

# Umwelt

## Erhebung bestimmter klimawirksamer Stoffe Ergebnisbericht



# 2016

Erscheinungsfolge: jährlich  
Erschienen am 26. Juni 2018  
Artikelnummer: 5324201167004

Ihr Kontakt zu uns:  
[www.destatis.de/kontakt](http://www.destatis.de/kontakt)  
Telefon: +49 (0) 611 / 75 24 05

© Statistisches Bundesamt (Destatis), 2018

Vervielfältigung und Verbreitung, auch auszugsweise, mit Quellenangabe gestattet.

### Allgemeines

|   |                                                                    |   |
|---|--------------------------------------------------------------------|---|
| A | Klassifikation, Zeichenerklärung, Abkürzungen, Anmerkung . . . . . | 3 |
| B | Begriffsbestimmungen . . . . .                                     | 4 |
| C | Vorbemerkungen . . . . .                                           | 5 |
| D | Ausgewählte Ergebnisse . . . . .                                   | 6 |

### Tabellen

|       |                                                                                          |    |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.1   | Verwendung nach Stoffarten . . . . .                                                     | 8  |
| 1.2   | Verwendung nach Einsatzbereichen . . . . .                                               | 9  |
| 1.3   | Verwendung als Treibmittel bei der Herstellung von Kunst-<br>und Schaumstoffen . . . . . | 9  |
| 1.4   | Ein- und Ausfuhr klimawirksamer Stoffe nach Jahren . . . . .                             | 10 |
| 1.5   | Verwendung nach Einsatzbereichen . . . . .                                               |    |
| 1.5.1 | Nach Wirtschaftsbereichen in metrischen Tonnen . . . . .                                 | 11 |
| 1.5.2 | Nach Wirtschaftsbereichen in 1 000 Tonnen CO <sub>2</sub> -Äquivalenten . . . . .        | 12 |
| 1.6   | Verwendung nach Jahren . . . . .                                                         |    |
| 1.6.1 | Nach Einsatzbereichen in metrischen Tonnen . . . . .                                     | 13 |
| 1.6.2 | Nach Einsatzbereichen in 1 000 Tonnen CO <sub>2</sub> -Äquivalenten . . . . .            | 14 |

### Grafiken

|     |                                                |    |
|-----|------------------------------------------------|----|
| 1   | Verwendung nach Stoffarten . . . . .           |    |
| 1.1 | In metrischen Tonnen . . . . .                 | 15 |
| 1.2 | In CO <sub>2</sub> -Äquivalenten . . . . .     | 15 |
| 2   | Verwendung nach Wirtschaftsbereichen . . . . . |    |
| 2.1 | In metrischen Tonnen . . . . .                 | 16 |
| 2.2 | In CO <sub>2</sub> -Äquivalenten . . . . .     | 16 |

### Anhang

Übersicht bestimmter klimawirksamer Stoffe (Stoffliste)

Fragebogen zur Erhebung bestimmter klimawirksamer Stoffe

### A Klassifikation, Zeichenerklärung, Abkürzungen, Anmerkung

#### Klassifikation

Darstellung der Wirtschaftszweige nach der Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2008 (WZ 2008).

#### Zeichenerklärung

- = nichts vorhanden
- 0 = weniger als die Hälfte von 1 in der letzten ausgewiesenen Stelle, jedoch mehr als nichts
- . = Zahlenwert unbekannt oder geheim zu halten
- X = Tabellenfach gesperrt, weil Aussage nicht sinnvoll

#### Abkürzungen

- Abb. = Abbildung
- Abl. = Amtsblatt
- Abs. = Absatz
- bzw. = beziehungsweise
- BGBL. = Bundesgesetzblatt
- BMUB = Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
- BStatG = Bundesstatistikgesetz
- DIN = Deutsche Industrienorm
- EU = Europäische Union
- ggf. = gegebenenfalls
- GWP = Global Warming Potential (Treibhauspotenzial)
- H.v. = Herstellung von
- IDEV = Internet Datenerhebung im statistischen Verbund
- Nr. = Nummer
- % = Prozent
- S. = Seite
- T = Tonne
- Tab. = Tabelle
- UBA = Umweltbundesamt
- UStatG = Umweltstatistikgesetz
- XPS = extrudiertes Polystyrol / extrudierter Polystyrol-Hartschaumstoff

#### Anmerkung

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

Um die Vergleichbarkeit der CO<sub>2</sub>-Äquivalente (GWP-Wert) darzustellen sind die Werte für die Berichtsjahre 2009 bis 2012 rückwirkend an den Stand der CO<sub>2</sub>-Äquivalente nach IPCC – 2007 - verbindlich gültig bis einschließlich 2013 - angepasst worden.

### B Begriffsbestimmungen

#### Blends

sind Gemische bzw. Zubereitungen aus zwei und mehr Stoffen, die mindestens einen klimawirksamen Stoff enthalten. Sie werden zunehmend als Ersatzstoffe für die verbotenen FCKW - vorwiegend als Kältemittel - eingesetzt. Die GWP-Werte/CO<sub>2</sub>-Äquivalente der Blends werden mittels der GWP-Werte/CO<sub>2</sub>-Äquivalente der in ihnen enthaltenen Stoffe ermittelt und fallen daher unterschiedlich aus.

#### Fluorkohlenwasserstoffe (FKW, H-FKW)

Die Fluorkohlenwasserstoffe (FKW, H-FKW) gelten als klimawirksame Stoffe. Sie werden in vollhalogenierte (FKW) und teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (H-FKW) unterschieden.

Die FKW sind Kohlenwasserstoffe, deren Wasserstoffatome vollständig durch Fluor- atome ersetzt sind.

H-FKW sind Kohlenwasserstoffe, deren Wasserstoffatome teilweise durch Fluor- atome ersetzt werden. Sie besitzen sehr unterschiedliche GWP-Werte/CO<sub>2</sub>-Äquivalente und tragen zur Erwärmung der Erdatmosphäre, d.h. zum sogenannten Treibhauseffekt bei.

#### GWP/CO<sub>2</sub>-Äquivalente (Global Warming Potential)

Treibhausgase verfügen über ein unterschiedliches Erwärmungspotenzial, das sogenannte „Global Warming Potential“ (GWP). Als Richtgröße dient die Klimawirksamkeit von Kohlendioxid (GWP von CO<sub>2</sub> = 1), d. h. die Treibhauspotenziale anderer Stoffe bemessen sich relativ zu CO<sub>2</sub>. Der GWP-Wert/CO<sub>2</sub>-Äquivalent gibt das Treibhauspotenzial eines Stoffes an und damit seinen Beitrag zur Erwärmung der bodennahen Luftschichten.

#### Metrische Tonne

Die metrische Tonne entspricht dem Gewicht von 1 000 Kilogramm.

#### Potenziell emissionsrelevant

Als potenziell emissionsrelevant werden Stoffe bezeichnet, bei denen eine Gefährdung erst bei der Freisetzung auftritt. Diese klimawirksamen Stoffe finden überwiegend Verwendung in geschlossenen Systemen als Treibgas in Sprays, als Treibmittel in Schäumen und Dämmstoffen, als Kältemittel in Kälte- und Klimaanlage und als Feuerlöschmittel.

#### R-Bezeichnungen

sind die gängigen technischen Bezeichnungen für klimawirksame Stoffe. Das R steht für „refrigerant“ (Kältemittel), da diese Stoffe meist als Kältemittel eingesetzt werden. Für die reinen Stoffe werden die R – Bezeichnungen nach DIN 8962 festgelegt. Bei Reinstoffen, z. B. R 134a, verwendet man Kleinbuchstaben zur Kennzeichnung. Die R – Bezeichnungen für Blends werden von ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers Inc.) vergeben. Die Kennzeichnung erfolgt bei den Blends durch Großbuchstaben, z. B. R 404 A.

#### Sonstiges Mittel

Zu sonstigen Mitteln zählen u.a. Erzeugnisse, die bei der Herstellung, Instandhaltung oder Reinigung als Lösemittel oder Löschmittel bei der Befüllung von Feuerlöschgeräten sowie als Ätz- und Schutzgas verwendet werden.

### Treibhausgase

sind alle Stoffe, die direkt oder indirekt zum Treibhauseffekt beitragen. Sie lassen die kurzwelligen Sonnenstrahlen ungehindert durch die Atmosphäre auf die Erdoberfläche treffen, die sich dadurch erwärmt. Diese Wärmeenergie wird in Form von langwelliger sogenannter terrestrischer - Strahlung wieder in den Weltraum zurückgestrahlt. Die Treibhausgase absorbieren diese Strahlung in der Atmosphäre wobei ebenfalls Wärmeenergie freigesetzt wird, die teilweise in Richtung Erdoberfläche zurückgestrahlt wird. Durch den Prozess kommt es zur Erwärmung der Erdatmosphäre, dem sogenannten Treibhauseffekt, d.h. das Gleichgewicht zwischen Erwärmung und Abkühlung der Erde wird nachhaltig gestört.

Zu den Treibhausgasen gehören neben den Stoffen, die gemäß § 10 Abs. 1 UStatG 2005, weitere Stoffe wie Kohlendioxid, Methan, Distickstoffoxid und andere klimawirksame Stoffe, die nicht Gegenstand der statistischen Erhebung sind.

### C Vorbemerkungen

Die statistische Erhebung bestimmter klimawirksamer Stoffe wird vom Statistischen Bundesamt in Zusammenarbeit mit den Statistischen Ämtern der Länder bundesweit bei etwa 14 000 Befragten durchgeführt.

Diese 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 zehn Kohlenstoffatomen. Die Stoffe werden insbesondere als Kältemittel, Treibmittel in Aerosolerzeugnissen und bei der Verschäumung von Kunst- und Schaumstoffen verwendet. Die Ergebnisse werden zur Darstellung des Emissionspotenzials dieser Stoffe benötigt.

### Rechtsgrundlage

Rechtsgrundlage ist das Umweltstatistikgesetz (UStatG) in Verbindung mit dem Bundesstatistikgesetz (BStatG).

### Änderungen in den Erhebungsinhalten

Nach dem Umweltstatistikgesetz von 1994 wurden bis zum Jahr 2004 neben den klimawirksamen Stoffen auch ozonschichtschädigende Stoffe (FCKW, H-FCKW und FCKW-haltige Blends) erfasst.

Die auf internationaler Ebene geregelten Ausstiegsfristen aus Produktion und Verbrauch Ozon abbauender Stoffe werden in Deutschland eingehalten. Aus diesem Grund wurde im aktuellen Umweltstatistikgesetz ab dem Berichtsjahr 2005 auf die Erhebung der ozonschichtschädigenden Stoffe verzichtet. Im Gegenzug wurde die Erhebung der klimawirksamen Stoffe erweitert, hier ist eine statistische Erfassung auf Grund der aktuellen Klimaproblematik weiterhin notwendig.

### D Ausgewählte Ergebnisse

Im Jahr 2016 haben Unternehmen in Deutschland 8 974 Tonnen Fluorkohlenwasserstoffe (F-Gase) verarbeitet, die als klimawirksame Treibhausgase eingestuft werden. Die sogenannten F-Gase (FKW, HFKW) sind häufig Ersatzstoffe für ozonschicht-schädigende Substanzen wie Fluorchlorkohlenwasserstoff (FCKW) und Halone, welche seit 1995 für den Neueinsatz verboten sind. 2016 lag die verwendete Menge um rund 373 Tonnen oder 4,0 % unter dem Wert von 2015. Treibhausgase tragen zur Klimaveränderung bei und nehmen Einfluss auf die Erderwärmung. Klimawirksam werden diese Stoffe allerdings erst, wenn sie in die Atmosphäre freigesetzt werden. Daher gilt die Verwendung dieser Stoffe als potenziell klimarelevant.

Der Einfluss der einzelnen Treibhausgase auf die Klimaveränderung ist unterschiedlich hoch. Als Bezugsgröße dient die Klimawirksamkeit von Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) mit einem Erderwärmungspotenzial („Global Warming Potential“, kurz: GWP) von „1“. Die GWP-Werte wurden vom internationalen UN Beratungsgremium IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) festgelegt.

Die 2016 verwendete Menge entspricht insgesamt rund 15,7 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten. Diese Menge gelangt allerdings nicht vollständig in die Atmosphäre, da die Gase in geschlossene Systeme gefüllt und damit (vorerst) nicht als Emission freigesetzt werden. Die in Deutschland in die Atmosphäre freigesetzte Menge von klimawirksamen Gasen belief sich nach vorläufigen Berechnungen des Umweltbundesamtes im Jahr 2016 auf rund 906 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente. Der Anteil der Fluorkohlenwasserstoffe an diesen Gesamtemissionen betrug rund 12 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente oder rund 1,3 % (<https://www.umweltbundesamt.de>).

Gut 6 730 Tonnen der Fluorkohlenwasserstoffe wurden 2016 in der mobilen und stationären Kälte- und Klimatechnik eingesetzt, das entspricht einem Rückgang von rund 405 Tonnen im Vergleich zum Vorjahr. Als Kältemittel wird überwiegend der Stoff „R 134a“ mit gut 4 100 Tonnen verwendet. Dieser Stoff trägt 1 430 Mal stärker zum Treibhauseffekt bei als CO<sub>2</sub> und findet meist Verwendung in geschlossenen Systemen, zum Beispiel in Autoklimaanlagen oder Kühlschränken. Von „R 134a“ wurden 2016 knapp 810 Tonnen weniger verwendet als 2015. Damit verminderte sich das Emissionspotenzial dieses Stoffes um rund 1,2 % Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente. Mit knapp 794 Tonnen oder 3,1 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente weist der Stoff „R 404 A“, der überwiegend für die gewerbliche und industrielle Kältetechnik sowie den Tiefkühltransport entwickelt wurde, einen Rückgang von 5 % auf.

Der Einsatz von klimawirksamen F-Gasen, als Treibmittel bei der Herstellung von Kunst, Schaum- und Dämmstoffen betrug 1 434 Tonnen, das entspricht einem Anstieg von 2,1 % zum Berichtsjahr 2015. Auch hier wird überwiegend der Stoff „R 134a“ (1 032 Tonnen) eingesetzt, zum Beispiel zur Herstellung des Hartschaustoffs Polystyrol oder kurz XPS-Schaum. XPS-Schäume werden bei der effizienten Sanierung von Altbauten oder der Wärmedämmung von Neubauten eingesetzt.

Die europäische Union hat in einer Verordnung, die Anfang 2015 in Kraft getreten ist, geregelt, dass die Verwendung von klimawirksamen Fluorkohlenwasserstoffen bis 2030 um rund 80 % gegenüber dem Durchschnitt der Jahre 2009 bis 2012 verringert werden muss. Darüber hinaus hat die internationale Gemeinschaft mit den Beschlüssen von Paris im Dezember 2015 jüngst in Kigali (Ruanda) und Marrakesch (Marokko) weitergehende Einschränkungen der Verwendung von klimawirksamen Gasen vereinbart, um die weitere Erwärmung der Erdatmosphäre zu begrenzen.

## Verwendung von Fluorkohlenwasserstoffen (FKW, HFKW, Blends) und Schwefelhexafluorid in Deutschland 2011 -2016

| Jahr                         | Verwendung von Fluorkohlenwasserstoffe (FKW, HFKW, Blends) |                 |                                                     |                                        |                                            |                                                                                                    | Schwefelhexafluorid |                                                                    |
|------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------|
|                              | Insge-<br>samt                                             | davon           |                                                     |                                        |                                            | Verwendung<br>insgesamt<br>in 1 000<br>Tonnen CO <sub>2</sub> -<br>Äquivalen-<br>ten <sup>1)</sup> |                     |                                                                    |
|                              |                                                            | als Kältemittel |                                                     | als Treibmittel<br>bei der Herstellung |                                            |                                                                                                    |                     |                                                                    |
|                              |                                                            | zusam-<br>men   | darunter<br>Erst-<br>füllung<br>von Neu-<br>anlagen | von<br>Aero-<br>solen                  | von<br>Kunst-<br>und<br>Schaum-<br>stoffen |                                                                                                    |                     |                                                                    |
|                              | Metrische Tonnen                                           |                 |                                                     |                                        |                                            |                                                                                                    | metrische<br>Tonnen | 1 000<br>Tonnen<br>CO <sub>2</sub> -Äqui-<br>valente <sup>1)</sup> |
| 2011                         | 10 066                                                     | 7 521           | 5 441                                               | 585                                    | 1 792                                      | 19 002                                                                                             | 1 131               | 25 793                                                             |
| 2012                         | 9 847                                                      | 7 562           | 5 373                                               | 597                                    | 1 555                                      | 18 277                                                                                             | 1 095               | 24 958                                                             |
| 2013                         | 9 145                                                      | 6 897           | 4 815                                               | 616                                    | 1 471                                      | 16 923                                                                                             | 813                 | 18 526                                                             |
| 2014                         | 9 274                                                      | 7 073           | 4 944                                               | 628                                    | 1 400                                      | 17 100                                                                                             | 916                 | 20 895                                                             |
| 2015                         | 9 347                                                      | 7 135           | 4 933                                               | 616                                    | 1 404                                      | 17 171                                                                                             | 1 119               | 25 515                                                             |
| 2016                         | 8 974                                                      | 6 730           | 4 577                                               | 624                                    | 1 434                                      | 15 727                                                                                             | 1 142               | 26 042                                                             |
| 2011 –<br>2016 <sup>2)</sup> | 9 442                                                      | 7 153           | 5 014                                               | 611                                    | 1 509                                      | 17 367                                                                                             | 1 036               | 23 621                                                             |

1) CO<sub>2</sub>-Äquivalente nach IPCC 2007: laut Beschlüssen in Durban verbindlich ab dem Berichtsjahr 2013 für die Emissionsberichterstattung (Post-Kyoto); Quelle: IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) 4th Assessment Report, Climate Change 2007.

2) Jährlicher Durchschnitt.

**Erhebung bestimmter klimawirksamer Stoffe 2016**
**1.1 Verwendung nach Stoffarten**

 Nach Metrischen Tonnen und 1 000 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten <sup>1</sup>

| Stoffart                                          | Verwendung von Fluorkohlenwasserstoffen (FKW, HFKW, Blends) |                 |                                        |                                   |                                                              |       |         |                  |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------|---------|------------------|
|                                                   | insgesamt                                                   | davon           |                                        |                                   |                                                              |       |         | sonstiges Mittel |
|                                                   |                                                             | als Kältemittel |                                        |                                   | als Treibmittel                                              |       |         |                  |
|                                                   |                                                             | zusammen        | davon                                  |                                   |                                                              | davon |         |                  |
| Erstfüllung von Neuanlagen                        | Erstfüllung von umgerüsteten Anlagen                        |                 | Instandhaltung von bestehenden Anlagen | bei der Herstellung von Aerosolen | in Vorprodukten zur Herstellung von Kunst- und Schaumstoffen |       |         |                  |
| Metrischen Tonnen                                 |                                                             |                 |                                        |                                   |                                                              |       |         |                  |
| Deutschland.....                                  | 8 974,0                                                     | 6 730,3         | 4 577,2                                | 196,5                             | 1 956,6                                                      | 623,7 | 1 433,5 | 186,4            |
| FKW.....                                          | 95,3                                                        | 3,8             | 3,3                                    | -                                 | 0,5                                                          | •     | •       | 91,2             |
| darunter                                          |                                                             |                 |                                        |                                   |                                                              |       |         |                  |
| R 14.....                                         | 48,9                                                        | 0,3             | •                                      | •                                 | 0,2                                                          | •     | •       | 48,3             |
| R 116.....                                        | 36,3                                                        | -               | -                                      | -                                 | -                                                            | -     | -       | 36,3             |
| R 318.....                                        | 6,3                                                         | •               | -                                      | -                                 | •                                                            | •     | -       | 6,0              |
| HFKW .....                                        | 6 799,4                                                     | 4 687,6         | 3 771,5                                | 45,8                              | 870,3                                                        | 623,4 | 1 393,1 | 95,2             |
| darunter                                          |                                                             |                 |                                        |                                   |                                                              |       |         |                  |
| R 23.....                                         | 16,5                                                        | 8,6             | 6,6                                    | -                                 | 2,0                                                          | -     | -       | 7,9              |
| R 134.....                                        | 39,1                                                        | 39,1            | 5,3                                    | 2,0                               | 31,8                                                         | -     | -       | -                |
| R 134a.....                                       | 5 785,3                                                     | 4 129,5         | 3 256,8                                | 43,6                              | 829,1                                                        | 618,8 | 1 032,1 | 4,8              |
| R 143a.....                                       | 4,4                                                         | 4,4             | 1,8                                    | 0,2                               | 2,4                                                          | -     | -       | -                |
| R 152a.....                                       | 243,6                                                       | -               | -                                      | -                                 | -                                                            | •     | 241,6   | •                |
| R 227ea.....                                      | 91,4                                                        | 1,9             | 1,2                                    | -                                 | 0,7                                                          | -     | 8,7     | 80,8             |
| R 245fa.....                                      | 35,3                                                        | •               | •                                      | -                                 | •                                                            | -     | 35,2    | •                |
| R 365mfc.....                                     | 74,2                                                        | -               | -                                      | -                                 | -                                                            | -     | 74,2    | -                |
| R 1234yf.....                                     | 495,4                                                       | 495,4           | 492,5                                  | •                                 | •                                                            | -     | -       | -                |
| FKW u. HFKW zusammen.....                         | 6 894,6                                                     | 4 691,4         | 3 774,8                                | 45,8                              | 870,8                                                        | 623,7 | 1 393,1 | 186,4            |
| Blends.....                                       | 2 079,3                                                     | 2 038,9         | 802,5                                  | 150,7                             | 1 085,8                                                      | -     | 40,4    | -                |
| darunter                                          |                                                             |                 |                                        |                                   |                                                              |       |         |                  |
| R 404 A.....                                      | 793,8                                                       | 793,8           | 213,9                                  | 37,4                              | 542,4                                                        | -     | -       | -                |
| R 407 A.....                                      | 24,3                                                        | 24,3            | 13,9                                   | 1,3                               | 9,1                                                          | -     | -       | -                |
| R 407 C.....                                      | 443,9                                                       | 443,9           | 189,2                                  | 29,0                              | 225,7                                                        | -     | -       | -                |
| R 407 F.....                                      | 43,9                                                        | 43,9            | 18,4                                   | 10,2                              | 15,4                                                         | -     | -       | -                |
| R 410 A.....                                      | 447,0                                                       | 447,0           | 293,5                                  | 12,5                              | 141,0                                                        | -     | -       | -                |
| R 417 A.....                                      | 28,0                                                        | 28,0            | 19,9                                   | 2,2                               | 5,8                                                          | -     | -       | -                |
| R 422 A.....                                      | 6,7                                                         | 6,7             | 0,2                                    | 1,2                               | 5,3                                                          | -     | -       | -                |
| R 422 D.....                                      | 104,4                                                       | 104,4           | 1,7                                    | 31,9                              | 70,8                                                         | -     | -       | -                |
| R 437 A.....                                      | 4,5                                                         | 4,5             | 0,1                                    | 0,5                               | 3,9                                                          | -     | -       | -                |
| R 507 A .....                                     | 92,9                                                        | 92,9            | 29,1                                   | 4,1                               | 59,8                                                         | -     | -       | -                |
| 1 000 t CO <sub>2</sub> -Äquivalente <sup>1</sup> |                                                             |                 |                                        |                                   |                                                              |       |         |                  |
| Deutschland.....                                  | 15 726,6                                                    | 11 920,1        | 6 842,9                                | 453,5                             | 4 623,7                                                      | 887,3 | 1 671,7 | 1 247,5          |
| FKW.....                                          | 870,7                                                       | 5,3             | 1,1                                    | -                                 | 4,3                                                          | •     | •       | 863,3            |
| darunter                                          |                                                             |                 |                                        |                                   |                                                              |       |         |                  |
| R 14.....                                         | 361,6                                                       | 2,3             | •                                      | •                                 | 1,3                                                          | •     | •       | 357,1            |
| R 116.....                                        | 443,1                                                       | -               | -                                      | -                                 | -                                                            | -     | -       | 443,1            |
| R 318.....                                        | 64,8                                                        | •               | -                                      | -                                 | •                                                            | •     | -       | 62,3             |
| HFKW .....                                        | 9 011,6                                                     | 6 113,0         | 4 779,2                                | 65,5                              | 1 268,3                                                      | 885,2 | 1 629,2 | 384,2            |
| darunter                                          |                                                             |                 |                                        |                                   |                                                              |       |         |                  |
| R 23.....                                         | 243,5                                                       | 127,0           | 97,2                                   | -                                 | 29,8                                                         | -     | -       | 116,4            |
| R 134.....                                        | 43,0                                                        | 43,0            | 5,9                                    | 2,2                               | 35,0                                                         | -     | -       | -                |
| R 134a.....                                       | 8 273,0                                                     | 5 905,2         | 4 657,3                                | 62,4                              | 1 185,6                                                      | 884,9 | 1 475,9 | 6,9              |
| R 143a.....                                       | 19,7                                                        | 19,7            | 8,1                                    | 1,0                               | 10,7                                                         | -     | -       | -                |
| R 152a.....                                       | 30,2                                                        | -               | -                                      | -                                 | -                                                            | •     | 30,0    | •                |
| R 227ea.....                                      | 294,3                                                       | 6,0             | 3,8                                    | -                                 | 2,2                                                          | -     | 28,1    | 260,2            |
| R 245fa.....                                      | 36,4                                                        | •               | •                                      | -                                 | •                                                            | -     | 36,2    | •                |
| R 365mfc.....                                     | 58,9                                                        | -               | -                                      | -                                 | -                                                            | -     | 58,9    | -                |
| R 1234yf.....                                     | 2,0                                                         | 2,0             | 2,0                                    | •                                 | •                                                            | -     | -       | -                |
| FKW u. HFKW zusammen.....                         | 9 882,3                                                     | 6 118,3         | 4 780,2                                | 65,5                              | 1 272,6                                                      | 887,3 | 1 629,2 | 1 247,5          |
| Blends.....                                       | 5 844,3                                                     | 5 801,8         | 2 062,6                                | 388,0                             | 3 351,2                                                      | -     | 42,5    | -                |
| darunter                                          |                                                             |                 |                                        |                                   |                                                              |       |         |                  |
| R 404 A.....                                      | 3 113,4                                                     | 3 113,4         | 839,1                                  | 146,9                             | 2 127,4                                                      | -     | -       | -                |
| R 407 A.....                                      | 51,3                                                        | 51,3            | 29,3                                   | 2,8                               | 19,2                                                         | -     | -       | -                |
| R 407 C.....                                      | 787,5                                                       | 787,5           | 335,7                                  | 51,5                              | 400,3                                                        | -     | -       | -                |
| R 407 F.....                                      | 80,1                                                        | 80,1            | 33,5                                   | 18,6                              | 28,1                                                         | -     | -       | -                |
| R 410 A.....                                      | 933,3                                                       | 933,3           | 612,7                                  | 26,1                              | 294,5                                                        | -     | -       | -                |
| R 417 A.....                                      | 65,7                                                        | 65,7            | 46,7                                   | 5,2                               | 13,7                                                         | -     | -       | -                |
| R 422 A.....                                      | 21,1                                                        | 21,1            | 0,6                                    | 3,9                               | 16,6                                                         | -     | -       | -                |
| R 422 D.....                                      | 285,0                                                       | 285,0           | 4,7                                    | 87,1                              | 193,2                                                        | -     | -       | -                |
| R 437 A.....                                      | 8,1                                                         | 8,1             | 0,1                                    | 1,0                               | 7,0                                                          | -     | -       | -                |
| R 507 A .....                                     | 370,3                                                       | 370,3           | 115,8                                  | 16,3                              | 238,3                                                        | -     | -       | -                |

<sup>1</sup> Stand CO<sub>2</sub>-Äquivalente nach IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) 2007: laut Beschlüssen in Durban verbindlich gültig ab dem Berichtsjahr 2013 für die Emissionsberichterstattung, Quelle: IPCC 4th Assessment Report Climate Change 2007



## Erhebung bestimmter klimawirksamer Stoffe 2016

### 1.2 Verwendung nach Einsatzbereichen

| Deutschland<br><br>Jahr | Verwendung von Fluorkohlenwasserstoffen (FKW, HFKW, Blends) |                            |                                      |                                        |                                   |                                                              |  |                  |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------|--|------------------|
|                         | insgesamt                                                   | davon                      |                                      |                                        |                                   |                                                              |  | sonstiges Mittel |
|                         |                                                             | als Kältemittel            |                                      |                                        | als Treibmittel                   |                                                              |  |                  |
|                         |                                                             | zusammen                   | davon                                |                                        |                                   | davon                                                        |  |                  |
|                         |                                                             | Erstfüllung von Neuanlagen | Erstfüllung von umgerüsteten Anlagen | Instandhaltung von bestehenden Anlagen | bei der Herstellung von Aerosolen | in Vorprodukten zur Herstellung von Kunst- und Schaumstoffen |  |                  |

#### Metrische Tonnen

|           |         |         |         |       |         |       |         |       |
|-----------|---------|---------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|
| 2013..... | 9 144,8 | 6 896,5 | 4 815,4 | 222,1 | 1 859,0 | 616,5 | 1 471,0 | 160,9 |
| 2014..... | 9 274,4 | 7 073,4 | 4 944,4 | 248,1 | 1 880,9 | 627,9 | 1 400,4 | 172,7 |
| 2015..... | 9 346,9 | 7 135,5 | 4 933,2 | 244,7 | 1 957,6 | 615,9 | 1 404,3 | 191,1 |
| 2016..... | 8 974,0 | 6 730,3 | 4 577,2 | 196,5 | 1 956,6 | 623,7 | 1 433,5 | 186,4 |

#### 1 000 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente <sup>1</sup>

|           |          |          |         |       |         |       |         |         |
|-----------|----------|----------|---------|-------|---------|-------|---------|---------|
| 2013..... | 16 923,0 | 13 405,4 | 8 375,2 | 594,3 | 4 435,9 | 876,5 | 1 531,0 | 1 110,0 |
| 2014..... | 17 100,5 | 13 408,4 | 8 363,3 | 631,4 | 4 413,7 | 890,4 | 1 618,8 | 1 182,8 |
| 2015..... | 17 171,2 | 13 430,4 | 8 263,3 | 596,8 | 4 570,3 | 869,9 | 1 652,1 | 1 218,8 |
| 2016..... | 15 726,6 | 11 920,1 | 6 842,9 | 453,5 | 4 623,7 | 887,3 | 1 671,7 | 1 247,5 |

## Erhebung bestimmter klimawirksamer Stoffe 2016

### 1.3 Verwendung als Treibmittel bei der Herstellung von Kunst- und Schaumstoffen

| Stoffarten<br>Jahr | insgesamt | Verwendete Stoffe als Treibmittel in Vorprodukten zur Herstellung von Kunst- und Schaumstoffen |                |                             |                               |
|--------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------|-------------------------------|
|                    |           | davon                                                                                          |                |                             |                               |
|                    |           | Montageschäume Polyurethan                                                                     | Integralschaum | Sonstige Polyurethanschäume | Extrudiertes Polystyrol (XPS) |

#### Metrische Tonnen

|                                |         |     |       |       |         |
|--------------------------------|---------|-----|-------|-------|---------|
| Deutschland.....               | 1 433,5 | 8,8 | 102,3 | 186,8 | 1 135,7 |
| R 41.....                      | •       | -   | -     | •     | -       |
| R 134 a.....                   | 1 032,1 | 8,3 | 14,6  | 114,8 | 894,4   |
| R 152 a.....                   | 241,6   | 0,4 | -     | -     | 241,2   |
| R 227 ea.....                  | 8,7     | -   | 6,4   | 2,4   | -       |
| R 245 fa.....                  | 35,2    | -   | 31,6  | 3,6   | -       |
| R 365 mfc.....                 | 74,2    | -   | 49,8  | 24,4  | -       |
| R 365mfc/R227ea Gemisch 1..... | 16,4    | -   | -     | 16,4  | -       |
| R 365mfc/R227ea Gemisch 2..... | •       | -   | -     | •     | -       |

#### nach Jahren

|           |         |      |       |       |         |
|-----------|---------|------|-------|-------|---------|
| 2013..... | 1 471,0 | 11,0 | 83,7  | 431,8 | 944,5   |
| 2014..... | 1 400,4 | 7,5  | 97,0  | 443,2 | 852,8   |
| 2015..... | 1 404,3 | 5,9  | 113,1 | 176,3 | 1 109,0 |
| 2016..... | 1 433,5 | 8,8  | 102,3 | 186,8 | 1 135,7 |

#### 1 000 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente <sup>1</sup>

|                                |         |      |       |       |         |
|--------------------------------|---------|------|-------|-------|---------|
| Deutschland.....               | 1 671,7 | 12,0 | 113,4 | 237,3 | 1 309,0 |
| R 41.....                      | •       | -    | -     | •     | -       |
| R 134 a.....                   | 1 475,9 | 11,9 | 20,8  | 164,1 | 1 279,1 |
| R 152 a.....                   | 30,0    | 0,1  | -     | -     | 29,9    |
| R 227 ea.....                  | 28,1    | -    | 20,5  | 7,6   | -       |
| R 245 fa.....                  | 36,2    | -    | 32,6  | 3,7   | -       |
| R 365 mfc.....                 | 58,9    | -    | 39,5  | 19,4  | -       |
| R 365mfc/R227ea Gemisch 1..... | 15,9    | -    | -     | 15,9  | -       |
| R 365mfc/R227ea Gemisch 2..... | •       | -    | -     | •     | -       |

#### nach Jahren

|           |         |      |       |       |         |
|-----------|---------|------|-------|-------|---------|
| 2013..... | 1 531,0 | 15,8 | 82,5  | 296,3 | 1 136,4 |
| 2014..... | 1 618,8 | 10,7 | 104,0 | 308,6 | 1 195,5 |
| 2015..... | 1 652,1 | 8,5  | 127,6 | 220,3 | 1 295,7 |
| 2016..... | 1 671,7 | 12,0 | 113,4 | 237,3 | 1 309,0 |

<sup>1</sup> Stand CO<sub>2</sub>-Äquivalente nach IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) 2007: laut Beschlüssen in Durban verbindlich gültig ab dem Berichtsjahr 2013 für die Emissionsberichtserstattung, Quelle: IPCC 4th Assessment Report Climate Change 2007

# Erhebung bestimmter klimawirksamer Stoffe 2013 - 2016

## 1.4 Ein- und Ausfuhr klimawirksamer Stoffe nach Jahren

Nach Stoffgruppen und Stoffarten

| Stoffgruppe<br>-----<br>Stoffart                         | Einfuhr         |                 |                 |                 | Ausfuhr         |                 |                 |                 |
|----------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                                                          | 2013            | 2014            | 2015            | 2016            | 2013            | 2014            | 2015            | 2016            |
| <b>metrische Tonnen</b>                                  |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| <b>Deutschland.....</b>                                  | <b>12 018,0</b> | <b>15 764,8</b> | <b>10 911,1</b> | <b>13 560,7</b> | <b>8 922,0</b>  | <b>11 115,4</b> | <b>10 963,2</b> | <b>5 498,7</b>  |
| FKW zusammen.....                                        | 49,9            | 48,3            | 72,5            | 74,7            | •               | •               | 27,2            | •               |
| HFKW zusammen .....                                      | 7 637,9         | 10 526,6        | 5 814,8         | 8 020,5         | •               | •               | 9 407,7         | •               |
| darunter                                                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| R 23 .....                                               | 16,0            | 21,3            | 7,0             | 9,4             | 1,3             | 2,0             | 2,4             | 3,2             |
| R 134a.....                                              | 6 689,3         | 9 735,1         | 5 204,2         | 5 750,1         | 7 014,1         | 8 478,9         | 8 035,2         | 3 253,3         |
| R 152a.....                                              | 257,3           | 243,2           | 15,0            | 34,7            | 0,6             | 0,6             | 4,3             | 8,6             |
| R 227ea.....                                             | 25,3            | 26,7            | •               | 10,1            | 962,9           | 1 056,3         | 1 337,2         | 1,9             |
| R 245fa.....                                             | 45,4            | 53,5            | 7,2             | 9,3             | 29,1            | 43,1            | •               | 1,3             |
| R 1234yf.....                                            | 4,3             | 1,7             | 22,1            | 121,4           | •               | 2,3             | 13,4            | 51,5            |
| FKW u. HFKW zusammen.....                                | 7 687,7         | 10 574,9        | 5 887,3         | 8 095,2         | •               | •               | 9 434,9         | •               |
| Blends zusammen .....                                    | 4 330,3         | 5 189,9         | 5 023,7         | 5 465,5         | 874,1           | 1 510,7         | 1 528,2         | 1 715,2         |
| darunter                                                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| R 404 A .....                                            | 1 947,8         | 2 145,5         | 2 005,9         | 1 807,9         | 309,5           | 491,5           | 509,2           | 536,7           |
| R 407 C.....                                             | 941,2           | 1 094,8         | 1 223,3         | 855,4           | 154,0           | 291,7           | 317,1           | 335,8           |
| R 410 A.....                                             | 671,6           | 778,7           | 737,5           | 1 880,9         | 115,5           | 211,9           | 227,4           | 388,3           |
| R 417 A.....                                             | 28,9            | 31,8            | 41,2            | 49,8            | 14,3            | 10,9            | 13,4            | 11,6            |
| R 422 A.....                                             | 10,5            | 13,4            | 10,5            | 14,4            | 5,5             | 4,8             | 4,5             | 3,0             |
| R 422 D.....                                             | 167,8           | 280,0           | 271,6           | 220,2           | 35,8            | 90,2            | 62,2            | 54,9            |
| R 437 A.....                                             | 13,4            | 13,2            | 11,9            | 9,6             | 4,4             | 2,0             | 5,7             | 2,4             |
| R 507 A.....                                             | 409,5           | 456,4           | 388,7           | 371,6           | 225,5           | 282,4           | 263,2           | 294,8           |
| <b>1 000 t - CO<sub>2</sub> Äquivalente <sup>1</sup></b> |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| <b>Deutschland.....</b>                                  | <b>24 607,6</b> | <b>31 097,9</b> | <b>23 578,3</b> | <b>31 075,3</b> | <b>16 018,3</b> | <b>20 201,9</b> | <b>20 665,5</b> | <b>11 735,2</b> |
| FKW zusammen.....                                        | 466,4           | 448,1           | 672,2           | 709,5           | •               | •               | 261,9           | •               |
| HFKW zusammen .....                                      | 11 056,6        | 15 333,5        | 8 305,1         | 15 120,2        | •               | •               | 15 859,7        | •               |
| darunter                                                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| R 23 .....                                               | 236,1           | 314,9           | 104,0           | 138,7           | 18,5            | 30,1            | 35,2            | 47,6            |
| R 134a.....                                              | 9 565,7         | 13 921,2        | 7 442,0         | 8 222,6         | 10 030,2        | 12 124,8        | 11 490,4        | 4 652,3         |
| R 152a.....                                              | 31,9            | 30,2            | 1,9             | 4,3             | 0,1             | 0,1             | 0,5             | 1,1             |
| R 227ea.....                                             | 81,5            | 85,9            | •               | 32,4            | 3 100,7         | 3 401,3         | 4 305,9         | 6,0             |
| R 245fa.....                                             | 46,8            | 55,1            | 7,4             | 9,6             | 29,9            | 44,4            | •               | 1,3             |
| R 1234yf.....                                            | 0,0             | 0,0             | 0,1             | 0,5             | •               | 0,0             | 0,1             | 0,2             |
| FKW u. HFKW zusammen.....                                | 11 523,0        | 15 781,6        | 8 977,4         | 15 829,7        | •               | •               | 16 121,7        | •               |
| Blends zusammen .....                                    | 13 084,6        | 15 316,3        | 14 601,0        | 15 245,6        | 2 804,3         | 4 507,9         | 4 543,8         | 5 038,3         |
| darunter                                                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| R 404 A .....                                            | 7 639,4         | 8 414,6         | 7 867,1         | 7 090,7         | 1 213,7         | 1 927,8         | 1 997,1         | 2 104,8         |
| R 407 C.....                                             | 1 669,7         | 1 942,3         | 2 170,1         | 1 517,4         | 273,2           | 517,5           | 562,5           | 595,6           |
| R 410 A.....                                             | 1 402,3         | 1 626,0         | 1 539,8         | 3 927,4         | 241,3           | 442,4           | 474,9           | 810,8           |
| R 417 A.....                                             | 67,8            | 74,6            | 96,7            | 116,8           | 33,6            | 25,6            | 31,4            | 27,2            |
| R 422 A.....                                             | 33,1            | 42,3            | 33,0            | 45,2            | 17,2            | 15,2            | 14,2            | 9,3             |
| R 422 D.....                                             | 457,8           | 764,0           | 741,2           | 601,0           | 97,6            | 246,3           | 169,9           | 149,9           |
| R 437 A.....                                             | 24,1            | 23,9            | 21,4            | 17,3            | 7,9             | 3,7             | 10,3            | 4,4             |
| R 507 A.....                                             | 1 632,0         | 1 818,6         | 1 548,8         | 1 480,8         | 898,6           | 1 125,3         | 1 048,9         | 1 174,9         |

<sup>1</sup> Stand CO<sub>2</sub>-Äquivalente nach IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) 2007: laut Beschlüssen in Durban verbindlich gültig ab dem Berichtsjahr 2013 für die Emissionsberichtserstattung,  
Quelle: IPCC 4th Assessment Report Climate Change 2007

# Erhebung bestimmter klimawirksamer Stoffe 2016

## 1.5 Verwendung nach Einsatzbereichen

### 1.5.1 Nach Wirtschaftsbereichen in metrischen Tonnen

| Nr. der<br>Klassifi-<br>kation | Wirtschaftszweig (WZ - 2008)<br>des Unternehmens                                               | Verwendung von Fluorkohlenwasserstoffen (FKW, HFKW, Blends) |                 |                                         |                                                 |                                                   |                                           |                                                                                 |                     |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|                                |                                                                                                | insgesamt                                                   | davon           |                                         |                                                 |                                                   |                                           |                                                                                 | sonstiges<br>Mittel |
|                                |                                                                                                |                                                             | als Kältemittel |                                         |                                                 | als Treibmittel                                   |                                           |                                                                                 |                     |
|                                |                                                                                                |                                                             | zusammen        | davon                                   |                                                 | davon                                             |                                           |                                                                                 |                     |
|                                |                                                                                                |                                                             |                 | Erst-<br>füllung<br>von Neu-<br>anlagen | Erstfüllung<br>von umge-<br>rüsteten<br>Anlagen | Instand-<br>haltung von<br>bestehenden<br>Anlagen | bei der Her-<br>stellung von<br>Aerosolen | in Vorpro-<br>dukten zur<br>Herstellung<br>von Kunst-<br>und Schaum-<br>stoffen |                     |
| metrische Tonnen               |                                                                                                |                                                             |                 |                                         |                                                 |                                                   |                                           |                                                                                 |                     |
|                                | Deutschland.....                                                                               | 8 974,0                                                     | 6 730,3         | 4 577,2                                 | 196,5                                           | 1 956,6                                           | 623,7                                     | 1 433,5                                                                         | 186,4               |
|                                | darunter:                                                                                      |                                                             |                 |                                         |                                                 |                                                   |                                           |                                                                                 |                     |
| 10                             | Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln.....                                               | 6,4                                                         | 6,4             | 0,8                                     | 0,4                                             | 5,1                                               | -                                         | -                                                                               | -                   |
| 11                             | Getränkeherstellung.....                                                                       | •                                                           | •               | •                                       | •                                               | •                                                 | -                                         | -                                                                               | -                   |
| 20                             | Herstellung von chemischen Erzeugnissen.....                                                   | 1 250,9                                                     | •               | •                                       | •                                               | 25,0                                              | 97,8                                      | 1 126,8                                                                         | •                   |
| 21                             | Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen.....                                             | 436,8                                                       | 3,2             | •                                       | •                                               | 2,4                                               | •                                         | -                                                                               | -                   |
| 22                             | Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren.....                                                | 267,7                                                       | 4,7             | •                                       | •                                               | 2,1                                               | -                                         | 263,0                                                                           | -                   |
| 23                             | Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik,<br>Verarbeitung von Steinen und Erden .....       | 15,2                                                        | •               | -                                       | -                                               | •                                                 | -                                         | •                                                                               | •                   |
| 24                             | Metallerzeugung und -bearbeitung.....                                                          | 12,0                                                        | 7,7             | •                                       | •                                               | 7,7                                               | •                                         | •                                                                               | -                   |
| 25                             | Herstellung von Metallerzeugnissen.....                                                        | 3,2                                                         | 3,2             | •                                       | •                                               | 1,7                                               | •                                         | -                                                                               | •                   |
| 26                             | Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten,<br>elektronischen und optischen Erzeugnissen .....  | 119,7                                                       | 35,7            | 33,0                                    | •                                               | •                                                 | -                                         | -                                                                               | 84,0                |
| 27                             | Herstellung von elektrischen Ausrüstungen.....                                                 | 78,4                                                        | 74,7            | 57,6                                    | 0,4                                             | 16,6                                              | -                                         | •                                                                               | •                   |
| 28                             | Maschinenbau.....                                                                              | 1 295,6                                                     | 1 275,0         | 864,9                                   | 52,2                                            | 357,9                                             | •                                         | 15,3                                                                            | •                   |
| 29                             | Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen....                                            | 3 056,6                                                     | 3 056,4         | 3 030,0                                 | 1,2                                             | 25,2                                              | •                                         | -                                                                               | •                   |
| 33                             | Reparatur und Installation von Maschinen und<br>Ausrüstungen .....                             | 687,1                                                       | 611,5           | 193,5                                   | 48,3                                            | 369,8                                             | -                                         | •                                                                               | •                   |
| 35                             | Energieversorgung.....                                                                         | 8,6                                                         | 8,6             | 1,1                                     | 0,7                                             | 6,7                                               | -                                         | -                                                                               | -                   |
| 43                             | Vorbereitende Baustellenarbeiten, Bauinstallation<br>und sonstiges Ausbaugewerbe .....         | 897,5                                                       | 897,2           | 290,7                                   | 72,3                                            | 534,3                                             | •                                         | -                                                                               | •                   |
| 45                             | Handel mit Kraftfahrzeugen; Instandhaltung und<br>Reparatur von Kraftfahrzeugen .....          | 426,0                                                       | 410,3           | •                                       | -                                               | •                                                 | •                                         | -                                                                               | •                   |
| 46                             | Großhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen).....                                              | 162,1                                                       | 162,1           | 59,0                                    | 9,4                                             | 93,7                                              | -                                         | -                                                                               | -                   |
| 47                             | Einzelhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen).....                                            | 17,9                                                        | 17,9            | 4,5                                     | 1,0                                             | 12,5                                              | -                                         | -                                                                               | -                   |
| 49                             | Landverkehr und Transport in Rohrfernleitungen.....                                            | 17,6                                                        | 17,6            | -                                       | -                                               | 17,6                                              | -                                         | -                                                                               | -                   |
| 50                             | Schifffahrt.....                                                                               | 0,4                                                         | 0,4             | -                                       | -                                               | 0,4                                               | -                                         | -                                                                               | -                   |
| 52                             | Lagerei sowie Erbringung von sonstigen<br>Dienstleistungen für den Verkehr .....               | 9,3                                                         | 9,3             | •                                       | •                                               | 7,3                                               | -                                         | -                                                                               | -                   |
| 68                             | Grundstücks- und Wohnungswesen.....                                                            | 8,8                                                         | 8,8             | •                                       | •                                               | 8,1                                               | -                                         | -                                                                               | -                   |
| 71                             | Architektur- und Ingenieurbüros; technische,<br>physikalische und chemische Untersuchung ..... | 13,8                                                        | 13,8            | 3,9                                     | 2,0                                             | 7,9                                               | -                                         | -                                                                               | -                   |
| 77                             | Vermietung von beweglichen Sachen.....                                                         | 1,4                                                         | 1,4             | -                                       | -                                               | 1,4                                               | -                                         | -                                                                               | -                   |
| 81                             | Gebäudebetreuung; Garten- und Landschaftsbau.....                                              | 5,8                                                         | 5,8             | •                                       | •                                               | 2,6                                               | -                                         | -                                                                               | -                   |
| 86                             | Gesundheitswesen.....                                                                          | 1,4                                                         | 1,4             | •                                       | •                                               | 1,3                                               | -                                         | -                                                                               | -                   |
| 95                             | Reparatur von Datenverarbeitungsgeräten und<br>Gebrauchsgütern .....                           | 6,2                                                         | 6,2             | 1,8                                     | 0,5                                             | 3,9                                               | -                                         | -                                                                               | -                   |
| 96                             | Erbringung von sonstigen überwiegend per-<br>sönlichen Dienstleistungen .....                  | 5,4                                                         | 5,4             | 2,6                                     | 0,3                                             | 2,4                                               | -                                         | -                                                                               | -                   |

# Erhebung bestimmter klimawirksamer Stoffe 2016

## 1.5 Verwendung nach Einsatzbereichen

### 1.5.2 Nach Wirtschaftsbereichen in 1 000 Tonnen - CO<sub>2</sub> Äquivalenten <sup>1</sup>

| Nr. der<br>Klassifi-<br>kation                     | Wirtschaftszweig (WZ - 2008)<br>des Unternehmens                                              | Verwendung von Fluorkohlenwasserstoffen (FKW, HFKW, Blends) |                 |                                     |                                                 |                                                   |                                           |                                                                                 |                     |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|                                                    |                                                                                               | insgesamt                                                   | davon           |                                     |                                                 |                                                   |                                           |                                                                                 | sonstiges<br>Mittel |
|                                                    |                                                                                               |                                                             | als Kältemittel |                                     |                                                 | als Treibmittel                                   |                                           |                                                                                 |                     |
|                                                    |                                                                                               |                                                             | zusammen        | davon                               |                                                 | davon                                             |                                           |                                                                                 |                     |
|                                                    |                                                                                               |                                                             |                 | Erst-füllung<br>von Neu-<br>anlagen | Erstfüllung<br>von umge-<br>rüsteten<br>Anlagen | Instandhal-<br>tung von<br>bestehenden<br>Anlagen | bei der Her-<br>stellung von<br>Aerosolen | in Vorpro-<br>dukten zur<br>Herstellung<br>von Kunst-<br>und Schaum-<br>stoffen |                     |
| 1 000 t - CO <sub>2</sub> Äquivalente <sup>1</sup> |                                                                                               |                                                             |                 |                                     |                                                 |                                                   |                                           |                                                                                 |                     |
|                                                    | Deutschland.....                                                                              | 15 726,6                                                    | 11 920,1        | 6 842,9                             | 453,5                                           | 4 623,7                                           | 887,3                                     | 1 671,7                                                                         | 1 247,5             |
|                                                    | darunter:                                                                                     |                                                             |                 |                                     |                                                 |                                                   |                                           |                                                                                 |                     |
| 10                                                 | Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln.....                                              | 17,1                                                        | 17,1            | 1,9                                 | 0,8                                             | 14,3                                              | -                                         | -                                                                               | -                   |
| 11                                                 | Getränkeherstellung.....                                                                      | •                                                           | •               | •                                   | •                                               | •                                                 | -                                         | -                                                                               | -                   |
| 20                                                 | Herstellung von chemischen Erzeugnissen.....                                                  | 1 788,2                                                     | •               | •                                   | •                                               | 72,9                                              | 139,9                                     | 1 572,9                                                                         | •                   |
| 21                                                 | Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen...                                              | 627,6                                                       | 7,6             | •                                   | •                                               | 6,0                                               | •                                         | -                                                                               | -                   |
| 22                                                 | Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren.....                                               | 68,7                                                        | 7,1             | •                                   | •                                               | 3,2                                               | -                                         | 61,6                                                                            | -                   |
| 23                                                 | Verarbeitung von Steinen und Erden<br>.....                                                   | 15,6                                                        | •               | -                                   | -                                               | •                                                 | -                                         | •                                                                               | •                   |
| 24                                                 | Metallerzeugung und -bearbeitung.....                                                         | 20,3                                                        | 15,4            | •                                   | •                                               | 15,4                                              | •                                         | •                                                                               | -                   |
| 25                                                 | Herstellung von Metallerzeugnissen.....                                                       | 7,9                                                         | 7,8             | •                                   | •                                               | 3,9                                               | •                                         | -                                                                               | •                   |
| 26                                                 | Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten,<br>elektronischen und optischen Erzeugnissen ..... | 1 032,4                                                     | 179,4           | 172,6                               | •                                               | •                                                 | -                                         | -                                                                               | 853,0               |
| 27                                                 | Herstellung von elektrischen Ausrüstungen.....                                                | 149,6                                                       | 144,3           | 111,2                               | 1,2                                             | 31,9                                              | -                                         | •                                                                               | •                   |
| 28                                                 | Maschinenbau.....                                                                             | 2 727,4                                                     | 2 693,9         | 1 621,2                             | 109,6                                           | 963,1                                             | •                                         | 13,7                                                                            | •                   |
| 29                                                 | Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen...                                            | 3 678,3                                                     | 3 678,0         | 3 636,2                             | 1,3                                             | 40,4                                              | •                                         | -                                                                               | •                   |
| 33                                                 | Ausrüstungen<br>.....                                                                         | 1 739,7                                                     | 1 496,1         | 411,5                               | 116,4                                           | 968,2                                             | -                                         | •                                                                               | •                   |
| 35                                                 | Energieversorgung.....                                                                        | 18,9                                                        | 18,9            | 1,9                                 | 1,2                                             | 15,8                                              | -                                         | -                                                                               | -                   |
| 43                                                 | und sonstiges Ausbaugewerbe<br>.....                                                          | 2 249,3                                                     | 2 248,9         | 656,7                               | 177,4                                           | 1 414,8                                           | •                                         | -                                                                               | •                   |
| 45                                                 | Reparatur von Kraftfahrzeugen<br>.....                                                        | 727,6                                                       | 611,9           | •                                   | -                                               | •                                                 | •                                         | -                                                                               | •                   |
| 46                                                 | Großhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen).....                                             | 409,7                                                       | 409,7           | 142,1                               | 20,2                                            | 247,4                                             | -                                         | -                                                                               | -                   |
| 47                                                 | Einzelhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen)....                                            | 44,9                                                        | 44,9            | 9,9                                 | 2,7                                             | 32,3                                              | -                                         | -                                                                               | -                   |
| 49                                                 | Landverkehr und Transport in Rohrfernleitungen.....                                           | 25,2                                                        | 25,2            | -                                   | -                                               | 25,2                                              | -                                         | -                                                                               | -                   |
| 50                                                 | Schifffahrt.....                                                                              | 0,6                                                         | 0,6             | -                                   | -                                               | 0,6                                               | -                                         | -                                                                               | -                   |
| 52                                                 | Dienstleistungen für den Verkehr<br>.....                                                     | 23,1                                                        | 23,1            | •                                   | •                                               | 18,9                                              | -                                         | -                                                                               | -                   |
| 68                                                 | Grundstücks- und Wohnungswesen.....                                                           | 18,3                                                        | 18,3            | •                                   | •                                               | 16,6                                              | -                                         | -                                                                               | -                   |
| 71                                                 | physikalische und chemische Untersuchung<br>.....                                             | 38,4                                                        | 38,4            | 7,2                                 | 5,2                                             | 25,9                                              | -                                         | -                                                                               | -                   |
| 77                                                 | Vermietung von beweglichen Sachen.....                                                        | 2,9                                                         | 2,9             | -                                   | -                                               | 2,9                                               | -                                         | -                                                                               | -                   |
| 81                                                 | Erbringung von wirtschaftlichen Dienstleistungen...                                           | 12,3                                                        | 12,3            | •                                   | •                                               | 6,4                                               | -                                         | -                                                                               | -                   |
| 86                                                 | Gesundheitswesen.....                                                                         | 4,0                                                         | 4,0             | •                                   | •                                               | 3,8                                               | -                                         | -                                                                               | -                   |
| 95                                                 | Gebrauchsgütern<br>.....                                                                      | 16,3                                                        | 16,3            | 4,4                                 | 1,3                                             | 10,6                                              | -                                         | -                                                                               | -                   |
| 96                                                 | sönlichen Dienstleistungen<br>.....                                                           | 13,5                                                        | 13,5            | 5,8                                 | 0,5                                             | 7,2                                               | -                                         | -                                                                               | -                   |

<sup>1</sup> Stand CO<sub>2</sub>-Äquivalente nach IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) 2007; laut Beschlüssen in Durban verbindlich gültig ab dem Berichtsjahr 2013 für die Emissionsberichtserstattung, Quelle: IPCC 4th Assessment Report Climate Change 2007

**Erhebung bestimmter klimawirksamer Stoffe 2013 - 2016**
**1.6 Verwendung nach Jahren**
**1.6.1 Nach Einsatzbereichen und ausgewählten Wirtschaftszweigen in metrischen Tonnen**

| Nr. der Klassifikation | Wirtschaftszweig (WZ - 2008)<br>-<br>Einsatzbereich                           | Jahr              |         |         |         |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------|---------|---------|
|                        |                                                                               | 2013              | 2014    | 2015    | 2016    |
|                        |                                                                               | metrischen Tonnen |         |         |         |
|                        | <b>Deutschland.....</b>                                                       | 9 144,8           | 9 274,4 | 9 346,9 | 8 974,0 |
|                        | davon                                                                         |                   |         |         |         |
|                        | Kältemittel.....                                                              | 6 896,5           | 7 073,4 | 7 135,5 | 6 730,3 |
|                        | Treibmittel bei der Herstellung von Aerosolen.....                            | 616,5             | 627,9   | 615,9   | 623,7   |
|                        | Treibmittel bei der Herstellung von Kunst- und Schaumstoffen.....             | 1 471,0           | 1 400,4 | 1 404,3 | 1 433,5 |
|                        | Sonstiges Mittel.....                                                         | 160,9             | 172,7   | 191,1   | 186,4   |
|                        | <b>darunter</b>                                                               |                   |         |         |         |
| 10                     | Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln .....                             |                   |         |         |         |
|                        | Verwendung insgesamt .....                                                    | 12,4              | 8,9     | 9,6     | 6,4     |
|                        | davon                                                                         |                   |         |         |         |
|                        | Kältemittel.....                                                              | 12,4              | 8,9     | 9,6     | 6,4     |
|                        | Treibmittel bei der Herstellung von Aerosolen.....                            | -                 | -       | -       | -       |
|                        | Treibmittel bei der Herstellung von Kunst- und Schaumstoffen.....             | -                 | -       | -       | -       |
|                        | Sonstiges Mittel.....                                                         | -                 | -       | -       | -       |
| 20                     | Herstellung von chemischen Erzeugnissen                                       |                   |         |         |         |
|                        | Verwendung insgesamt .....                                                    | 1 182,8           | 1 285,4 | 1 315,8 | 1 250,9 |
|                        | davon                                                                         |                   |         |         |         |
|                        | Kältemittel.....                                                              | 28,6              | 28,1    | •       | •       |
|                        | Treibmittel bei der Herstellung von Aerosolen.....                            | •                 | 128,2   | 159,4   | 97,8    |
|                        | Treibmittel bei der Herstellung von Kunst- und Schaumstoffen.....             | 1 070,6           | 1 122,6 | 1 121,1 | 1 126,8 |
|                        | Sonstiges Mittel.....                                                         | •                 | 6,6     | •       | •       |
| 22                     | Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren                                    |                   |         |         |         |
|                        | Verwendung insgesamt .....                                                    | 351,4             | 239,6   | 249,5   | 267,7   |
|                        | davon                                                                         |                   |         |         |         |
|                        | Kältemittel.....                                                              | 2,1               | 3,6     | 2,1     | 4,7     |
|                        | Treibmittel bei der Herstellung von Aerosolen.....                            | -                 | -       | -       | -       |
|                        | Treibmittel bei der Herstellung von Kunst- und Schaumstoffen.....             | 349,3             | 236,0   | 247,4   | 263,0   |
|                        | Sonstiges Mittel.....                                                         | -                 | -       | -       | -       |
| 27                     | Herstellung von elektrischen Ausrüstungen.....                                |                   |         |         |         |
|                        | Verwendung insgesamt .....                                                    | 100,2             | 73,5    | 71,0    | 78,4    |
|                        | davon                                                                         |                   |         |         |         |
|                        | Kältemittel.....                                                              | 98,1              | 71,2    | 66,4    | 74,7    |
|                        | Treibmittel bei der Herstellung von Aerosolen.....                            | •                 | -       | -       | -       |
|                        | Treibmittel bei der Herstellung von Kunst- und Schaumstoffen.....             | -                 | •       | •       | •       |
|                        | Sonstiges Mittel.....                                                         | •                 | •       | •       | •       |
| 28                     | Maschinenbau                                                                  |                   |         |         |         |
|                        | Verwendung insgesamt .....                                                    | 1 540,6           | 1 433,1 | 1 468,3 | 1 295,6 |
|                        | davon                                                                         |                   |         |         |         |
|                        | Kältemittel.....                                                              | 1 478,8           | 1 367,8 | 1 392,5 | 1 275,0 |
|                        | Treibmittel bei der Herstellung von Aerosolen.....                            | •                 | •       | •       | •       |
|                        | Treibmittel bei der Herstellung von Kunst- und Schaumstoffen.....             | 4,5               | •       | •       | 15,3    |
|                        | Sonstiges Mittel.....                                                         | •                 | 59,3    | 71,2    | •       |
| 29                     | Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen                               |                   |         |         |         |
|                        | Verwendung insgesamt .....                                                    | 3 009,1           | 3 252,9 | 3 264,7 | 3 056,6 |
|                        | davon                                                                         |                   |         |         |         |
|                        | Kältemittel.....                                                              | 3 008,3           | 3 251,3 | 3 262,6 | 3 056,4 |
|                        | Treibmittel bei der Herstellung von Aerosolen.....                            | •                 | -       | -       | •       |
|                        | Treibmittel bei der Herstellung von Kunst- und Schaumstoffen.....             | -                 | •       | •       | -       |
|                        | Sonstiges Mittel.....                                                         | •                 | •       | •       | •       |
| 43                     | Vorbereitende Baustellenarbeiten, Bauinstallation und sonstiges Ausbaugewerbe |                   |         |         |         |
|                        | Verwendung insgesamt .....                                                    | 875,4             | 868,7   | 897,9   | 897,5   |
|                        | davon                                                                         |                   |         |         |         |
|                        | Kältemittel.....                                                              | 875,1             | 868,5   | 897,7   | 897,2   |
|                        | Treibmittel bei der Herstellung von Aerosolen.....                            | •                 | -       | -       | •       |
|                        | Treibmittel bei der Herstellung von Kunst- und Schaumstoffen.....             | -                 | •       | •       | -       |
|                        | Sonstiges Mittel.....                                                         | •                 | •       | •       | •       |
| 45                     | Handel mit Kraftfahrzeugen; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen  |                   |         |         |         |
|                        | Verwendung insgesamt .....                                                    | 427,8             | 413,0   | 447,8   | 426,0   |
|                        | davon                                                                         |                   |         |         |         |
|                        | Kältemittel.....                                                              | 405,7             | 397,4   | 432,8   | 410,3   |
|                        | Treibmittel bei der Herstellung von Aerosolen.....                            | •                 | -       | •       | •       |
|                        | Treibmittel bei der Herstellung von Kunst- und Schaumstoffen.....             | -                 | •       | -       | -       |
|                        | Sonstiges Mittel.....                                                         | •                 | •       | •       | •       |
| 46                     | Großhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen)                                  |                   |         |         |         |
|                        | Verwendung insgesamt .....                                                    | 206,8             | 193,6   | 189,5   | 162,1   |
|                        | davon                                                                         |                   |         |         |         |
|                        | Kältemittel.....                                                              | 206,8             | 193,6   | 185,2   | 162,1   |
|                        | Treibmittel bei der Herstellung von Aerosolen.....                            | -                 | -       | •       | -       |
|                        | Treibmittel bei der Herstellung von Kunst- und Schaumstoffen.....             | -                 | -       | -       | -       |
|                        | Sonstiges Mittel.....                                                         | -                 | -       | •       | -       |

# Erhebung bestimmter klimawirksamer Stoffe 2013 - 2016

## 1.6 Verwendung nach Jahren

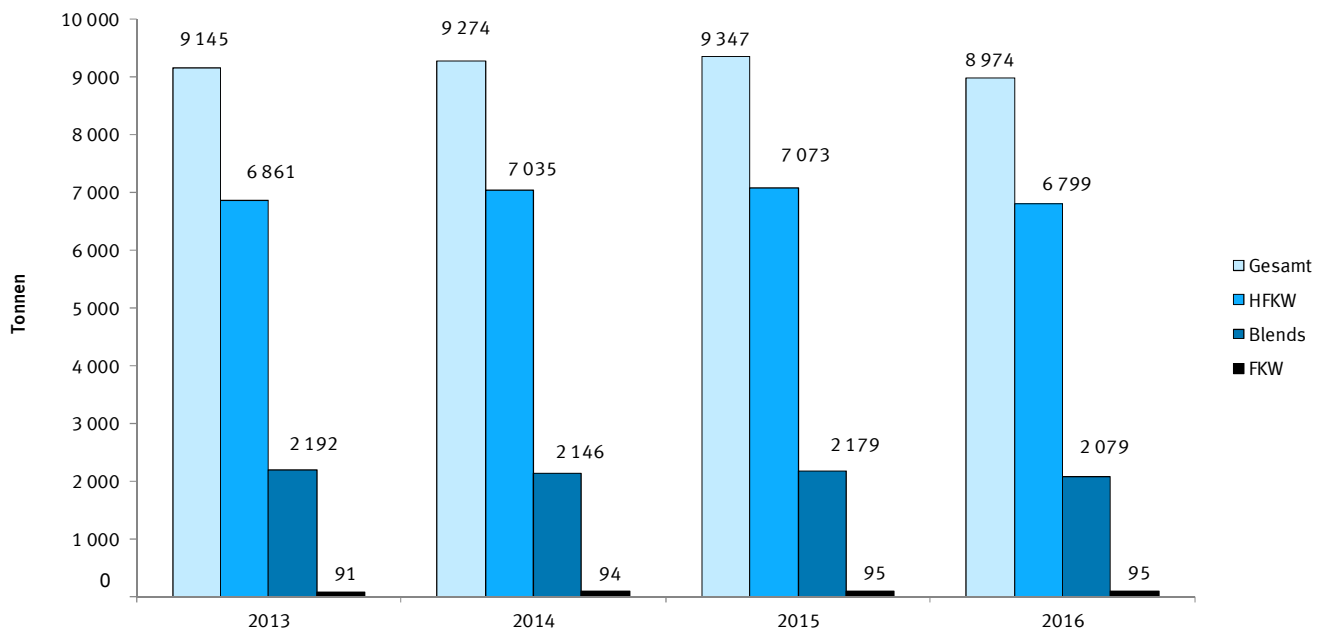
### 1.6.2 Nach Einsatzbereichen und ausgewählten Wirtschaftszweigen in 1 000 Tonnen CO<sub>2</sub> Äquivalenten <sup>1</sup>

| Nr. der Klassifikation | Wirtschaftszweig (WZ - 2008)<br>-<br>Einsatzbereich                           | Jahr                                               |          |          |          |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------|----------|----------|
|                        |                                                                               | 2013                                               | 2014     | 2015     | 2016     |
|                        |                                                                               | 1 000 t - CO <sub>2</sub> Äquivalente <sup>1</sup> |          |          |          |
|                        | <b>Deutschland.....</b>                                                       | 16 923,0                                           | 17 100,5 | 17 171,2 | 15 726,6 |
|                        | davon                                                                         |                                                    |          |          |          |
|                        | Kältemittel.....                                                              | 13 405,4                                           | 13 408,4 | 13 430,4 | 11 920,1 |
|                        | Treibmittel bei der Herstellung von Aerosolen.....                            | 876,5                                              | 890,4    | 869,9    | 887,3    |
|                        | Treibmittel bei der Herstellung von Kunst- und Schaumstoffen.....             | 1 531,0                                            | 1 618,8  | 1 652,1  | 1 671,7  |
|                        | Sonstiges Mittel.....                                                         | 1 110,0                                            | 1 182,8  | 1 218,8  | 1 247,5  |
|                        | <b>darunter</b>                                                               |                                                    |          |          |          |
| 10                     | Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln                                   |                                                    |          |          |          |
|                        | Verwendung insgesamt .....                                                    | 35,0                                               | 26,9     | 25,2     | 17,1     |
|                        | davon                                                                         |                                                    |          |          |          |
|                        | Kältemittel.....                                                              | 35,0                                               | 26,9     | 25,2     | 17,1     |
|                        | Treibmittel bei der Herstellung von Aerosolen.....                            | -                                                  | -        | -        | -        |
|                        | Treibmittel bei der Herstellung von Kunst- und Schaumstoffen.....             | -                                                  | -        | -        | -        |
|                        | Sonstiges Mittel.....                                                         | -                                                  | -        | -        | -        |
| 20                     | Herstellung von chemischen Erzeugnissen                                       |                                                    |          |          |          |
|                        | Verwendung insgesamt .....                                                    | 1 697,2                                            | 1 810,9  | 1 899,0  | 1 788,2  |
|                        | davon                                                                         |                                                    |          |          |          |
|                        | Kältemittel.....                                                              | 108,5                                              | 74,3     | •        | •        |
|                        | Treibmittel bei der Herstellung von Aerosolen.....                            | •                                                  | 183,0    | 225,3    | 139,9    |
|                        | Treibmittel bei der Herstellung von Kunst- und Schaumstoffen.....             | 1 452,8                                            | 1 544,1  | 1 558,3  | 1 572,9  |
|                        | Sonstiges Mittel.....                                                         | •                                                  | 9,4      | •        | •        |
| 22                     | Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren                                    |                                                    |          |          |          |
|                        | Verwendung insgesamt .....                                                    | 54,8                                               | 53,5     | 71,0     | 68,7     |
|                        | davon                                                                         |                                                    |          |          |          |
|                        | Kältemittel.....                                                              | 3,3                                                | 7,2      | 3,7      | 7,1      |
|                        | Treibmittel bei der Herstellung von Aerosolen.....                            | -                                                  | -        | -        | -        |
|                        | Treibmittel bei der Herstellung von Kunst- und Schaumstoffen.....             | 51,5                                               | 46,3     | 67,3     | 61,6     |
|                        | Sonstiges Mittel.....                                                         | -                                                  | -        | -        | -        |
| 27                     | Herstellung von elektrischen Ausrüstungen                                     |                                                    |          |          |          |
|                        | Verwendung insgesamt .....                                                    | 181,8                                              | 148,8    | 148,4    | 149,6    |
|                        | davon                                                                         |                                                    |          |          |          |
|                        | Kältemittel.....                                                              | 176,1                                              | 139,6    | 130,5    | 144,3    |
|                        | Treibmittel bei der Herstellung von Aerosolen.....                            | •                                                  | -        | -        | -        |
|                        | Treibmittel bei der Herstellung von Kunst- und Schaumstoffen.....             | -                                                  | •        | •        | •        |
|                        | Sonstiges Mittel.....                                                         | •                                                  | •        | •        | •        |
| 28                     | Maschinenbau                                                                  |                                                    |          |          |          |
|                        | Verwendung insgesamt .....                                                    | 3 517,6                                            | 3 201,1  | 3 227,8  | 2 727,4  |
|                        | davon                                                                         |                                                    |          |          |          |
|                        | Kältemittel.....                                                              | 3 354,5                                            | 3 028,3  | 3 010,1  | 2 693,9  |
|                        | Treibmittel bei der Herstellung von Aerosolen.....                            | •                                                  | •        | •        | •        |
|                        | Treibmittel bei der Herstellung von Kunst- und Schaumstoffen.....             | 4,5                                                | •        | •        | 13,7     |
|                        | Sonstiges Mittel.....                                                         | •                                                  | 167,1    | 212,4    | •        |
| 29                     | Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen                               |                                                    |          |          |          |
|                        | Verwendung insgesamt .....                                                    | 4 312,7                                            | 4 645,7  | 4 648,9  | 3 678,3  |
|                        | davon                                                                         |                                                    |          |          |          |
|                        | Kältemittel.....                                                              | 4 311,6                                            | 4 643,5  | 4 645,8  | 3 678,0  |
|                        | Treibmittel bei der Herstellung von Aerosolen.....                            | •                                                  | -        | -        | •        |
|                        | Treibmittel bei der Herstellung von Kunst- und Schaumstoffen.....             | -                                                  | •        | •        | -        |
|                        | Sonstiges Mittel.....                                                         | •                                                  | •        | •        | •        |
| 43                     | Vorbereitende Baustellenarbeiten, Bauinstallation und sonstiges Ausbaugewerbe |                                                    |          |          |          |
|                        | Verwendung insgesamt .....                                                    | 2 351,6                                            | 2 276,7  | 2 280,6  | 2 249,3  |
|                        | davon                                                                         |                                                    |          |          |          |
|                        | Kältemittel.....                                                              | 2 351,3                                            | 2 276,3  | 2 280,2  | 2 248,9  |
|                        | Treibmittel bei der Herstellung von Aerosolen.....                            | •                                                  | -        | -        | •        |
|                        | Treibmittel bei der Herstellung von Kunst- und Schaumstoffen.....             | -                                                  | •        | •        | -        |
|                        | Sonstiges Mittel.....                                                         | •                                                  | •        | •        | •        |
| 45                     | Handel mit Kraftfahrzeugen; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen  |                                                    |          |          |          |
|                        | Verwendung insgesamt .....                                                    | 777,5                                              | 708,3    | 754,0    | 727,6    |
|                        | davon                                                                         |                                                    |          |          |          |
|                        | Kältemittel.....                                                              | 614,3                                              | 593,6    | 643,3    | 611,9    |
|                        | Treibmittel bei der Herstellung von Aerosolen.....                            | •                                                  | -        | •        | •        |
|                        | Treibmittel bei der Herstellung von Kunst- und Schaumstoffen.....             | -                                                  | •        | -        | -        |
|                        | Sonstiges Mittel.....                                                         | •                                                  | •        | •        | •        |
| 46                     | Großhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen)                                  |                                                    |          |          |          |
|                        | Verwendung insgesamt .....                                                    | 537,9                                              | 486,4    | 501,8    | 409,7    |
|                        | davon                                                                         |                                                    |          |          |          |
|                        | Kältemittel.....                                                              | 537,9                                              | 486,4    | 459,4    | 409,7    |
|                        | Treibmittel bei der Herstellung von Aerosolen.....                            | -                                                  | -        | •        | -        |
|                        | Treibmittel bei der Herstellung von Kunst- und Schaumstoffen.....             | -                                                  | -        | -        | -        |
|                        | Sonstiges Mittel.....                                                         | -                                                  | -        | •        | -        |

<sup>1</sup> Stand CO<sub>2</sub>-Äquivalente nach IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) 2007: laut Beschlüssen in Durban verbindlich gültig ab dem Berichtsjahr 2013 für die Emissionsberichterstattung, Quelle: IPCC 4th Assessment Report Climate Change 2007

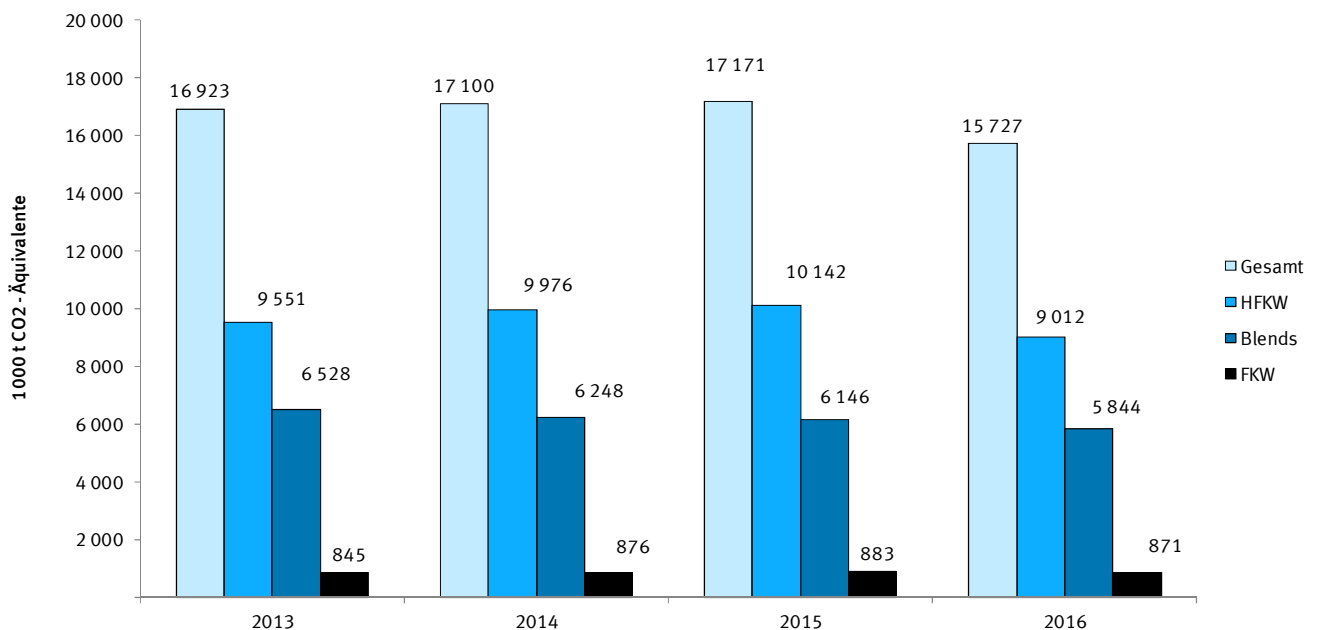
Erhebung bestimmter klimawirksamer Stoffe  
**1 Verwendung nach Stoffarten 2013 - 2016**  
 1.1 Metrische Tonnen

Verwendung insgesamt nach Stoffarten in Deutschland 2013 - 2016  
 - in metrischen Tonnen -



1.2 CO<sub>2</sub>- Äquivalent (Treibhauspotenzial)

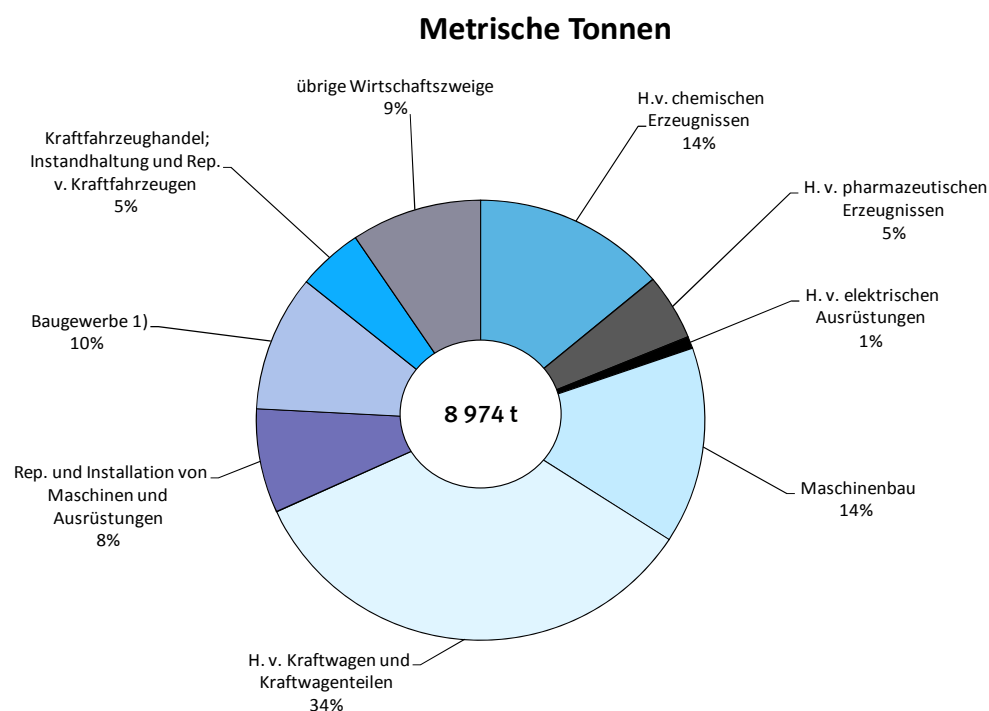
Verwendung insgesamt nach Stoffarten in Deutschland 2013- 2016  
 in 1 000 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente -



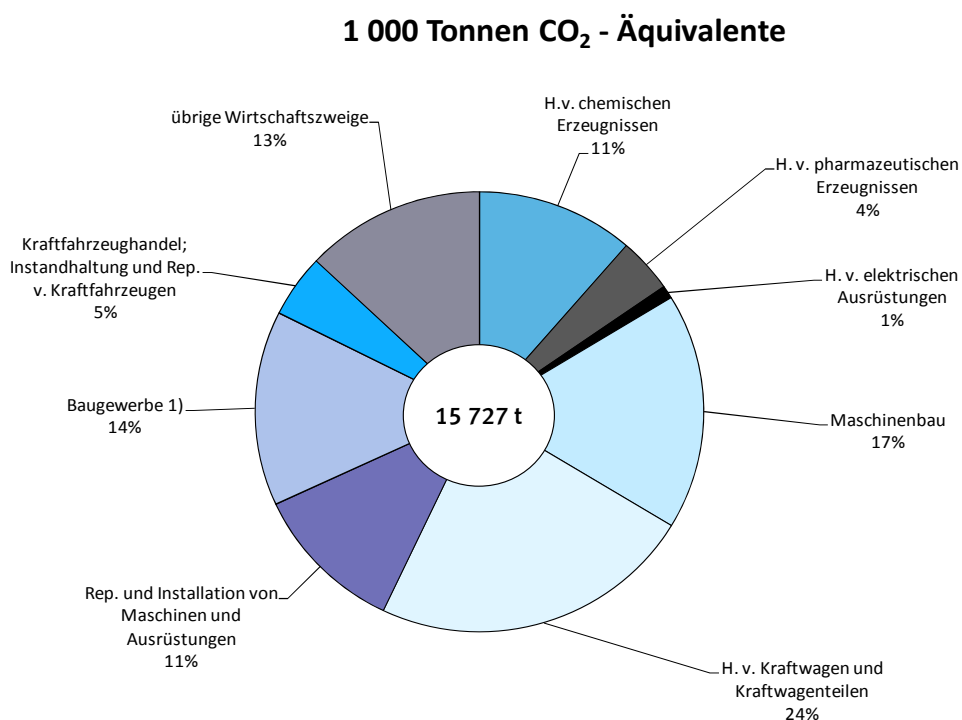
# Erhebung bestimmter klimawirksamer Stoffe 2016

## 2 Verwendung nach Wirtschaftszweigen

### 2.1 Metrische Tonnen



### 2.2 1 000 Tonnen CO<sub>2</sub> - Äquivalente



1 Hier handelt es sich überwiegend um Kälte-Klima-Fachbetriebe, die der Klassifikation 43.22.0 «Gas-, Wasser-, Heizungs- sowie Lüftungs- und Klimainstallation» zugerechnet werden.



## Stoffliste BJ 2016

## Bestimmte klimawirksame Stoffe und deren Blends

| Stoff        | STKZ <sup>1)</sup> | Chemische Bezeichnung / Handelsbezeichnung                                                                               | Summenformel                                                                                                                                                                           | CO <sub>2</sub> - Äquivalente <sup>2)</sup> |
|--------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| FKW          |                    |                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                        |                                             |
| R 14         | 9501               | : Tetrafluormethan                                                                                                       | CF <sub>4</sub>                                                                                                                                                                        | 7 390                                       |
| R 116        | 9506               | : Hexafluorethan                                                                                                         | C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>                                                                                                                                                          | 12 200                                      |
| R 216        | 9510               | : Hexafluorocyclopropan                                                                                                  | c-C <sub>3</sub> F <sub>6</sub>                                                                                                                                                        | 17 340                                      |
| R 218        | 9511               | : Oktafluorpropan                                                                                                        | C <sub>3</sub> F <sub>8</sub>                                                                                                                                                          | 8 830                                       |
| R 318        | 9512               | : Octafluorocyclobutan                                                                                                   | c-C <sub>4</sub> F <sub>8</sub>                                                                                                                                                        | 10 300                                      |
| R 3-1-10     | 9516               | : Decafluorbutan                                                                                                         | C <sub>4</sub> F <sub>10</sub>                                                                                                                                                         | 8 860                                       |
| R 4-1-12     | 9521               | : Dodecafluorpentan                                                                                                      | C <sub>5</sub> F <sub>12</sub>                                                                                                                                                         | 9 160                                       |
| R 5-1-14     | 9526               | : Tetradecafluorhexan                                                                                                    | C <sub>6</sub> F <sub>14</sub>                                                                                                                                                         | 9 300                                       |
| R 9-1-18     | 9528               | : Perfluordecalin                                                                                                        | C <sub>10</sub> F <sub>18</sub>                                                                                                                                                        | 7 500                                       |
| R 1316       | 9529               | : Hexafluor-1,3-butadien                                                                                                 | CF <sub>2</sub> =CF-CF=CF <sub>2</sub>                                                                                                                                                 | 1                                           |
| H-FKW        |                    |                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                        |                                             |
| R 23         | 9601               | : Trifluormethan                                                                                                         | CHF <sub>3</sub>                                                                                                                                                                       | 14 800                                      |
| R 32         | 9603               | : Difluormethan                                                                                                          | CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub>                                                                                                                                                         | 675                                         |
| R 41         | 9605               | : Fluormethan                                                                                                            | CH <sub>3</sub> F                                                                                                                                                                      | 92                                          |
| R 125        | 9607               | : Pentafluorethan                                                                                                        | CHF <sub>2</sub> -CF <sub>3</sub>                                                                                                                                                      | 3 500                                       |
| R 134        | 9609               | : 1,1,2,2-Tetrafluorethan                                                                                                | CHF <sub>2</sub> -CHF <sub>2</sub>                                                                                                                                                     | 1 100                                       |
| R 134a       | 9611               | : 1,1,1,2-Tetrafluorethan                                                                                                | CF <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> F                                                                                                                                                     | 1 430                                       |
| R 143        | 9613               | : 1,1,2-Trifluorethan                                                                                                    | CHF <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> F                                                                                                                                                    | 353                                         |
| R 143a       | 9615               | : 1,1,1-Trifluorethan                                                                                                    | CH <sub>3</sub> CF <sub>3</sub>                                                                                                                                                        | 4 470                                       |
| R 152        | 9616               | : 1,2-Difluorethan                                                                                                       | CHF <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub>                                                                                                                                                      | 53                                          |
| R 152a       | 9617               | : 1,1-Difluorethan                                                                                                       | CHF <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>                                                                                                                                                      | 124                                         |
| R 161        | 9619               | : Fluorethan                                                                                                             | CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> F                                                                                                                                                     | 12                                          |
| R 227ea      | 9623               | : 1,1,1,2,3,3,3-Heptafluorpropan                                                                                         | CF <sub>3</sub> CHF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>                                                                                                                                       | 3 220                                       |
| R 236cb      | 9627               | : 1,2,2,3,3,3-Hexafluorpropan                                                                                            | CH <sub>2</sub> FCF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>                                                                                                                                       | 1 340                                       |
| R 236ea      | 9629               | : 1,1,2,3,3,3-Hexafluorpropan                                                                                            | CHF <sub>2</sub> CHF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>                                                                                                                                      | 1 370                                       |
| R 236fa      | 9631               | : 1,1,1,3,3,3-Hexafluorpropan                                                                                            | CF <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CF <sub>3</sub>                                                                                                                                      | 9 810                                       |
| R 245ca      | 9633               | : 1,1,2,2,3-Pentafluorpropan                                                                                             | CHF <sub>2</sub> CF <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> F                                                                                                                                     | 693                                         |
| R 245fa      | 9637               | : 1,1,3,3,3-Pentafluorpropan ("Enovate")                                                                                 | CHF <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>                                                                                                                                       | 1 030                                       |
| R 43-10mee   | 9670               | : 1,1,1,2,2,3,4,5,5,5-Decafluorpentan Vertel XF                                                                          | CF <sub>3</sub> CF <sub>2</sub> CHFCH <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>                                                                                                                     | 1 640                                       |
| R 365mfc     | 9671               | : 1,1,1,3,3-Pentafluorbutan                                                                                              | CF <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CF <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>                                                                                                                        | 794                                         |
| R 1234yf     | 9673               | : 2,3,3,3,-Tetrafluorprop-1-en ("Opteon YF")                                                                             | CH <sub>2</sub> =CF-CF <sub>3</sub>                                                                                                                                                    | 4                                           |
| R 1234ze (E) | 9675               | : trans-1,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en ("HBA-1")                                                                            | CHF=CH-CF <sub>3</sub> (E)                                                                                                                                                             | 7                                           |
| R 1336mzz    | 9680               | : 1,1,1,4,4,4,-Hexafluorbut-2-en                                                                                         | CF <sub>3</sub> CH=CH-CF <sub>3</sub>                                                                                                                                                  | 9                                           |
| Blends       |                    |                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                        |                                             |
| R 404A       | 9801               | : Suva HP 62 (Suva 404A), Reclin 404A, Forane FX 70 (Forane 404A, Meforex M 55, Solkane 404A, Isceon 404 A, Klea 404A    | R 125 (CHF <sub>2</sub> -CF <sub>3</sub> ): 44%<br>R 134a (CF <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> F): 4%<br>R 143a (CH <sub>3</sub> CF <sub>3</sub> ): 52%                                   | 3 922                                       |
| R 407A       | 9804               | : Klea 407A (Klea 60), Isceon 407A, Suva 407A                                                                            | R 32 (CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub> ): 20%<br>R 125 (CHF <sub>2</sub> -CF <sub>3</sub> ): 40%<br>R 134a (CF <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> F): 40%                                     | 2 107                                       |
| R 407C       | 9810               | : Reclin 407C, HX 3, Forane 407C, Suva AC 9000 (Suva 407C), Klea 407C (Klea 66), Meforex M 95, Isceon 407C, Solkane 407C | R 32 (CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub> ): 23%<br>R 125 (CHF <sub>2</sub> -CF <sub>3</sub> ): 25%<br>R 134a (CF <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> F): 52%                                     | 1 774                                       |
| R 407D       | 9811               | : Klea 407D                                                                                                              | R 32 (CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub> ): 15%<br>R 125 (CHF <sub>2</sub> -CF <sub>3</sub> ): 15%<br>R 134a (CF <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> F): 70%                                     | 1 627                                       |
| R 407F       | 9814               | : Genetron Performax LT                                                                                                  | R 32 (CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub> ): 30%<br>R 125 (CHF <sub>2</sub> -CF <sub>3</sub> ): 30%<br>R 134a (CF <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> F): 40%                                     | 1 825                                       |
| R 410A       | 9813               | : Genetron AZ 20, Solkane 410A, Reclin 410, Suva 410A, Meforex M 98, Klea 410A, Forane 410A                              | R 32 (CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub> ): 50%<br>R 125 (CHF <sub>2</sub> -CF <sub>3</sub> ): 50%                                                                                         | 2 088                                       |
| R 413A       | 9819               | : Isceon MO49                                                                                                            | R 134a (CF <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> F): 88%<br>R 218 (C <sub>3</sub> F <sub>8</sub> ): 9%<br>R 600a (CH(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> ): 3%                                      | 2 053                                       |
| R 417A       | 9849               | : Isceon MO59                                                                                                            | R 125 (CHF <sub>2</sub> -CF <sub>3</sub> ): 46,6%<br>R 134a (CH <sub>2</sub> -CF <sub>3</sub> ): 50%<br>R 600 (CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> ): 3,4% | 2 346                                       |

CO<sub>2</sub> - Äquivalente -Faktor: Treibhauspotenzial eines Stoffes entsprechend der gleichen Menge (Masse) CO<sub>2</sub> Kohlenstoffdioxid CO<sub>2</sub> - Äquivalente -Faktor = 1<sup>1)</sup> STKZ -Stoffkennziffer<sup>2)</sup> CO<sub>2</sub> - Äquivalente nach IPCC 2007: laut Beschlüssen in Durban verbindlich gültig ab dem Berichtsjahr 2013 für die Emissionsberichterstattung (Post-Kyoto);  
(Quelle: IPCC 4th Assessment Report, Climate Change 2007)

**Stoffliste BJ 2016**  
**Bestimmte klimawirksame Stoffe und deren Blends**

| Stoff   | STKZ <sup>1)</sup> | Chemische Bezeichnung / Handelsbezeichnung | Summenformel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | CO <sub>2</sub> - Äquivalente <sup>2)</sup> |
|---------|--------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| R 417B  | 9850               | : Solkane 22L                              | R 125 (CHF <sub>2</sub> -CF <sub>3</sub> ): 79%<br>R 134a (CH <sub>2</sub> F-CF <sub>3</sub> ): 18,3%<br>R 600 (CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub> ): 2,7%                                                                                                                                     | 3 027                                       |
| R 417C  | 9847               |                                            | R 125 (CHF <sub>2</sub> -CF <sub>3</sub> ): 19,5%<br>R 134a (CH <sub>2</sub> F-CF <sub>3</sub> ): 78,8%<br>R 600 (CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub> ): 1,7%                                                                                                                                   | 1 809                                       |
| R 419B  | 9848               |                                            | R 125 (CHF <sub>2</sub> -CF <sub>3</sub> ): 48,5%<br>R 134a (CF <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> F): 48%<br>RE170 (CH <sub>3</sub> -O-CH <sub>3</sub> ): 3,5%                                                                                                                                                                     | 2 384                                       |
| R 422A  | 9866               | : Isceon MO79                              | R 125 (CHF <sub>2</sub> -CF <sub>3</sub> ): 85,1%<br>R 134a (CF <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> F): 11,5%<br>R 600a (CH(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> ): 3,4%                                                                                                                                                                   | 3 143                                       |
| R 422C  | 9871               |                                            | R 125 (CHF <sub>2</sub> -CF <sub>3</sub> ): 82%<br>R 134a (CF <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> F): 15%<br>R 600a (CH(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> ): 3%                                                                                                                                                                         | 3 085                                       |
| R 422D  | 9867               | : Isceon MO29                              | R 125 (CHF <sub>2</sub> -CF <sub>3</sub> ): 65,1%<br>R 134a (CF <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> F): 31,5%<br>R 600a (CH(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> ): 3,4%                                                                                                                                                                   | 2 729                                       |
| R 422E  | 9872               |                                            | R 125 (CHF <sub>2</sub> -CF <sub>3</sub> ): 58%<br>R 134a (CF <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> F): 39,3%<br>R 600a (CH(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> ): 2,7%                                                                                                                                                                     | 2 592                                       |
| R 425A  | 9873               |                                            | R 32 (CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub> ): 18,5%<br>R 134a (CF <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> F): 69,5%<br>R 227ea (CF <sub>3</sub> -CHF-CF <sub>3</sub> ): 12%                                                                                                                                                                    | 1 505                                       |
| R 426A  | 9836               |                                            | R 125 (CHF <sub>2</sub> -CF <sub>3</sub> ): 5,1%<br>R 134a (CF <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> F): 93%<br>R 600 (CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub> ): 1,3%<br>R 601a (CH <sub>3</sub> -CH(CH <sub>3</sub> )-CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub> ): 0,6%                                            | 1 508                                       |
| R 427A  | 9840               | : Forane FX100 (Forane 427A)               | R 32 (CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub> ): 15%<br>R 125 (CHF <sub>2</sub> -CF <sub>3</sub> ): 25%<br>R 134a (CF <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> F): 50%<br>R 143a (CH <sub>3</sub> CF <sub>3</sub> ): 10%                                                                                                                           | 2 138                                       |
| R 429A  | 9874               |                                            | R 152a (CHF <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub> ): 10%<br>R E170 (CH <sub>3</sub> -O-CH <sub>3</sub> ): 60%<br>R 600a (CH(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> ): 30%                                                                                                                                                                      | 14                                          |
| R 430A  | 9851               |                                            | R 152a (CHF <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub> ): 76%<br>R 600a (CH(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> ): 24%                                                                                                                                                                                                                           | 95                                          |
| R 431A  | 9852               |                                            | R 152a (CHF <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub> ): 29%<br>R 290 (CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub> ): 71%                                                                                                                                                                                                            | 38                                          |
| R 434A  | 9845               | : RS-45                                    | R 125 (CHF <sub>2</sub> -CF <sub>3</sub> ): 63,2%<br>R 143a (CH <sub>3</sub> -CF <sub>3</sub> ): 18%<br>R 134a (CF <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> F): 16%<br>R 600a (CH(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> ): 2,8%                                                                                                                  | 3 245                                       |
| R 435A  | 9853               |                                            | R 152a (CHF <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub> ): 20%<br>R E170 (CH <sub>3</sub> -O-CH <sub>3</sub> ): 80%                                                                                                                                                                                                                          | 26                                          |
| R 437A  | 9841               | : Isceon MO49Plus                          | R 125 (CHF <sub>2</sub> -CF <sub>3</sub> ): 19,5%<br>R 134a (CF <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> F): 78,5%<br>R 600 (CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> ): 1,4%<br>R 601 (CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> ): 0,6%                                    | 1 805                                       |
| R 438 A | 9842               | : Isceon MO99                              | R 32 (CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub> ): 8,5%<br>R 125 (CHF <sub>2</sub> -CF <sub>3</sub> ): 45%<br>R 134a (CF <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> F): 44,2%<br>R 600 (CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> ): 1,7%<br>R 601a (CH <sub>3</sub> CH(CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> ): 0,6% | 2 265                                       |
| R 439A  | 9854               |                                            | R 32 (CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub> ): 50%<br>R 125 (CHF <sub>2</sub> -CF <sub>3</sub> ): 47%<br>R 600a (CH(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> ): 3%                                                                                                                                                                              | 1 983                                       |
| R 440A  | 9856               |                                            | R 134a (CF <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> F): 1,6%<br>R 152a (CHF <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub> ): 97,8%<br>R 290 (CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub> ): 0,6%                                                                                                                                                    | 144                                         |

|                            |      |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                              |        |
|----------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| R 442A                     | 9857 | : RS 50                                                                                             | R 32 (CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub> ): 31%<br>R 125 (CHF <sub>2</sub> -CF <sub>3</sub> ): 31%<br>R 134a (CF <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> F): 30%<br>R 152a (CHF <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub> ): 3%<br>R 227ea (CF <sub>3</sub> -CHF-CF <sub>3</sub> ): 5% | 1 888  |
| R 444A                     | 9859 | : Mexichem AC5                                                                                      | R 32 (CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub> ): 12%<br>R 152a (CHF <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub> ): 5%<br>R 1234ze (E) (CF <sub>3</sub> -CH=CHF(E)): 83%                                                                                                             | 93     |
| R 444B                     | 9860 | : Solstice L-20                                                                                     | R 32 (CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub> ): 41,5%<br>R 152a (CHF <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub> ): 10%<br>R 1234ze (E) (CF <sub>3</sub> -CH=CHF(E)): 48,5%                                                                                                        | 296    |
| R 445A                     | 9875 | : Mexichem AC6                                                                                      | R 134a (CF <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> F): 9%<br>R 1234ze (E) (CF <sub>3</sub> -CH=CHF(E)): 85%<br>R 744 (CO <sub>2</sub> ): 6%                                                                                                                            | 135    |
| R 446A                     | 9876 |                                                                                                     | R 32 (CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub> ): 68%<br>R 1234ze (E) (CHF=CH-CF <sub>3</sub> (E)): 29%<br>R 600 (CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub> ): 3%                                                                             | 461    |
| R 447A                     | 9877 | : Solstice L-41                                                                                     | R 32 (CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub> ): 68%<br>R 125 (CHF <sub>2</sub> -CF <sub>3</sub> ): 3,5%<br>R 1234ze (E) (CHF=CH-CF <sub>3</sub> (E)): 28,5%                                                                                                          | 583    |
| R 448A                     | 9878 | : Solstice N40                                                                                      | R 32 (CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub> ): 26%<br>R 125 (CHF <sub>2</sub> -CF <sub>3</sub> ): 26%<br>R 134a (CF <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> F): 21%<br>R 1234yf (CH <sub>2</sub> =CF-CF <sub>3</sub> ): 20%<br>R 1234ze (E) (CHF=CH-CF <sub>3</sub> (E)): 7%  | 1 387  |
| R 449A                     | 9879 | : Opteon XP40                                                                                       | R 32 (CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub> ): 24,3%<br>R 125 (CHF <sub>2</sub> -CF <sub>3</sub> ): 24,7%<br>R 134a (CF <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> F): 25,7%<br>R 1234yf (CH <sub>2</sub> =CF-CF <sub>3</sub> ): 25,3%                                           | 1 397  |
| R 450A                     | 9880 | : Solstice N13                                                                                      | R 1234ze (E) (CHF=CH-CF <sub>3</sub> (E)): 58%<br>R 134a (CF <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> F): 42%                                                                                                                                                           | 605    |
| R 451A                     | 9881 |                                                                                                     | R 1234yf (CH <sub>2</sub> =CF-CF <sub>3</sub> ): 89,8%<br>R 134a (CF <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> F): 10,2%                                                                                                                                                 | 149    |
| R 451B                     | 9882 |                                                                                                     | R 1234yf (CH <sub>2</sub> =CF-CF <sub>3</sub> ): 88,8%<br>R 134a (CF <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> F): 11,2%                                                                                                                                                 | 164    |
| R 452A                     | 9883 | : Opteon XP44                                                                                       | R 32 (CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub> ): 11%<br>R 125 (CHF <sub>2</sub> -CF <sub>3</sub> ): 59%<br>R 1234yf (CH <sub>2</sub> =CF-CF <sub>3</sub> ): 30%                                                                                                       | 2 140  |
| R 454A                     | 9884 | : Opteon XL40                                                                                       | R 32 (CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub> ): 35%<br>R 1234yf (CH <sub>2</sub> =CF-CF <sub>3</sub> ): 65%                                                                                                                                                          | 246    |
| R 454B                     | 9885 | : Opteon XL41                                                                                       | R 32 (CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub> ): 68,9%<br>R 1234yf (CH <sub>2</sub> =CF-CF <sub>3</sub> ): 31,1%                                                                                                                                                      | 466    |
| R 507A                     | 9822 | : Suva 507, AZ 50,<br>Solkane 507, Klea 507<br>Reclin 507, Forane 507,<br>Meforex M 57, Isceon 507, | R 125 (CHF <sub>2</sub> -CF <sub>3</sub> ): 50%<br>R 143a (CH <sub>3</sub> CF <sub>3</sub> ): 50%                                                                                                                                                            | 3 985  |
| R 508A                     | 9825 | : Klea 508A (R5R3)                                                                                  | R 23 (CHF <sub>3</sub> ): 39%<br>R 116 (C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> ): 61%                                                                                                                                                                                 | 13 214 |
| R 508B                     | 9828 | : Suva 95                                                                                           | R 23 (CHF <sub>3</sub> ): 46%<br>R 116 (C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> ): 54%                                                                                                                                                                                 | 13 396 |
| R 511A                     | 9832 |                                                                                                     | R 152a (CH <sub>3</sub> -CHF <sub>2</sub> ): 5%<br>R 290 (CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub> ): 95%                                                                                                                                           | 9      |
| R 512A                     | 9833 |                                                                                                     | R 134a (CF <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> F): 5%<br>R 152a (CHF <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub> ): 95%                                                                                                                                                          | 189    |
| R 513A                     | 9838 | : Opteon XP10                                                                                       | R 1234yf (CH <sub>2</sub> =CF-CF <sub>3</sub> ): 56%<br>R 134a (CF <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> F): 44%                                                                                                                                                     | 631    |
| Isceon MO89                | 9846 | : Isceon MO89                                                                                       | R 125 (CHF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub> ): 86%<br>R 218 (C <sub>3</sub> F <sub>8</sub> ): 9%<br>R 290 (H <sub>3</sub> C-CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub> ): 5%                                                                                               | 3 805  |
| 365 mfc/ R 227ea Gemisch 1 | 9862 | : Solkane 365/227 93/7                                                                              | R 227ea (CF <sub>3</sub> CHF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub> ): 7%<br>R 365 mfc (CF <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CF <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> ): 93%                                                                                                         | 964    |
| 365 mfc/ R 227ea Gemisch 2 | 9863 | : Solkane 365/227 87/13                                                                             | R 227ea (CF <sub>3</sub> CHF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub> ): 13%<br>R 365 mfc (CF <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CF <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> ): 87%                                                                                                        | 1 109  |

CO<sub>2</sub> - Äquivalente -Faktor: Treibhauspotenzial eines Stoffes entsprechend der gleichen Menge (Masse) CO<sub>2</sub> Kohlenstoffdioxid CO<sub>2</sub> - Äquivalente -Faktor = 1

<sup>1)</sup> STKZ -Stoffkennziffer

<sup>2)</sup> CO<sub>2</sub> - Äquivalente nach IPCC 2007: laut Beschlüssen in Durban verbindlich gültig ab dem Berichtsjahr 2013 für die Emissionsberichterstattung (Post-Kyoto); (Quelle: IPCC 4th Assessment Report, Climate Change 2007)

## Erhebung bestimmter klimawirksamer Stoffe für das Jahr 2016

# 10C

Rücksendung bitte bis

Ansprechpartner/-in für Rückfragen (freiwillige Angabe)

Name:

Telefon oder E-Mail:

Falls Anschrift oder Firmierung nicht mehr zutreffen, bitte auf der Rückseite 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 Fragen im Abschnitt „Allgemeine Angaben“ dienen zur Klärung des Kreises der zu Befragenden.

Bitte beachten Sie bei der Beantwortung der Fragen die Erläuterungen zu **1** bis **10** in der separaten Unterlage.

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit.

Identnummer

# 10C

### A Allgemeine Angaben

- 1 Haben Sie im Jahr 2016 bestimmte klimawirksame Stoffe hergestellt, aus dem bzw. in das Ausland ein- oder ausgeführt? **1** bis **3 7**

Ja ☐ ► Bitte tragen Sie die jeweilige Gesamtmenge des entsprechenden Stoffes in Abschnitt B ein. Anschließend weiter mit Frage A2.

Nein ☐ ► Bitte weiter mit Frage A2.

- 2 Haben Sie im Jahr 2016 bestimmte klimawirksame Stoffe **unmittelbar selbst** als Kältemittel (bei der Erstfüllung von Neuanlagen, Erstfüllung von umgerüsteten Anlagen oder Instandhaltung von bestehenden Anlagen) oder als Treibmittel bzw. als sonstiges Mittel bei der Herstellung, Instandhaltung oder Reinigung von Erzeugnissen verwendet? **4** bis **6 10**

Ja ☐ ► Bitte weiter mit Frage A2.1.

Nein ☐ ► Die Befragung Ihres Unternehmens ist abgeschlossen.

- 2.1 Haben Sie hierfür einen klimawirksamen Stoff in der Größenordnung von **mehr als 20 kg** pro Stoff und Jahr verwendet? **4** bis **7**

Ja ☐ ► Bitte tragen Sie die jeweilige Gesamtmenge des entsprechenden Stoffes als  
– Kältemittel in Abschnitt C,  
– Treibmittel oder sonstiges Mittel in Abschnitt D ein.  
Ergänzen Sie fehlende R-Bezeichnungen mit den jeweiligen Mengenangaben.

Nein ☐ ► Die Befragung Ihres Unternehmens ist abgeschlossen.

Bitte aktualisieren Sie Ihre Anschrift, falls erforderlich.  
Name und Anschrift

Bitte zurücksenden an

Bemerkungen

Zur Vermeidung von Rückfragen unsererseits können Sie hier auf besondere Ereignisse und Umstände hinweisen, die Einfluss auf Ihre Angaben (z. B. im Vergleich zum Vorjahr) haben.

| Stoffe 7<br>R-Bezeichnung                                               | Stoff-<br>kenn-<br>ziffer | Herstellung 1 |                                                                                 | Einfuhr 3 |                                                                                 | Ausfuhr 3 |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|                                                                         |                           | insgesamt     | darunter<br>zum Einsatz als<br>Ausgangsstoff<br>bestimmt 2<br>(Zwischenprodukt) | insgesamt | darunter<br>zum Einsatz als<br>Ausgangsstoff<br>bestimmt 2<br>(Zwischenprodukt) |           |
|                                                                         |                           | kg pro Stoff  |                                                                                 |           |                                                                                 |           |
|                                                                         |                           |               |                                                                                 |           |                                                                                 |           |
|                                                                         |                           |               |                                                                                 |           |                                                                                 |           |
|                                                                         |                           |               |                                                                                 |           |                                                                                 |           |
|                                                                         |                           |               |                                                                                 |           |                                                                                 |           |
|                                                                         |                           |               |                                                                                 |           |                                                                                 |           |
|                                                                         |                           |               |                                                                                 |           |                                                                                 |           |
|                                                                         |                           |               |                                                                                 |           |                                                                                 |           |
| Weitere (Falls bekannt, geben Sie bitte die einzelne R-Bezeichnung an.) |                           |               |                                                                                 |           |                                                                                 |           |
|                                                                         |                           |               |                                                                                 |           |                                                                                 |           |
|                                                                         |                           |               |                                                                                 |           |                                                                                 |           |
|                                                                         |                           |               |                                                                                 |           |                                                                                 |           |
| Insgesamt                                                               | 9999                      |               |                                                                                 |           |                                                                                 |           |

Identnummer

Weitere (Falls bekannt, geben Sie bitte die einzelne R-Bezeichnung an.)

Weitere (Falls bekannt, geben Sie bitte die einzelne R-Bezeichnung an.)



Unterrichtung nach § 17 Bundesstatistikgesetz (BStatG)<sup>1</sup>

### **Zweck, Art und Umfang der Erhebung**

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 zehn Kohlenstoffatomen. Die Stoffe werden insbesondere als Kältemittel, Treibmittel in Aerosolerzeugnissen und bei der Verschäumung von Kunst- und Schaumstoffen verwendet. Die Ergebnisse werden zur Darstellung des Emissionspotenzials dieser Stoffe benötigt.

### **Rechtsgrundlagen, Auskunftspflicht**

Rechtsgrundlage ist das Umweltstatistikgesetz (UStatG) in Verbindung mit dem BStatG.

Die Auskunftspflicht ergibt sich aus § 14 Absatz 1 UStatG in Verbindung mit § 15 BStatG. Nach § 14 Absatz 2 Nummer 7 UStatG sind die Inhaberinnen oder Inhaber oder die Leitungen der genannten Unternehmen auskunftspflichtig.

Nach § 11a Absatz 2 BStatG sind alle Unternehmen und Betriebe verpflichtet, ihre Meldungen auf elektronischem Weg an die statistischen Ämter zu übermitteln. Hierzu sind die von den statistischen Ämtern zur Verfügung gestellten Online-Verfahren zu nutzen. Im begründeten Einzelfall kann eine zeitlich befristete Ausnahme von der Online-Meldung vereinbart werden. Dies ist auf formlosen Antrag möglich. Die Verpflichtung, die geforderten Auskünfte zu erteilen, bleibt jedoch weiterhin bestehen.

Nach § 15 Absatz 7 BStatG haben Widerspruch und Anfechtungsklage gegen die Aufforderung zur Auskunftserteilung keine aufschiebende Wirkung.

### **Geheimhaltung**

Die erhobenen Einzelangaben werden nach § 16 BStatG grundsätzlich geheim gehalten. Nur in ausdrücklich gesetzlich geregelten Ausnahmefällen dürfen Einzelangaben übermittelt werden. An die fachlich zuständigen obersten Bundes- und Landesbehörden dürfen nach § 16 Absatz 1 UStatG für die Verwendung gegenüber den gesetzgebenden Körperschaften und für Zwecke der Planung jedoch nicht für die Regelung von Einzelfällen, vom Statistischen Bundesamt und den statistischen Ämtern der Länder Tabellen mit statistischen Ergebnissen übermittelt werden, auch soweit Tabellenfelder nur einen einzigen Fall ausweisen.

Nach § 16 Absatz 5 UStatG übermitteln die statistischen Ämter der Länder dem Statistischen Bundesamt die von ihnen erhobenen, anonymisierten Einzelangaben für Zusatzaufbereitungen des Bundes und für die Erfüllung von über- und zwischenstaatlichen Aufgaben.

Nach § 16 Absatz 6 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.

<sup>1</sup> Den Wortlaut der nationalen Rechtsvorschriften in der jeweils geltenden Fassung finden Sie unter <https://www.gesetze-im-internet.de/>.



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

1. Einzelangaben zu übermitteln, wenn die Einzelangaben so anonymisiert sind, dass sie nur mit einem unverhältnismäßig großen Aufwand an Zeit, Kosten und Arbeitskraft den Befragten oder Betroffenen zugeordnet werden können (faktisch anonymisierte Einzelangaben),
2. innerhalb speziell abgesicherter Bereiche des Statistischen Bundesamtes und der statistischen Ämter der Länder Zugang zu Einzelangaben ohne Name und Anschrift (formal anonymisierte Einzelangaben) zu gewähren, wenn wirksame Vorkehrungen zur Wahrung der Geheimhaltung getroffen werden.

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

#### **Hilfsmerkmale, Identnummer, Löschung, Statistikregister**

Name, Anschrift, Telefonnummer und Adressen für elektronische Post der Erhebungseinheit sowie Name, Telefonnummern oder Adressen für elektronische Post der für Rückfragen zur Verfügung stehenden Person sind Hilfsmerkmale, die lediglich der technischen Durchführung der Erhebung dienen. In den Datensätzen mit den Erhebungsmerkmalen werden diese Hilfsmerkmale nach Abschluss der Überprüfung der Erhebungs- und Hilfsmerkmale auf ihre Schlüssigkeit und Vollständigkeit gelöscht.

Name und Anschrift der Erhebungseinheit sowie die Identnummer werden im Unternehmensregister für statistische Zwecke (Statistikregister) gespeichert (§ 13 Absatz 1 BStatG in Verbindung mit § 1 Absatz 1 Statistikregistergesetz).

Die verwendete Identnummer dient der Unterscheidung der in die Erhebung einbezogenen Einheiten sowie der rationellen Aufbereitung und besteht aus einer frei vergebenen laufenden Nummer.

## Erläuterungen zum Fragebogen

- 1 Als **Herstellung** gilt ausschließlich die Produktion der Stoffe an sich.
- 2 **Ausgangsstoffe:** Stoffe, die zur Herstellung anderer chemischer Erzeugnisse bestimmt sind und dabei vollständig vernichtet oder umgewandelt werden. Sie werden als nicht emissionsrelevant angesehen.
- 3 **Ein- oder Ausfuhr** ist der grenzüberschreitende Warenverkehr der Bundesrepublik Deutschland mit dem Ausland für die betreffenden Stoffe als solche oder in Zubereitungen. Stoffe, die in Zubereitungen (Blends) enthalten sind, bitte ggf. sorgfältig schätzen. Nicht anzugeben sind Stoffe und Zubereitungen, die in einem ein- oder ausgeführten Fertigerzeugnis (z. B. Kunst- und Schaumstoffe, Spraydosen, Kälte- und Klimaanlage) bereits enthalten sind.

Ihr Unternehmen gilt als **Verwender**, falls Sie die Stoffe **unmittelbar selbst** als

- 4 **Kältemittel in Anlagen** einfüllen.

Anlagenbeispiele:

- Haushaltskühlgeräte und Wärmepumpen
- gewerbliche Kühl- und Kälteanlagen
- Industriekälteanlagen
- Transportkälteanlagen (Kühl-LKW, Kühlwaggons, Kühlschiffe u. Ä.)
- Fahrzeugklimaanlagen
- Gebäude- und Raumklimaanlagen

- 5 **Treibmittel** einsetzen, z. B. bei der Herstellung von
- Aerosolerzeugnissen (in Medizinalsprays, Kältesprays, Schmier- und Gleitsprays u. Ä.; keine Montageschäume),
  - Vorprodukten für Kunst- und Schaumstoffe (z. B. Schaumstoffkomponenten, Montageschaumsprays).

- 6 **Sonstiges Mittel** einsetzen, z. B.

- bei der Herstellung, Instandhaltung oder Reinigung von Erzeugnissen,
- als Ätzzgas; Schutzgas (bei der Herstellung von Magnesium u. Ä.),
- als Füllgas in Druckspeichern (z. B. in Hydraulikkreisläufen wie Federungs-, Stabilisierungs- und Bremsystemanwendungen)
- als Lösemittel oder Löschmittel bei der Befüllung von Feuerlöschgeräten und/oder -anlagen
- als Mittel zur Bekämpfung von Schädlingen (in Mühlen, Lagerräumen u. Ä.)

Als **Eigenverwendung** gilt auch, wenn eine Fremdfirma tätig wird, Sie aber als auftraggebende Firma die Stoffe bereitstellen.

### Zur Verwendung zählen nicht

- der Bestand an Stoffen in solchen Anlagen.
- Handel, Verkauf, Entsorgung, Vernichtung, Zurückgewinnung und Aufbereitung der Stoffe.

- 7 Als **klimawirksame Stoffe** gelten ausschließlich Fluor-derivate der aliphatischen und cyclischen Kohlenwasserstoffe mit bis zu zehn Kohlenstoffatomen mit den allgemeinen Summenformeln  $C_nF_{2n+2}$  (perfluorierte aliphatische Alkane),  $C_nF_{2n}$  (perfluorierte aliphatische Alkene und perfluorierte Cycloalkane),  $C_nF_{2n-2}$  (perfluorierte aliphatische Alkine und perfluorierte Cycloalkene) mit  $n = 1, 2, \dots, 10$  sowie  $C_nH_mF_{2n+2-m}$  (teilfluorierte aliphatische Alkane) mit  $n = 1, 2, \dots, 10$  und  $0 < m < 2n+2$  und  $C_nH_mF_{2n-m}$  (teilfluorierte aliphatische Alkene) mit  $n = 1, 2, \dots, 10$  und  $0 < m < 2n$ .

**Zu den klimawirksamen Stoffen** zählen nicht Kohlenwasserstoffe wie z. B. Propan (R 290), Butan (R 600) und anorganische Stoffe wie Ammoniak (R 717), Wasser (R 718) und Kohlendioxid (R 744).

- 8 Zur **Erstfüllung von Neuanlagen** zählen auch Anlagenänderungen (Erweiterung, Neuaufbau, Umbau u. Ä.), außer Umrüstungen. Es sind die Mengen an Kältemitteln zu erfassen, die Sie unmittelbar selbst in diese Geräte oder Anlagen neu einfüllen. Alte Kältemittelmengen, die bereits vor Anlagenänderung enthalten waren und im Anschluss nur wieder zurückgeführt werden, sind nicht anzugeben.
- 9 Bei der **Erstfüllung von umgerüsteten Anlagen** sind die Mengen an Kältemitteln zu erfassen, die Sie unmittelbar selbst im Anschluss an eine Umrüstung (Austausch des Kältemittels) in die umgerüsteten Geräte oder Anlagen einfüllen.
- 10 **Ohne Erst-/Neufüllung, Instandhaltung und Wartung durch Fremdfirmen.**