsgrundlage

Geringfügige Fehlerquellen können sich durch die Art der Fragestellung sowie dem Aufbau der Fragebögen ergeben. Diese können sich in falschen Aussagen infolge von Fehlinterpretationen der Fußnoten und Erläuterungen durch die Berichtspflichtigen widerspiegeln. Möglichen Fehlerquellen werden in der Phase der Aufbereitung durch gründliche Sichtkontrollen, verbunden mit einer sorgfältigen Datenerfassung sowie maschineller Plausibilitätsprüfung entgegengewirkt.

#### 4.3.2 Antwortausfälle auf Ebene der Einheiten (Unit-Non-Response)

Trifft nicht zu.

#### 4.3.3 Antwortausfälle auf Ebene wichtiger Merkmale (Item-Non-Response)

Trifft nicht zu.

#### 4.3.4 Imputationsmethoden

Es werden keine Imputationsmethoden angewendet. Grundsätzlich wird bei fehlenden oder unplausiblen Angaben beim Auskunftspflichtigen telefonisch oder schriftlich nachgefragt.

#### 4.3.5 Weiterführende Analysen zum systematischen Fehler

Trifft nicht zu.

### 4.4 Laufende Revisionen

Laufende Revisionen sieht die Erhebung nicht vor.

#### 4.4.1 Umfang des Revisionsbedarfs

Trifft nicht zu.

#### 4.4.2 Gründe für Revisionen

Trifft nicht zu.

### 4.5 Außergewöhnliche Fehlerquellen

Trifft nicht zu.

## 5 Aktualität und Pünktlichkeit

### 5.1 Aktualität vorläufiger Ergebnisse

Für diese Erhebung werden keine vorläufigen Ergebnisse erstellt.

### 5.2 Aktualität endgültiger Ergebnisse

Unter Aktualität einer Statistik versteht man die Zeitspanne zwischen dem Berichtszeitraum und der Veröffentlichung der Daten. Die Zeitspanne für detaillierte, endgültige Ergebnisse auf Bundesebene beträgt bei der Veröffentlichung sechs Monate. Die Veröffentlichung erfolgt in Form eines Ergebnisberichtes.

### 5.3 Pünktlichkeit

Eine Statistik ist pünktlich, wenn die Ergebnisse zu dem vorab geplanten und ggf. bekannt gegebenen Termin veröffentlicht werden. Die Ergebnisse wurden pünktlich veröffentlicht.

## 6 Zeitliche und räumliche Vergleichbarkeit

### 6.1 Qualitative Bewertung der Vergleichbarkeit

Die Statistik für den Stoff SF<sub>6</sub> wird seit dem Berichtsjahr 2006 durchgeführt. Eine Vergleichbarkeit ist von 2006 bis 2009 gegeben.

### 6.2 Änderungen, die Auswirkungen auf die zeitliche Vergleichbarkeit haben

Im Berichtsjahr 2008 wurde das Merkmal Einfuhr (Import) ersetzt durch das Merkmal Einkauf, im Berichtsjahr 2009 wurde das Merkmal Einfuhr (Import) wieder aufgenommen, so dass an dieser Stelle eine Vergleichbarkeit zu den Berichtsjahren 2006 bis 2007 wieder möglich ist (außer Berichtsjahr 2008). 2009 bekam das Merkmal Einkauf den Zusatz „im Inland“.

## 7 Bezüge zu anderen Erhebungen

### 7.1 Input für andere Statistiken

Die Ergebnisse der Erhebung bestimmter klimawirksamer Stoffe - SF<sub>6</sub> werden vom Umweltbundesamt für den Nationalen Inventarbericht sowie die Klimaberichterstattung der Bundesrepublik an die EU benötigt.

### 7.2 Unterschiede zu vergleichbaren Statistiken oder Ergebnissen

Im Unterschied zur Erhebung bestimmter klimawirksamer Stoffe nach § 10 Absatz 1 UStatG beinhaltet diese von StBA zentral durchgeführte Primärerhebung (§ 10 Absatz 2) ausschließlich den Stoff Schwefelhexafluorid, während die Erhebung nach § 10 Absatz 1 UStatG mehr als 60 bestimmte klimawirksame Stoffe erfasst. Diese Primärerhebung wird dezentral durch die Statistischen Landesämter durchgeführt und hat einen Berichtskreis von maximal 10.000 Unternehmen. Die jährliche Erhebung richtet sich an Unternehmen, die bestimmte klimawirksame Stoffe herstellen, ein- oder ausführen oder in Mengen von mehr als 20 Kilogramm pro Stoff und Jahr zur Herstellung, Instandhaltung, Wartung oder Reinigung von Erzeugnissen verwenden.

Hierzu zählen ausschließlich Fluorderivate der aliphatischen und cyclischen Kohlenwasserstoffe mit bis zu sechs Kohlenstoffatomen. Die Stoffe werden insbesondere als Kältemittel, Treibmittel in Aerosolerzeugnissen und bei der Verschäumung von Kunst- und Schaumstoffen verwendet.

## 8 Weitere Informationsquellen

### 8.1 Publikationswege, Bezugsadresse

Die Ergebnisse der Erhebung werden in dem Ergebnisbericht „Erhebung des klimawirksamen Stoffes Schwefelhexafluorid“ im Publikationsservice des Statistischen Bundesamts veröffentlicht. Die Publikation kann kostenlos in PDF unter [www.destatis.de](http://www.destatis.de) im Internet über den Publikationsservice heruntergeladen werden.

### 8.2 Kontaktinformation

Statistisches Bundesamt  
Gruppe VII B  
Graurheindorfer Straße 198  
53117 Bonn

Telefon: +49 (0) 228 - 99643 8950

Fax: +49 (0) 228 - 99643 8963

E-Mail : [luft@destatis.de](mailto:luft@destatis.de)

### 8.3 Weiterführende Veröffentlichungen

Das Statistische Jahrbuch und Pressemitteilungen, herunterzuladen über die Homepage des Statistischen Bundesamtes [www.destatis.de](http://www.destatis.de). Weitere Informationen zum Thema "Klima" sind über die Internetadresse des Umweltbundesamtes (UBA) zu erhalten ([www.uba.de](http://www.uba.de))

## B Allgemeine Vorbemerkungen

Durch das Runden der Zahlen können sich bei der Summierung von Einzelangaben geringfügige Abweichungen in der Endsumme ergeben.

### Abkürzungen

UStatG	=	Umweltstatistikgesetz
BStatG	=	Gesetz über die Statistik für Bundeszwecke
UBA	=	Umweltbundesamt
BMU	=	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BGBI.	=	Bundesgesetzblatt
Tsd.	=	Tausend
%	=	Prozent
GWP	=	Global Warming Potential (Treibhauspotenzial)
Mill.	=	Million
g/l	=	Gramm pro Liter
kV	=	Kilovolt

### Begriffsbestimmungen

#### **Metrische Tonne**

Die metrische Tonne ist das natürliche Gewicht in Kilogramm einer Tonne.

#### **GWP (engl.: Global Warming Potential, Greenhouse Warming Potential)**

Die klimaschädigende Wirkung wird im GWP-Wert dargestellt. Der GWP-Wert bezeichnet das (relative) Treibhauspotenzial eines Stoffes und gibt an, um wie viel mal stärker oder schwächer eine bestimmte in die Atmosphäre emittierte Menge des Gases im Vergleich zur gleichen Menge Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) zum Treibhauseffekt beiträgt. CO<sub>2</sub> hat einen GWP- Wert von 1.

## C Ergebnisse der Statistik

Das synthetisch hergestellte Gas Schwefelhexafluorid ( $\text{SF}_6$ ) gehört zur Klasse der anorganischen Verbindungen und setzt sich aus den Elementen Schwefel und Fluor zusammen. Schwefelhexafluorid ist nicht nur farb- und geruchlos sondern auch nahezu unlöslich in Wasser und nicht entflammbar. Dieses ungiftige Gas verhält sich auf Grund seiner Struktur chemisch inert (reaktionsträge), vergleichbar mit Stickstoff oder Edelgasen (Helium, Argon, Neon usw.) und hat eine etwa fünfmal höhere relative Dichte als Luft.

### Physikalische Eigenschaften:

- Aggregatzustand: gasförmig
- Sublimationspunkt (Siedepunkt):  $-63,8\text{ °C}$
- Schmelzpunkt:  $-51\text{ °C}$
- Dichte bei  $25\text{ °C}$ :  $6,409\text{ g/l}$

### Chemische Eigenschaften:

- Schwefelhexafluorid verhält sich auf Grund seiner Struktur chemisch inert (reaktionsträge), vergleichbar mit Stickstoff oder Edelgasen (Helium, Argon, Neon usw.). Es ist nahezu unlöslich in Wasser und nicht entflammbar.

### 1. Einsatzbereiche von $\text{SF}_6$

Wegen seiner chemischen Trägheit wird Schwefelhexafluorid als Isolations- und Kühlgas eingesetzt. Ein Hauptverwendungsbereich findet sich insbesondere in der Elektrotechnik. Hier sind die Einsatzgebiete sehr unterschiedlich. Das Gas wird eingesetzt in Schaltanlagen für Hoch- ( $> 52\text{ kV}$ ) und Mittelspannungen ( $< 52\text{ kV}$ ), Hochspannungsrohrleitern, Transformatoren, Messwandlern, Teilchenbeschleunigern, in Röntgenanlagen und Ultra-Hoch-Frequenz-Leitungssystemen sowie in der Halbleiterindustrie als Ätz- und Kammerreinigungsgas.  $\text{SF}_6$  dient dazu, hohe Kurzschlussströme, die aus Störungen im Stromkreis resultieren, in Millisekunden abzuschalten und in den Schaltkontakten entstehende starke Lichtbögen zu löschen.

$\text{SF}_6$  findet Verwendung in militärischen Radarsystemen, sowie in der Medizin und der Industrie für Bestrahlungen, aber auch in Spannungstabilisatoren von Elektronenmikroskopen und Röntgengeräten, die für die Werkstoff- und Fertigungskontrolle verwendet werden.

Klassische Anwendungen sind unter anderem die Lecksuche in Treibstofftanks, Rohrleitungssystemen sowie Gebinden zur Aufnahme radioaktiven Materials.

Weiterhin wird  $\text{SF}_6$  als Schutzgas bei der Erzeugung von Magnesium-Druckguss genutzt. Dabei verhindert das Gas den Kontakt der heißen Metallschmelze mit der Luft und beugt somit einer Oxidation und Entzündung vor. Prozessbedingt wird das Gas bei dieser Anwendung nur minimal chemisch umgesetzt, so dass der weitaus größte Teil der  $\text{SF}_6$ -Einsatzmengen in die Atmosphäre entweicht. Erhebliche Mengen dieses Gases werden auch in Aluminium-Gießereien zur Reinigung der Schmelze eingesetzt, in die das Gas eingeleitet wird.

Um die Schallschutzwirkung zu erhöhen, wurde SF<sub>6</sub> in großen Mengen viele Jahre lang in die Zwischenräume von Isolierglasscheiben gefüllt. Bei der Entsorgung alter Fenster gelangt das Gas vollständig in die Atmosphäre. Darüber hinaus findet SF<sub>6</sub> auch in der Halbleiter-, Display- sowie in der Mikrotechnik Verwendung. Hier dient es hauptsächlich als Ätzgas zur Erzeugung feinsten Strukturen auf der Oberfläche von Silizium-Scheiben, den sogenannten „Wafers“.

In der Medizintechnik wird Schwefelhexafluorid als Kontrastmittel bei Ultraschalluntersuchungen, in der Augenheilkunde (Ophtalmologie), bei der Pneumektomie sowie bei Mittelohrkrankungen wie für die Behandlung von Hörverlust nach einer Mittelohrentzündung durch Gasinsufflation zur Herstellung normalisierter Mittelohrdruckverhältnisse verwendet.

Die Befüllung von Autoreifen und Sportschuhsohlen mit SF<sub>6</sub> ist weitgehend beendet. Bei der Demontage der Reifen sowie der Entsorgung der Sportschuhe entweicht das Gas vollständig. Ab 4. Juli 2007 wurde die Anwendung für diesen Bereich ebenso wie in Schallschutzscheiben für Wohnhäuser EU- weit gänzlich verboten.

## **2. Gesetzliche Regelung**

Im Jahr 1997 wurde SF<sub>6</sub> in das Kyoto Protokoll der zu reduzierenden Treibhausgase aufgenommen; über seine Verbrauchs- und Emissionsmengen werden jährlich die Berichtstabellen gemäß Klimarahmenkonventionen erstellt. Die Erhebung erfolgt im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und wird zentral vom Statistischen Bundesamt durchgeführt. Es werden Unternehmen erfasst, die Schwefelhexafluorid herstellen, im Inland einkaufen, einführen oder ausführen oder in Mengen von mehr als 200 kg pro Jahr im Inland abgeben. Rechtsgrundlage der Erhebung ist das UStatG vom 16. August 2005 (BGBl. I S. 2446), zuletzt geändert durch Artikel 7 des Gesetzes vom 11. August 2009 (BGBl. I S. 2723) in Verbindung mit dem Bundesstatistikgesetz (BStatG) vom 22. Januar 1987 (BGBl. I S. 462, 565), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 7. September 2007 (BGBl. I S. 2246). Erhoben werden Angaben zu § 10 Absatz 2 UStatG.

Tabelle 1

**Auszug aus der Verordnung (EG) Nr. 842/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über bestimmte fluorierte Treibhausgase**

**Anhang II**

**Verbote des In-Verkehrbringens gemäß Artikel 9**

Fluorierte Treibhausgase	Erzeugnisse und Einrichtungen	Datum des Verbots
Fluorierte Treibhausgase	Nicht wieder auffüllbare Behälter	4. Juli 2007
Teilfluorierte Kohlenwasserstoffe und perfluorierte Kohlenwasserstoffe	Nicht geschlossene Direktverdampfungssysteme, die Kältemittel enthalten	4. Juli 2007
Perfluorierte Kohlenwasserstoffe	Brandschutzsysteme und Feuerlöscher	4. Juli 2007
Fluorierte Treibhausgase	Fenster für Wohnhäuser	4. Juli 2007
Fluorierte Treibhausgase	Sonstige Fenster	4. Juli 2008
Fluorierte Treibhausgase	Fußbekleidung	4. Juli 2006
Fluorierte Treibhausgase	Reifen	4. Juli 2007
Fluorierte Treibhausgase	Einkomponentenschäume, außer wenn zur Einhaltung nationaler Sicherheitsnormen erforderlich	4. Juli 2008
Teilfluorierte Kohlenwasserstoffe	Neuartige Aerosole	4. Juli 2009

### 3. Einfluss auf die Umwelt

Schwefelhexafluorid ist chemisch sehr reaktionsträge und dadurch ein sehr langlebiger klimawirksamer Stoff. Emittiert das Gas in die Atmosphäre, dauert es etwa 3200 Jahre, bis die extrem stabilen Moleküle in sehr hohen Atmosphäreschichten durch energiereiche UV-Strahlung abgebaut worden sind. SF<sub>6</sub> ist das stärkste bisher bekannte Treibhausgas überhaupt; 1kg Schwefelhexafluorid trägt genauso viel zur Klimaerwärmung bei wie 23 900 kg CO<sub>2</sub>. Das internationale UN-Beratergremium IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) hat 1995 das Treibhauspotenzial (Global Warming Potential – GWP) auf 23 900 festgelegt. Dieser Wert ist die Orientierungsgröße für das Kyoto Protokoll.

Die Abbildung 2 stellt die tatsächlich in metrischen Tonnen abgegebenen oder verwendeten Mengen des Stoffes SF<sub>6</sub> und ausgewählter klimawirksamer Stoffe der Erhebung nach § 10 Absatz 1 UStatG gegenüber. In der darauffolgenden Abbildung 3 wird deutlich, welchen klimaschädigenden Einfluss der Stoff SF<sub>6</sub>, im Vergleich zu den bestimmten klimawirksamen Stoffen mit erheblich geringerem GWP- Wert, hat.

Abbildung 2

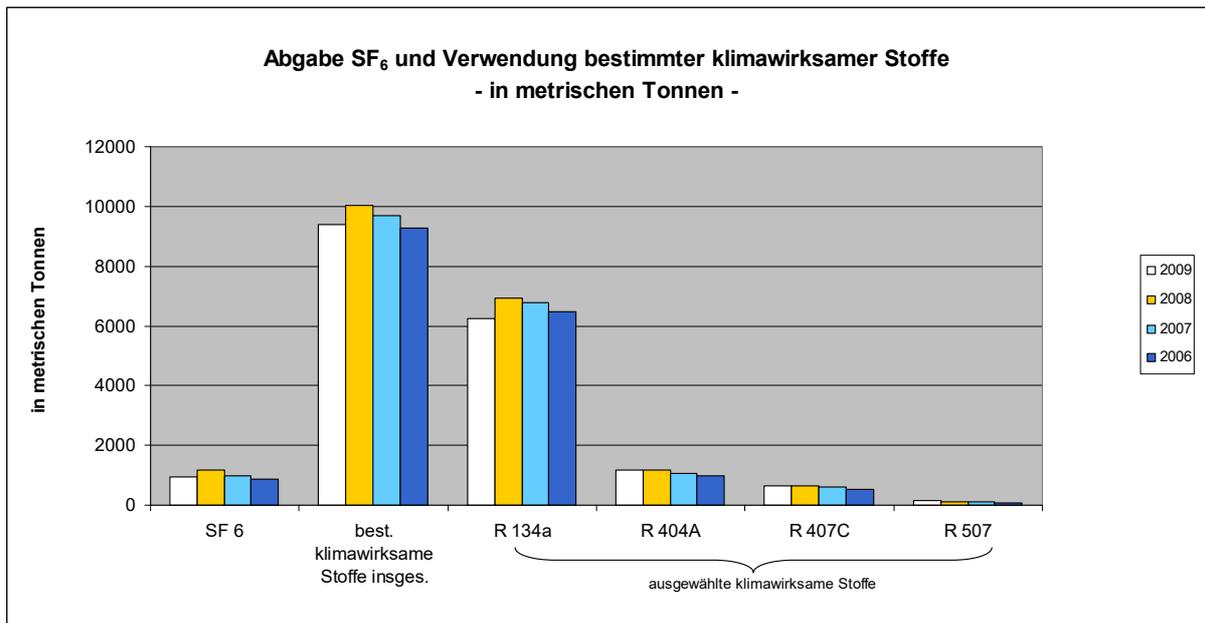
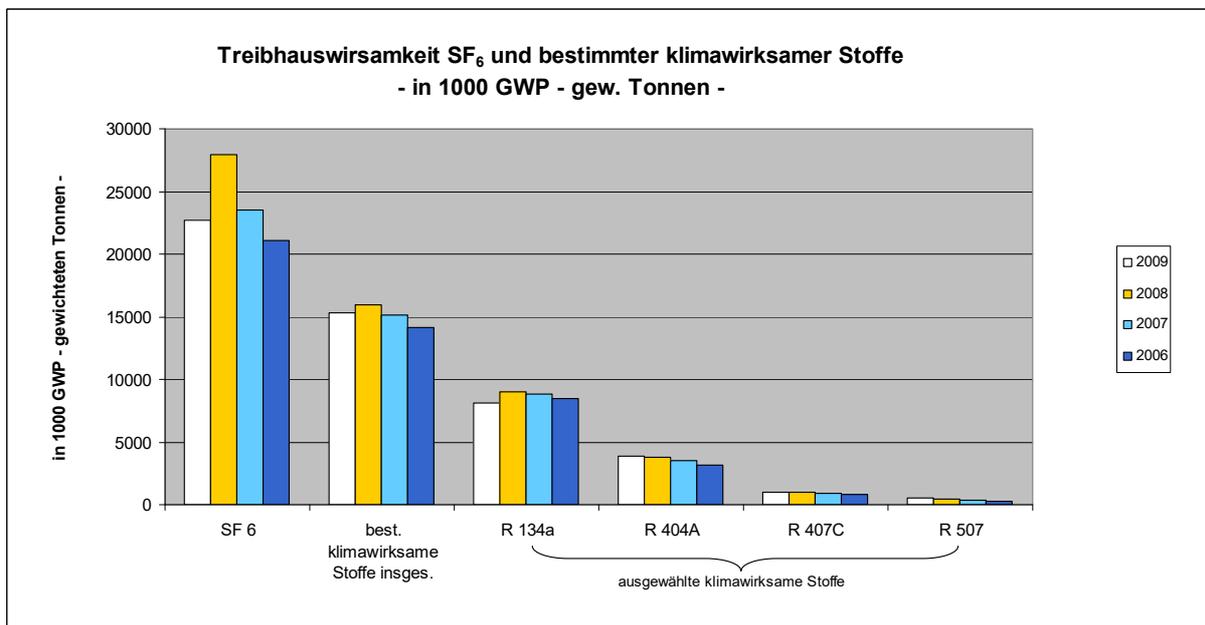


Abbildung 3



#### 4. Ausgewählte Ergebnisse für das Berichtsjahr 2009

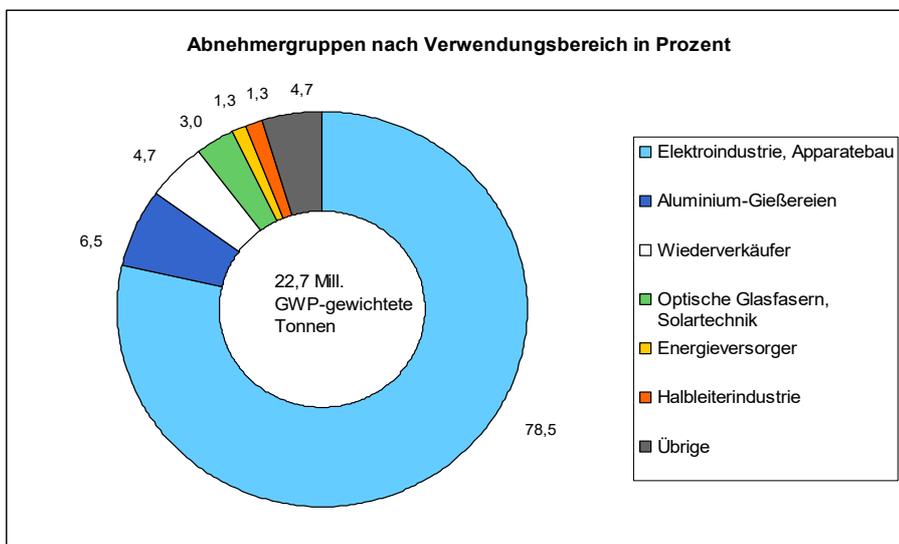
Knapp 951 Tonnen des synthetisch hergestellten Schwefelhexafluorids wurden im Berichtsjahr 2009 von den Gashändlern an inländische Anwender verkauft. Im Vergleich zum Vorjahr entspricht dies einem Rückgang von fast 19 Prozent. Ursache hierfür war vor allem die weltweite Finanz- und Wirtschaftskrise, die zu einem signifikanten Auftragsrückgang geführt hat.

Um den Einfluss des Stoffes auf die Erderwärmung zu bewerten, wird das Treibhauspotenzial (GWP-Wert) berechnet. Das ermöglicht einen Vergleich, um wie viel stärker oder schwächer eine bestimmte Menge Treibhausgas im Verhältnis zu der gleichen Menge CO<sub>2</sub> ist. SF<sub>6</sub> trägt in einem Zeithorizont von 100 Jahren 23 900 Mal stärker zum Treibhauseffekt bei als CO<sub>2</sub>. Umgerechnet in GWP-gewichteten Tonnen wurden in Deutschland 22,7 Mill. GWP-gewichtete Tonnen verkauft.

Das Gas wurde hauptsächlich im Verwendungsbereich Elektroindustrie und Apparatebau eingesetzt. 17,8 Mill. GWP-gewichtete Tonnen stammen aus diesem Wirtschaftszweig, das entspricht knapp 79 Prozent der Gesamtmenge. Dort wird das Gas vorrangig als Isoliergas in geschlossene Systeme gefüllt, aus denen es später nach Ende der Lebensdauer des Produktes bzw. nach Verwendungsende zu großen Teilen zurück gewonnen werden kann. Anschließend erfolgt die Wiederaufbereitung oder Zerstörung des Gases, so dass es in diesem Verwendungsbereich nur zu geringen Emissionen kommt.

Die zweitgrößte Abnehmergruppe mit knapp 1,47 Mill. GWP-gewichteten Tonnen sind die Aluminium-Gießereien, die das Gas im Wesentlichen als Reinigungsgas verwenden. Bedingt durch Kundenrückgang entstand in dieser Branche ein Minus von 9 Prozent im Vergleich zum Berichtsjahr 2008. In der Abnehmergruppe Magnesium-Gießereien, bei dem das gesamte Gas verfahrensbedingt in die Atmosphäre emittiert, ist 2009 ein Rückgang um knapp 16 Prozent zu verzeichnen (siehe dazu auch Tabelle 2). Zum einen ist dies auf sinkende Bedarfsnachfrage zurückzuführen; zum anderen wurden ab dem 1. Januar 2008 die Verwendungsmengen durch die EG- Verordnung über bestimmte fluorierte Treibhausgase (VO(EG) Nr. 842/2006) auf maximal 850 kg jährlich für jeden Betrieb des Magnesiumdruckgusses beschränkt. Aufgrund der gesetzlichen Änderung haben die betroffenen Unternehmen größtenteils auf den Ersatzstoff R 134a umgestellt. Zu einer deutlicher Abnahme kam es in der Solartechnik (- 41 %), die hauptsächlich auf den Wegfall von Großkunden zurück zu führen ist. In Forschungseinrichtungen wurde Schwefelhexafluorid im Berichtsjahr 2009 deutlich stärker eingesetzt. Durch Großaufträge wurden gegenüber dem Vorjahr mehr als das Doppelte des Treibhausgases SF<sub>6</sub> (167 324 GWP-gewichtete Tonnen) an die Forschung abgegeben.

Abbildung 4



\* beinhaltet aus Geheimhaltungsgründen die Verwendungsbereiche: Magnesium-Gießereien, Herstellung von Schallschutzscheiben, Forschungseinrichtungen, Kfz-Werkstätten und Reifenhandel, Flugbetrieb (Radar), Sonstige

Tabelle 2

**Abgabe / Verkauf von Schwefelhexafluorid in den Jahren 2007 bis 2009 (Indirektverkauf)**

Abnehmergruppe (Verwendungszweck)	Mengenangabe					
	2007	2008	2009	2007	2008	2009
	kg			gewichtete Tonnen in GWP		
<b>Magnesium-Gießereien</b>	17 613	4 285	3 597	420 951	102 412	85 968
<b>Aluminium-Gießereien</b>	83 400	68 060	61 897	1 993 260	1 626 634	1 479 338
<b>Energieversorger</b>	4 530	10 664	11 894	108 267	254 870	284 267
<b>Elektroindustrie, Apparatebau</b>	665 495	895 943	746 599	15 905 331	21 413 038	17 843 716
<b>Halbleiterindustrie (Ätzgas)</b>	11 358	13 937	12 333	271 456	333 094	294 759
<b>Optische Glasfasern, Solartechnik</b>	36 138	47 752	28 412	863 698	1 141 273	679 047
<b>Wiederverkäufer</b>	105 038	84 450	44 789	2 510 408	2 018 355	1 070 457
<b>Übrige <sup>1)</sup></b>	58 925	43 004	41 015	1 408 308	1 027 796	980 259
<b>Insgesamt <sup>2)</sup></b>	<b>982 497</b>	<b>1 168 095</b>	<b>950 536</b>	<b>23 481 678</b>	<b>27 917 471</b>	<b>22 717 810</b>

<sup>1)</sup> Beinhaltet die Verwendungsbereiche: Herstellung von Schallschutzscheiben, Forschungseinrichtungen, Kfz- Werkstätten und Reifenhandel, Flugbetrieb (Radar), Sonstige

<sup>2)</sup> Durch das Runden der Zahlen können sich bei der Summierung von Einzelangaben geringfügige Abweichungen in der Endsumme ergeben.

## 5.Literaturnachweis

Dr. Schwarz, Winfried, Öko-Recherche, Büro für Umweltforschung und -beratung GmbH, Frankfurt/ Main vom 31. Juli 2005. Forschungsbericht 202 41 356 „Emissionen und Emissionsprognose von H-FKW, FKW und SF<sub>6</sub> in Deutschland – Aktueller Stand und Entwicklung eines Systems zur jährlichen Ermittlung (Emissionsdaten bis zum Jahr 2003 und Emissionsprognosen für die Jahre 2010 und 2020).“

Statistisches Bundesamt, „Erhebung bestimmter klimawirksamer Stoffe,“ Ergebnisbericht 2008.

(UBA) Nationaler Inventarbericht zum Deutschen-Treibhausgasinventar 1990-2007.

**Erhebung bestimmter klimawirksamer Stoffe für das Jahr 2009**

**10-SF6**

Statistisches Bundesamt  
Zweigstelle Bonn  
VII B 3  
Graurheindorfer Str. 198  
53117 Bonn

Bei Fensterbriefumschlag: postalische Anschrift der befragenden Behörde

Rücksendung bitte bis XXXXXXXXXX2010

Ansprechpartner/-in für Rückfragen (freiwillige Angabe)  
Name:

Telefon oder E-Mail:

Sie erreichen uns über  
Telefon: 0228 99643-Durchwahl  
Frau Scherff -8211  
Telefax: -8963  
E-Mail: hannelore.scherff@destatis.de

Falls Anschrift oder Firmierung nicht mehr zutreffen, bitte auf Seite 2 korrigieren.

**Beachten Sie:**

Machen Sie bitte alle Angaben für das **Gesamtunternehmen** (einschließlich aller produzierenden und nicht produzierenden Teile). Als Unternehmen gilt die kleinste rechtliche Einheit, die aus handels- und/oder steuerrechtlichen Gründen Bücher führt und bilanziert. Rechtlich selbstständige Tochtergesellschaften, Betriebsführungsgesellschaften usw. müssen getrennt berichten. Zweigniederlassungen im Ausland werden nicht einbezogen.

Die den jeweiligen Abschnitten vorangestellten Fragen dienen zur Klärung des Kreises der zu Befragenden. Rechtsgrundlagen und weitere rechtliche Hinweise entnehmen Sie der beigefügten Unterlage, die Bestandteil dieses Fragebogens ist. Bitte beachten Sie bei der Beantwortung der Fragen die Erläuterungen zu **1** bis **6** in der separaten Unterlage.

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit.

Identnummer \_\_\_\_\_ **10-SF6**

**A Herstellung, Einkauf, Ein- oder Ausfuhr im Jahr 2009**

Haben Sie Schwefelhexafluorid (SF<sub>6</sub>) im Jahr 2009 **hergestellt**, aus dem Ausland **importiert**, im Inland **eingekauft** oder **ausgeführt**? **1 2 3**

Ja  Bitte tragen Sie die Gesamtmengen in die entsprechenden Spalten der nachfolgenden Tabelle ein, dann weiter mit Abschnitt B.

Nein  Bitte weiter mit Abschnitt B.

Stoff	STKZ	Herstellung <b>1</b>	Einkauf im Inland <b>2</b>	Import/Einfuhr <b>3</b>	Ausfuhr <b>3</b>
		kg <b>4</b>			
SF <sub>6</sub> R 7146	0210				

Bitte aktualisieren Sie Ihre Anschrift, falls erforderlich.

Name und Anschrift

Bitte zurücksenden an

Statistisches Bundesamt  
Zweigstelle Bonn  
Abteilung Umwelt  
V II B 3  
Graurheindorfer Straße 198  
  
53117 Bonn

**Bemerkungen**

Zur Vermeidung von Rückfragen unsererseits können Sie hier auf besondere Ereignisse und Umstände hinweisen, die Einfluss auf Ihre aktuellen Angaben haben.

**B Abgabe/Verkauf von Schwefelhexafluorid im Jahr 2009**

**10-SF6**

Identnummer

Haben Sie **Schwefelhexafluorid** im Jahr 2009 abgegeben? **6**

Ja  Bis einschließlich 200 kg.

Die Befragung Ihres Unternehmens ist abgeschlossen. Bitte senden Sie den Fragebogen an das Statistische Bundesamt zurück.

Ja  In der Größenordnung von **mehr als 200 kg** pro Stoff im Jahr 2009.

Bitte tragen Sie die Gesamtmengen für **Schwefelhexafluorid**, aufgeschlüsselt nach Abnehmergruppen, in nachfolgende Tabelle ein.

Nein  Die Befragung Ihres Unternehmens ist abgeschlossen. Bitte senden Sie den Fragebogen an das Statistische Bundesamt zurück.

Abnehmergruppe (Verwendungszweck)	Schwefelhexafluorid <b>5</b>
	kg <b>4</b>
Magnesium-Gießereien (Schutzgas)	<input type="text"/>
Aluminium-Gießereien (Reinigungsgas)	<input type="text"/>
Hersteller von Schallschutzscheiben	<input type="text"/>
Energieversorger (Isoliergas)	<input type="text"/>
Elektroindustrie, Apparatebau (Isoliergas)	<input type="text"/>
Forschungseinrichtungen (Isolier- und Tracergas)	<input type="text"/>
Kfz-Werkstätten, Reifenhandel	<input type="text"/>
Flugbetrieb (Radar)	<input type="text"/>
Halbleiterindustrie (Ätzgas)	<input type="text"/>
Optische Glasfasern	<input type="text"/>
Solartechnik	<input type="text"/>
Wiederverkäufer	<input type="text"/>
Sonstige	<input type="text"/>

## Erhebung bestimmter klimawirksamer Stoffe für das Jahr 2009

10-SF6

### Unterrichtung nach § 17 Bundesstatistikgesetz

#### Zweck, Art und Umfang der Erhebung

Die jährliche Erhebung erfolgt im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und wird vom Statistischen Bundesamt durchgeführt. Die Erhebung erfasst Unternehmen, die Schwefelhexafluorid herstellen, im Inland einkaufen, einführen oder ausführen oder in Mengen von mehr als 200 kg pro Jahr im Inland abgeben. Die Ergebnisse werden zur Ermittlung der verwendeten Mengen, der Verwendungsart und der treibhauswirksamen Emissionen des Stoffes benötigt.

#### Rechtsgrundlage

Umweltstatistikgesetz (UStatG) vom 16. August 2005 (BGBl. I S. 2446), zuletzt geändert durch Artikel 7 des Gesetzes vom 11. August 2009 (BGBl. I S. 2723) in Verbindung mit dem Bundesstatistikgesetz (BStatG) vom 22. Januar 1987 (BGBl. I S. 462, 565), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 7. September 2007 (BGBl. I S. 2246). Erhoben werden die Angaben zu § 10 Absatz 2 UStatG.

#### Geheimhaltung

Die erhobenen Einzelangaben werden nach § 16 BStatG grundsätzlich geheim gehalten. Nur in ausdrücklich gesetzlich geregelten Ausnahmefällen dürfen Einzelangaben übermittelt werden.

Eine Übermittlung der erhobenen Angaben ist nach § 16 Absatz 1 UStatG in Verbindung mit § 16 Absatz 4 BStatG an die fachlich zuständigen obersten Bundes- und Landesbehörden in Form von Tabellen mit statistischen Ergebnissen zulässig, auch soweit Tabellenfelder nur einen einzigen Fall ausweisen.

Nach § 16 Absatz 5 UStatG dürfen an das Umweltbundesamt zur Erfüllung europa- und völkerrechtlicher Pflichten der Bundesrepublik Deutschland zur Emissionsberichterstattung, jedoch nicht zur Regelung von Einzelfällen, vom Statistischen Bundesamt Tabellen mit statistischen Ergebnissen übermittelt werden, auch soweit Tabellenfelder nur einen einzigen Fall ausweisen.

Nach § 16 Absatz 6 BStatG ist es auch zulässig, den Hochschulen oder sonstigen Einrichtungen mit der Aufgabe unabhängiger wissenschaftlicher Forschung für die Durchführung wissenschaftlicher Vorhaben Einzelangaben zur

Verfügung zu stellen, wenn diese so anonymisiert sind, dass sie nur mit einem unverhältnismäßig großen Aufwand an Zeit, Kosten und Arbeitskraft den Befragten oder Betroffenen zugeordnet werden können.

Die Pflicht zur Geheimhaltung besteht auch für Personen, die Empfänger von Einzelangaben sind.

#### Auskunftspflicht

Die Auskunftspflicht ergibt sich aus § 14 Absatz 1 UStatG in Verbindung mit § 15 BStatG. Nach § 14 Absatz 2 Nummer 7 UStatG sind die Inhaberinnen/Inhaber oder die Leitungen der genannten Unternehmen auskunftspflichtig. Nach § 15 Absatz 6 BStatG haben Widerspruch und Anfechtungsklage gegen die Anforderung zur Auskunftserteilung keine aufschiebende Wirkung.

#### Hilfsmerkmale, laufende Nummern/Ordnungnummern, Löschung und Statistikregister

Name, Bezeichnung und Anschrift der Auskunftspflichtigen sowie Name und Telekommunikationsadressen der für eventuelle Rückfragen zur Verfügung stehenden Person sind Hilfsmerkmale, die lediglich der technischen Durchführung der Erhebung dienen. Die Fragebogen mit den Hilfsmerkmalen werden nach Abschluss der nächsten Erhebung vernichtet.

Die verwendete Identnummer dient der Unterscheidung der in die Erhebung einbezogenen Unternehmen und der rationellen Aufbereitung der Erhebung. Sie besteht aus einer laufenden, frei vergebenen, jedoch länderspezifischen Nummer.

Name und Anschrift des Auskunftspflichtigen und die Identnummer sowie der wirtschaftliche Schwerpunkt der Tätigkeit werden zur Führung des Unternehmensregisters für statistische Verwendungszwecke (Statistikregister) verwendet. Rechtsgrundlagen hierfür sind § 13 BStatG und die Verordnung (EG) Nr. 177/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Februar 2008 zur Schaffung eines gemeinsamen Rahmens für Unternehmensregister für statistische Zwecke und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 2186/93 des Rates (ABl. L 61 vom 5.3.2008 S. 6).

### Erläuterungen zum Fragebogen

- 1 Als **Herstellung** gilt ausschließlich die Produktion der Stoffe an sich.
- 2 Als **Einkauf** im Sinne dieser Erhebung gilt nur der Einkauf im Inland.
- 3 **Ein- oder Ausfuhr** ist der grenzüberschreitende Warenverkehr der Bundesrepublik Deutschland mit dem Ausland für den betreffenden Stoff als solchen oder in Zubereitungen. Nicht anzugeben sind Stoffe und Zubereitungen, die z. B. in einer ein- oder ausgeführten Schaltanlage bereits eingefüllt sind.
- 4 **Mengen/Mengenangaben** an/zu Schwefelhexafluorid umfassen ausschließlich den Stoff als solchen. Wird Schwefelhexafluorid in Zubereitungen hergestellt,

ein- oder ausgeführt oder abgegeben, ist ausschließlich die Menge des in der Zubereitung enthaltenen Schwefelhexafluorids und nicht die Gesamtmenge der Zubereitung anzugeben. Zubereitungen, die weniger als 1 Massenprozent Schwefelhexafluorid enthalten, sind von der Erhebung ausgenommen.

- 5 Als **klimawirksam** im Sinne dieser Erhebung gilt ausschließlich Schwefelhexafluorid.
- 6 Ihr Unternehmen gilt als **abgebend**, falls Sie Schwefelhexafluorid in Deutschland an einen Endverbraucher oder einen Wiederverkäufer verkaufen. Der Export (Ausfuhr) ist keine Abgabe im Sinne dieser Abfrage, sondern wird separat erfasst.