

Umwelt

Erhebung bestimmter klimawirksamer Stoffe Ergebnisbericht



2020

Erscheinungsfolge: jährlich
Erschienen am 01. Februar 2022
Artikelnummer: 5324201207004

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

© Statistisches Bundesamt (Destatis), 2022
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- 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 ₂ -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 ₂ -Äquivalenten	14

Grafiken

1	Verwendung nach Stoffarten	
1.1	In metrischen Tonnen	15
1.2	In 1 000 Tonnen CO ₂ -Äquivalente	15
2	Verwendung nach Wirtschaftsbereichen	
2.1	In metrischen Tonnen	16
2.2	In 1 000 Tonnen CO ₂ -Äquivalente	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
- BGBl. = Bundesgesetzblatt
- BMUB = Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
- BStatG = Bundesstatistikgesetz
- DIN = Deutsche Industrienorm
- EU = Europäische Union
- 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 CO₂-Äquivalente (GWP-Wert) darzustellen sind die Werte für die Berichtsjahre 2009 bis 2012 rückwirkend an den Stand der CO₂-Äquivalente nach IPCC – 2007 - verbindlich gültig bis einschließlich 2013 - angepasst worden.

B Begriffsbestimmungen

Blends

sind Gemische beziehungsweise 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/CO₂-Äquivalente der Blends werden mittels der GWP-Werte/CO₂-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 Fluoratome ersetzt werden. Sie besitzen sehr unterschiedliche GWP-Werte/CO₂-Äquivalente und tragen zur Erwärmung der Erdatmosphäre, das heißt zum sogenannten Treibhauseffekt bei.

GWP/CO₂-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 CO₂ = 1), das heißt die Treibhauspotenziale anderer Stoffe bemessen sich relativ zu CO₂. Der GWP-Wert/CO₂-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, zum Beispiel 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, zum Beispiel R 404 A.

Sonstiges Mittel

Zu sonstigen Mitteln zählen unter anderem 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 kurzwelligeren 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, das heißt 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 15 000 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 2020 haben Unternehmen in Deutschland 6 262 Tonnen Fluorkohlenwasserstoffe (F-Gase) verarbeitet, die als klimawirksame Treibhausgase eingestuft werden. Die sogenannten F-Gase (FKW, HFKW und deren Blends) sind häufig Ersatzstoffe für ozonschichtschädigende Substanzen wie Fluorchlorkohlenwasserstoff (FCKW) und Halone, welche seit 1995 für den Neueinsatz verboten sind. Der Einfluss der einzelnen Treibhausgase auf die Klimaveränderung ist unterschiedlich hoch. Als Bezugsgröße dient die Klimawirksamkeit von Kohlendioxid (CO₂) mit einem Erderwärmungspotenzial („Global Warming Potential“, kurz: GWP) von „1“. Die GWP-Werte werden vom internationalen UN Beratungsgremium IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) festgelegt.

Im Berichtsjahr 2020 reduzierte sich die verwendete Menge deutlich um rund 1,1 Millionen Tonnen (– 14,4 %) gegenüber 2019. Bewertet man die Ergebnisse nach ihrer Klimaschädlichkeit, das heißt nach dem GWP-Wert, ist hier ebenfalls ein starker Rückgang zu verzeichnen. Danach reduzierte sich der Einsatz von fluorierten Treibhausgasen um rund 1,3 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente (– 13,3%). Ursache dafür dürfte unter anderem die Umstellung auf klimawirksame Stoffe mit niedrigerem Treibhauspotenzial in Umsetzung der F-Gas-Verordnung der Europäischen Union von 2014 sein.

Deutsche Unternehmen setzten in 2020 6,5 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente als Kältemittel zum Beispiel in Klimaanlage oder in Kühlschränken ein. Dies waren 1,4 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente weniger (– 17,2%) als im Vorjahr. Das in Deutschland überwiegend verwendete Kältemittel Tetrafluorethan (R 134a) trägt in einem Zeithorizont von 100 Jahren 1 430 Mal stärker zum Treibhauseffekt bei als CO₂. Knapp 2,4 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente R 134a wurden als Kältemittel verwendet, das sind 0,7 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente oder 22,5% weniger als 2019.

Die Verwendung des Kältemittels „R 1234yf“ im Berichtsjahr 2020 sank gegenüber 2019 (6 921 Tonnen CO₂-Äquivalente) um 14,4 % auf 5 921 Tonnen CO₂-Äquivalente. Dieser Stoff wird neben anderen Stoffen als Ersatz für R 134a eingesetzt, da er eine geringe Klimawirksamkeit hat (CO₂-Äquivalente = 4).

Mit knapp 1,1 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente verzeichnet der Stoff „R 404 A“, der überwiegend für die gewerbliche und industrielle Kältetechnik sowie den Tiefkühltransport entwickelt wurde, einen Rückgang von rund 23,2 %. R 404 A hat ein sehr hohes Treibhauspotenzial von 3 922. Die F-Gas Verordnung (EU) Nr. 517/2014 fordert auch hier eine deutliche Emissionsreduktion und soll insbesondere einen Anreiz zur Verwendung von Alternativen anstelle von F-Gasen schaffen. R 449 A liegt mit einem Treibhauspotenzial von 1 397 deutlich unter dem Wert des Stoffes R 404 A. In 2020 lag die verwendete Menge des Stoffes R 449 A bei 0,6 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente.

Der Einsatz von klimawirksamen F-Gasen als Treibmittel bei der Herstellung von Kunst-, Schaum- und Dämmstoffen betrug 0,1 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente, das entspricht einem Rückgang von 57,4 % zum Jahr 2019. Hier wird überwiegend der Stoff R 1234ze (E) mit einem Treibhauspotenzial von 7 eingesetzt, zum Beispiel zur Herstellung des Hartschaumstoffs Polystyrol oder kurz XPS-Schaum. XPS-Schäume werden bei der effizienten Sanierung von Altbauten oder der Wärmedämmung von Neubauten eingesetzt.

Verwendung von Fluorkohlenwasserstoffen (FKW, HFKW, Blends) und Schwefelhexafluorid in Deutschland 2014 – 2020

Jahr	Verwendung von Fluorkohlenwasserstoffe (FKW, HFKW, Blends)					Schwefelhexafluorid
	Insgesamt	davon				
		als Kältemittel		als Treibmittel bei der Herstellung		
		zusammen	darunter Erstfüllung von Neuanlagen	von Aerosolen	von Kunst- und Schaumstoffen	
Metrische Tonnen						
2014	9 274	7 073	4 944	628	1 400	916
2015	9 347	7 135	4 933	616	1 404	1 119
2016	8 974	6 730	4 577	624	1 434	1 142
2017	9 390	7 112	4 757	613	1 508	976
2018	8 223	6 401	4 022	520	1 193	786
2019	7 313	6 166	3 736	494	563	840
2020	6 262	5 253	3 198	556	358	733
2014 – 2020¹	8 398	6 553	4 310	579	1 123	930

1 Jährlicher Durchschnitt.

Jahr	Verwendung von Fluorkohlenwasserstoffe (FKW, HFKW, Blends)					Schwefelhexafluorid
	Insgesamt	davon				
		als Kältemittel		als Treibmittel bei der Herstellung		
		zusammen	darunter Erstfüllung von Neuanlagen	von Aerosolen	von Kunst- und Schaumstoffen	
1 000 Tonnen CO ₂ – Äquivalente ²						
2014	17 100	13 408	8 363	890	1 619	20 895
2015	17 171	13 430	8 263	870	1 652	25 515
2016	15 727	11 920	6 843	887	1 672	26 042
2017	13 757	10 025	4 703	853	1 741	22 251
2018	11 154	8 385	3 769	642	1 121	17 910
2019	9 593	7 868	3 317	627	240	19 152
2020	8 315	6 511	2 711	743	102	16 717
2014 – 2020¹	13 260	10 221	5 424	788	1 164	21 212

1 Jährlicher Durchschnitt.

2 CO₂-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.

Erhebung bestimmter klimawirksamer Stoffe 2020

1.1 Verwendung nach Stoffarten

Nach metrischen Tonnen und 1 000 Tonnen CO₂-Äquivalenten¹

Stoffart	Verwendung von Fluorkohlenwasserstoffen (FKW, HFKW, Blends)							
	insgesamt	davon						sonstiges Mittel
		als Kältemittel			als Treibmittel			
		zusammen	davon		davon		bei der Herstellung von Aerosolen		in Vorprodukten zur Herstellung von Kunst- und Schaumstoffen
Erstfüllung von Neuanlagen	Erstfüllung von umgerüsteten Anlagen		Instandhaltung von bestehenden Anlagen					
Metrische Tonnen								
Deutschland	6 262,1	5 253,0	3 198,0	323,7	1 731,3	556,3	357,9	94,9
FKW	79,1	0,4	.	.	0,2	.	.	78,6
darunter								
R 14	43,2	0,2	.	.	0,2	.	.	42,9
R 116	28,6	.	.	.	.	.	.	28,6
R 318	7,0	.	.	.	.	.	.	6,8
HFKW	4 187,4	3 290,5	2 419,0	53,8	817,8	556,2	324,3	16,3
darunter								
R 23	20,8	6,0	3,7	.	.	.	.	14,8
R 32	53,2	53,0	43,4	0,7	8,9	.	.	0,2
R 134a	2 234,0	1 708,5	897,2	53,0	758,4	499,5	.	.
R 227ea	10,8	2,0	.	.	1,8	.	.	.
R 245fa	12,0	0,2	.	.	0,1	.	.	.
R 365mfc	5,8	.	.	.	.	.	.	.
R 1234yf	1 480,3	1 480,3	1 440,0	.	40,3	.	.	.
R 1234ze (E)	228,8	39,7	34,3	.	.	48,0	.	.
FKW u. HFKW zusammen	4 266,5	3 291,0	2 419,2	53,8	818,0	556,3	324,3	94,9
Blends	1 995,5	1 962,0	778,8	269,9	913,3	.	33,5	.
darunter								
R 404 A	291,0	291,0	23,8	8,3	258,9	.	.	.
R 407 A	5,6	5,6	0,3	0,1	5,2	.	.	.
R 407 C	292,6	292,6	122,2	14,9	155,6	.	.	.
R 407 F	24,1	24,1	1,7	3,9	18,5	.	.	.
R 410 A	488,5	488,5	318,9	14,1	155,5	.	.	.
R 417 A	6,6	6,6	.	.	1,2	.	.	.
R 422 A	1,9	1,9	.	.	1,8	.	.	.
R 422 D	16,5	16,5	0,1	2,6	13,8	.	.	.
R 437 A	1,1	1,1	.	.	0,9	.	.	.
R 449 A	412,4	412,4	103,9	134,1	174,4	.	.	.
R 507 A	14,0	14,0	2,3	0,2	11,5	.	.	.
1 000 t CO₂-Äquivalente¹								
Deutschland	8 315,4	6 511,4	2 711,5	493,9	3 306,1	743,4	102,2	958,3
FKW	742,4	3,9	.	.	1,4	.	.	737,6
darunter								
R 14	319,4	1,6	.	.	1,4	.	.	316,9
R 116	349,3	.	.	.	.	.	.	349,3
R 318	72,0	.	.	.	.	.	.	69,7
HFKW	3 615,8	2 584,3	1 373,7	76,8	1 133,8	742,6	68,2	220,7
darunter								
R 23	307,7	88,6	54,0	.	.	.	.	219,1
R 32	35,9	35,8	29,3	0,5	6,0	.	.	0,1
R 134a	3 194,6	2 443,2	1 283,0	75,7	1 084,5	714,3	.	.
R 227ea	34,9	6,4	.	.	5,8	.	.	.
R 245fa	12,3	0,2	.	.	0,1	.	.	.
R 365mfc	4,6	.	.	.	.	.	.	.
R 1234yf	5,9	5,9	5,8	.	0,2	.	.	.
R 1234ze (E)	1,6	0,3	0,2	.	.	0,3	.	.
FKW u. HFKW zusammen	4 358,1	2 588,2	1 376,2	76,8	1 135,2	743,4	68,2	958,3
Blends	3 957,2	3 923,3	1 335,3	417,1	2 170,9	.	34,0	.
darunter								
R 404 A	1 141,2	1 141,2	93,4	32,5	1 015,2	.	.	.
R 407 A	11,8	11,8	0,7	0,2	10,9	.	.	.
R 407 C	519,1	519,1	216,7	26,4	276,0	.	.	.
R 407 F	44,0	44,0	3,1	7,2	33,8	.	.	.
R 410 A	1 020,0	1 020,0	665,8	29,5	324,7	.	.	.
R 417 A	15,4	15,4	.	.	2,8	.	.	.
R 422 A	6,0	6,0	.	.	5,5	.	.	.
R 422 D	45,1	45,1	0,4	7,0	37,8	.	.	.
R 437 A	1,9	1,9	.	.	1,6	.	.	.
R 449 A	576,1	576,1	145,2	187,4	243,6	.	.	.
R 507 A	55,8	55,8	9,1	1,0	45,7	.	.	.

¹ Stand CO₂-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 2020

1.2 Verwendung nach Einsatzbereichen

Deutschland ----- 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								
2017	9 390,1	7 112,2	4 756,8	259,9	2 095,6	613,3	1 507,7	156,9
2018	8 222,5	6 400,6	4 022,3	503,9	1 874,0	519,5	1 193,2	109,2
2019	7 313,1	6 166,0	3 736,1	497,9	1 932,1	493,8	563,4	89,9
2020	6 262,1	5 253,0	3 198,0	323,7	1 731,3	556,3	357,9	94,9
1 000 t CO₂-Äquivalente ¹								
2017	13 756,6	10 025,2	4 703,2	491,7	4 830,3	853,3	1 740,6	1 137,5
2018	11 153,5	8 384,7	3 768,6	928,8	3 687,2	642,3	1 121,0	1 005,6
2019	9 593,1	7 867,5	3 316,7	754,0	3 796,8	627,4	240,1	858,1
2020	8 315,4	6 511,4	2 711,5	493,9	3 306,1	743,4	102,2	958,3

¹ Stand CO₂-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 2020

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

Deutschland ----- Jahr	Insgesamt	Verwendete Stoffe als Treibmittel in Vorprodukten zur Herstellung von Kunst- und Schaumstoffen			
		davon			
		Montage- schäume Polyurethan	Integral- schaum	Sonstige Polyurethan- schäume	Extrudiertes Polystyrol (XPS)
Metrische Tonnen					
Deutschland	357,9	-	48,3	56,6	253,0
nach Jahren					
2017	1 507,7	9,8	98,5	171,9	1 227,6
2018	1 192,3	5,2	90,3	179,5	917,4
2019	563,4	-	72,3	126,1	365,0
2020	357,9	-	48,3	56,6	253,0
1 000 t CO₂-Äquivalente ¹					
Deutschland	102,2	-	20,5	66,8	14,9
nach Jahren					
2017	1 740,6	11,1	107,6	218,3	1 403,6
2018	1 121,0	3,7	93,4	223,0	800,9
2019	240,1	-	65,6	148,1	26,4
2020	102,2	-	20,5	66,8	14,9

¹ Stand CO₂-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 2017 - 2020

1.4 Ein- und Ausfuhr klimawirksamer Stoffe nach Jahren Nach Stoffgruppen und Stoffarten

Stoffgruppe Stoffart	Einfuhr				Ausfuhr			
	2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020
Metrische Tonnen								
Deutschland	14 290,9	13 838,7	7 528,6	6 694,4	7 584,1	8 174,9	9 389,1	5 346,6
FKW zusammen	85,8	70,3	60,5	60,1	4,5	1,6	32,5	25,3
HFKW zusammen	9 411,0	8 612,6	3 758,7	2 900,5	6 156,2	6 718,7	7 436,2	3 945,7
darunter								
R 23	19,2	22,3	25,6	5,5	1,3	1,2	4,3	1,5
R 134a	6 452,7	5 205,7	2 446,3	2 028,6	5 960,3	6 239,5	6 585,5	3 247,0
R 152a	272,3	263,3	214,5	.	.	4,0	.	4,0
R 227ea	8,5	.	.	.	2,9	.	.	562,1
R 245fa .....	.	3,1	17,7	.	.	0,8	1,4	1,8
R 1234yf	186,8	566,7	470,0	108,8	101,0	135,8	157,5	50,7
FKW u. HFKW zusammen	9 496,8	8 682,8	3 819,2	2 960,6	6 160,7	6 720,3	7 468,6	3 971,0
Blends zusammen	4 794,1	5 155,9	3 709,3	3 733,8	1 423,4	1 454,5	1 920,5	1 375,6
darunter								
R 404 A	2 136,5	154,7	527,0	330,6	444,1	142,1	314,1	41,3
R 407 C	496,1	756,0	447,1	533,5	268,6	249,6	210,5	155,7
R 410 A	1 312,1	1 345,5	904,9	900,4	302,2	378,2	425,5	382,9
R 417 A	16,3	12,4	21,1	19,7	17,4	1,3	2,3	3,8
R 422 A	4,3	.	.	.	2,4	.	62,9	.
R 422 D	140,0	25,5	21,4	16,3	41,3	16,3	14,0	3,4
R 437 A	3,4	.	.	.	4,0	.	0,4	1,3
R 449 A	146,3	1 554,8	848,3	905,9	110,8	285,1	441,8	484,9
R 507 A	246,7	14,1	49,2	14,5	144,6	34,9	46,2	5,9
1 000 t CO₂-Äquivalente¹								
Deutschland	30 129,9	20 922,1	12 290,4	11 084,7	12 706,4	12 856,6	15 839,4	9 204,5
FKW zusammen	857,8	695,5	604,7	559,8	40,5	12,2	344,3	255,5
HFKW zusammen	15 153,9	11 195,3	4 296,9	3 616,2	8 758,2	9 907,2	11 409,9	6 506,8
darunter								
R 23	284,5	330,7	379,1	82,1	19,9	17,6	63,1	21,8
R 134a	9 227,3	7 444,2	3 498,3	2 900,9	8 523,2	8 922,5	9 417,2	4 643,2
R 152a	33,8	32,7	26,6	.	.	.	.	0,5
R 227ea	27,5	.	.	.	9,4	129,8	.	1 810,1
R 245fa .....	.	3,2	18,2	.	.	0,9	1,5	1,8
R 1234yf	0,7	2,3	1,9	0,4	0,4	.	0,6	0,2
FKW u. HFKW zusammen	16 011,7	11 890,8	4 901,6	4 176,0	8 798,7	9 919,4	11 754,2	6 762,3
Blends zusammen	14 118,2	9 031,3	7 388,8	6 908,7	3 907,6	2 937,1	4 085,2	2 442,2
darunter								
R 404 A	8 379,2	606,7	2 067,1	1 296,7	1 741,6	557,1	1 231,9	162,0
R 407 C	880,1	1 341,2	793,2	946,5	476,6	442,8	373,4	276,3
R 410 A	2 739,7	2 809,4	1 889,4	1 880,0	630,9	789,6	888,4	799,4
R 417 A	38,2	29,0	49,5	46,1	40,9	3,0	5,5	8,8
R 422 A	13,5	.	.	.	7,7	.	197,6	.
R 422 D	382,1	69,6	58,4	44,4	112,6	44,4	38,2	9,4
R 437 A	6,2	.	.	.	7,2	.	0,8	2,4
R 449 A	204,4	2 172,1	1 185,1	1 265,6	154,8	398,2	617,2	677,5
R 507 A	983,0	56,3	196,1	57,7	576,1	138,9	184,2	23,3

¹ Stand CO₂-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 2020

1.5 Verwendung nach Einsatzbereichen

1.5.1 Nach Wirtschaftsbereichen in metrischen Tonnen

Nr. der Klassifikation	Wirtschaftszweig (WZ-2008)	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				
Deutschland		6 262,1	5 253,0	3 198,0	323,7	1 731,3	556,3	357,9	94,9
darunter									
10 Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln		4,9	4,9	0,2	1,1	3,5	-	-	-
20 Herstellung von chemischen Erzeugnissen		131,1	15,5	.	.	11,1	.	71,5	.
21 Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen		507,3	2,8	.	.	2,5	.	-	.
22 Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren		264,9	1,9	.	.	1,4	-	-	.
24 Metallerzeugung und -bearbeitung		7,2	7,2	-	-	.	-	-	-
25 Herstellung von Metallerzeugnissen		4,6	4,6	1,2	0,8	2,7	-	.	.
26 Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen		113,3	36,4	33,4	.	.	-	-	76,9
27 Herstellung von elektrischen Ausrüstungen		115,7	115,7	106,9	0,1	8,8	-	-	-
28 Maschinenbau		1 008,1	983,7	615,7	91,4	276,7	.	17,3	.
29 Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen		2 052,3	2 052,2	2 029,6	1,1	21,5	.	-	.
33 Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen		459,1	459,0	106,2	68,0	284,7	.	-	.
35 Energieversorgung		6,9	6,9	0,6	0,3	6,1	-	-	-
43 Vorbereitende Baustellenarbeiten, Bauinstallation und sonstiges Ausbaugewerbe		730,0	730,0	214,7	78,2	437,2	-	-	-
45 Handel mit Kraftfahrzeugen; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen		334,1	334,1	.	.	333,5	-	-	-
46 Großhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen)		344,9	344,9	67,3	69,0	208,7	-	-	-
47 Einzelhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen)		14,5	14,5	3,2	1,0	10,3	-	-	-
49 Landverkehr und Transport in Rohrfernleitungen		59,4	59,4	.	.	54,2	-	-	-
50 Schifffahrt		1,0	1,0	-	-	1,0	-	-	-
52 Lagerei sowie Erbringung von sonstigen Dienstleistungen für den Verkehr		2,3	2,1	.	.	1,1	.	-	.
68 Grundstücks- und Wohnungswesen		5,1	5,1	.	.	4,8	-	-	-
71 Architektur- und Ingenieurbüros; technische, physikalische und chemische Untersuchung		8,5	8,5	2,8	1,4	4,3	-	-	-
77 Vermietung von beweglichen Sachen		2,3	2,3	.	.	1,8	-	-	-
81 Gebäudebetreuung; Garten- und Landschaftsbau		15,3	15,3	3,7	0,3	11,3	-	-	-
86 Gesundheitswesen	-	-	.	-	-	-
95 Reparatur von Datenverarbeitungsgeräten und Gebrauchsgütern		6,2	6,2	0,8	1,4	4,0	-	-	-
96 Erbringung von sonstigen überwiegend persönlichen Dienstleistungen		1,3	1,3	.	.	0,9	-	-	-

Erhebung bestimmter klimawirksamer Stoffe 2020

1.5 Verwendung nach Einsatzbereichen

1.5.2 Nach Wirtschaftsbereichen in 1 000 Tonnen CO₂-Äquivalenten ¹

Nr. der Klassifikation	Wirtschaftszweig (WZ-2008)	Verwendung von Fluorkohlenwasserstoffen (FKW, HFKW, Blends)							sonstiges Mittel	
		insgesamt	davon					bei der Herstellung von Aerosolen		in Vorprodukten zur Herstellung von Kunst- und Schaumstoffen
			zusammen	als Kältemittel			als Treibmittel			
				Erstfüllung von Neuanlagen	Erstfüllung von umgerüsteten Anlagen	Instandhaltung von bestehenden Anlagen				
Deutschland	8 315,4	6 511,4	2 711,5	493,9	3 306,1	743,4	102,2	958,3		
darunter										
10 Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln	10,0	10,0	0,3	2,0	7,6	-	-	-		
20 Herstellung von chemischen Erzeugnissen	246,2	50,2	.	.	41,2	.	53,7	.		
21 Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen	742,5	5,6	.	.	4,9	.	-	.		
22 Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren	29,0	3,1	.	.	2,2	-	-	.		
24 Metallerzeugung und -bearbeitung	14,0	14,0	-	.	.	-	-	-		
25 Herstellung von Metallerzeugnissen	9,2	9,1	2,1	1,2	5,8	-	.	.		
26 Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen	872,1	110,4	102,0	.	.	-	-	761,6		
27 Herstellung von elektrischen Ausrüstungen	229,7	229,7	212,3	0,1	17,3	-	-	-		
28 Maschinenbau	1 608,2	1 539,2	886,5	136,5	516,3	.	16,7	.		
29 Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen	890,8	890,7	860,6	2,0	28,2	.	-	.		
33 Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen	832,7	832,4	154,9	103,6	573,9	.	-	.		
35 Energieversorgung	11,8	11,8	1,0	0,4	10,4	-	-	-		
43 Vorbereitende Baustellenarbeiten, Bauinstallation und sonstiges Ausbaugewerbe	1 423,6	1 423,6	360,7	119,4	943,6	-	-	-		
45 Handel mit Kraftfahrzeugen; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen	437,6	437,6	.	.	436,4	-	-	-		
46 Großhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen)	689,5	689,5	93,1	102,6	493,7	-	-	-		
47 Einzelhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen)	28,7	28,7	5,1	1,9	21,8	-	-	-		
49 Landverkehr und Transport in Rohrfernleitungen	85,5	85,5	.	.	78,1	-	-	-		
50 Schifffahrt	1,7	1,7	-	-	1,7	-	-	-		
52 Lagerei sowie Erbringung von sonstigen Dienstleistungen für den Verkehr	4,5	4,2	.	.	2,1	.	-	.		
68 Grundstücks- und Wohnungswesen	8,7	8,7	.	.	8,2	-	-	-		
71 Architektur- und Ingenieurbüros; technische, physikalische und chemische Untersuchung	15,8	15,8	4,2	3,3	8,4	-	-	-		
77 Vermietung von beweglichen Sachen	4,1	4,1	.	.	3,5	-	-	-		
81 Gebäudebetreuung; Garten- und Landschaftsbau	28,1	28,1	6,1	0,6	21,4	-	-	-		
86 Gesundheitswesen .....	.	.	-	-	.	-	-	-
95 Reparatur von Datenverarbeitungsgeräten und Gebrauchsgütern	13,5	13,5	1,0	3,2	9,4	-	-	-		
96 Erbringung von sonstigen überwiegend persönlichen Dienstleistungen	2,7	2,7	.	.	2,0	-	-	-		

¹ Stand CO₂-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 2017 - 2020

1.6 Verwendung nach Jahren

1.6.1 Nach Einsatzbereichen und ausgewählten Wirtschaftszweigen in metrischen Tonnen

Nr. der Klassifikation	Wirtschaftszweig (WZ-2008) - Einsatzbereich	Jahr			
		2017	2018	2019	2020
		Metrische Tonnen			
	Deutschland	9 390,1	8 222,5	7 313,1	6 262,1
	davon				
	Kältemittel	7 112,2	6 400,6	6 166,0	5 253,0
	Treibmittel bei der Herstellung von Aerosolen	613,3	519,5	493,8	556,3
	Treibmittel bei der Herstellung von Kunst- und Schaumstoffen	1 507,7	1 193,2	563,4	357,9
	Sonstiges Mittel	156,9	109,2	89,9	94,9
	darunter				
10	Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln				
	Verwendung insgesamt	6,5	6,2	5,5	4,9
	davon				
	Kältemittel	6,5	6,2	5,5	4,9
	Treibmittel bei der Herstellung von Aerosolen	-	-	-	-
	Treibmittel bei der Herstellung von Kunst- und Schaumstoffen ..	-	-	-	-
	Sonstiges Mittel	-	-	-	-
20	Herstellung von chemischen Erzeugnissen				
	Verwendung insgesamt	1 274,5	855,1	211,7	131,1
	davon				
	Kältemittel .....	.	28,7	31,2	15,5
	Treibmittel bei der Herstellung von Aerosolen	68,1	65,7	.	.
	Treibmittel bei der Herstellung von Kunst- und Schaumstoffen ..	1 180,1	760,1	141,5	71,5
	Sonstiges Mittel .....	.	.	.	.
22	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren				
	Verwendung insgesamt	285,4	396,1	385,0	264,9
	davon				
	Kältemittel	4,1	1,2	2,0	1,9
	Treibmittel bei der Herstellung von Aerosolen	-	-	-	-
	Treibmittel bei der Herstellung von Kunst- und Schaumstoffen ..	281,3	394,9	.	.
	Sonstiges Mittel	-	-	.	.
27	Herstellung von elektrischen Ausrüstungen				
	Verwendung insgesamt	88,1	90,9	98,8	115,7
	davon				
	Kältemittel	84,3	89,1	97,9	115,7
	Treibmittel bei der Herstellung von Aerosolen	-	-	-	-
	Treibmittel bei der Herstellung von Kunst- und Schaumstoffen ..	.	.	.	.
	Sonstiges Mittel .....	.	.	.	-
28	Maschinenbau				
	Verwendung insgesamt	1 344,0	1 263,6	1 126,2	1 008,1
	davon				
	Kältemittel	1 326,0	1 225,1	1 084,0	983,7
	Treibmittel bei der Herstellung von Aerosolen .....	.	.	.	.
	Treibmittel bei der Herstellung von Kunst- und Schaumstoffen ..	10,7	22,9	30,1	17,3
	Sonstiges Mittel .....	.	.	.	.
29	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen				
	Verwendung insgesamt	3 187,6	2 555,8	2 486,7	2 052,3
	davon				
	Kältemittel	3 187,6	2 555,7	2 486,7	2 052,2
	Treibmittel bei der Herstellung von Aerosolen	-	-	-	.
	Treibmittel bei der Herstellung von Kunst- und Schaumstoffen ..	-	-	.	-
	Sonstiges Mittel	-	0,0	.	.
43	Vorbereitende Baustellenarbeiten, Bauinstallation und sonstiges Ausbaugewerbe				
	Verwendung insgesamt	974,8	843,3	819,7	730,0
	davon				
	Kältemittel	974,8	843,3	819,7	730,0
	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	406,7	440,0	492,6	334,1
	davon				
	Kältemittel	390,1	440,0	492,6	334,1
	Treibmittel bei der Herstellung von Aerosolen .....	.	-	-	-
	Treibmittel bei der Herstellung von Kunst- und Schaumstoffen ..	-	-	-	-
	Sonstiges Mittel .....	.	-	-	-
46	Großhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen)				
	Verwendung insgesamt	212,9	330,3	432,2	344,9
	davon				
	Kältemittel	212,9	330,3	432,2	344,9
	Treibmittel bei der Herstellung von Aerosolen	-	-	-	-
	Treibmittel bei der Herstellung von Kunst- und Schaumstoffen ..	-	-	-	-
	Sonstiges Mittel	-	-	-	-

Erhebung bestimmter klimawirksamer Stoffe 2017 - 2020

1.6 Verwendung nach Jahren

1.6.2 Nach Einsatzbereichen und ausgewählten Wirtschaftszweigen in 1 000 Tonnen CO₂-Äquivalenten ¹

Nr. der Klassifikation	Wirtschaftszweig (WZ-2008) - Einsatzbereich	Jahr			
		2017	2018	2019	2020
		1 000 t CO ₂ -Äquivalente ¹			
	Deutschland	13 756,6	11 153,5	9 593,1	8 315,4
	davon				
	Kältemittel	10 025,2	8 384,7	7 867,5	6 511,4
	Treibmittel bei der Herstellung von Aerosolen	853,3	642,3	627,4	743,4
	Treibmittel bei der Herstellung von Kunst- und Schaumstoffen	1 740,6	1 121,0	240,1	102,2
	Sonstiges Mittel	1 137,5	1 005,6	858,1	958,3
	darunter				
10	Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln				
	Verwendung insgesamt	15,8	15,0	11,5	10,0
	davon				
	Kältemittel	15,8	15,0	11,5	10,0
	Treibmittel bei der Herstellung von Aerosolen	-	-	-	-
	Treibmittel bei der Herstellung von Kunst- und Schaumstoffen ..	-	-	-	-
	Sonstiges Mittel	-	-	-	-
20	Herstellung von chemischen Erzeugnissen				
	Verwendung insgesamt	1 834,3	1 144,3	237,3	246,2
	davon				
	Kältemittel .....	.	83,2	75,3	50,2
	Treibmittel bei der Herstellung von Aerosolen	86,0	20,4	.	.
	Treibmittel bei der Herstellung von Kunst- und Schaumstoffen ..	1 649,0	1 039,8	156,3	53,7
	Sonstiges Mittel .....	.	.	.	.
22	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren				
	Verwendung insgesamt	60,1	47,4	49,3	29,0
	davon				
	Kältemittel	6,5	1,8	2,9	3,1
	Treibmittel bei der Herstellung von Aerosolen	-	-	-	-
	Treibmittel bei der Herstellung von Kunst- und Schaumstoffen ..	53,6	45,6	.	.
	Sonstiges Mittel	-	-	.	.
27	Herstellung von elektrischen Ausrüstungen				
	Verwendung insgesamt	170,1	178,4	197,5	229,7
	davon				
	Kältemittel	164,8	175,7	196,2	229,7
	Treibmittel bei der Herstellung von Aerosolen	-	-	-	-
	Treibmittel bei der Herstellung von Kunst- und Schaumstoffen ..	.	.	.	-
	Sonstiges Mittel .....	.	.	.	-
28	Maschinenbau				
	Verwendung insgesamt	2 745,4	2 371,1	1 945,3	1 608,2
	davon				
	Kältemittel	2 711,5	2 240,6	1 826,4	1 539,2
	Treibmittel bei der Herstellung von Aerosolen .....	.	.	.	.
	Treibmittel bei der Herstellung von Kunst- und Schaumstoffen ..	9,6	21,1	29,2	16,7
	Sonstiges Mittel .....	.	.	.	.
29	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen				
	Verwendung insgesamt	1 523,1	1 248,4	1 259,8	890,8
	davon				
	Kältemittel	1 523,1	1 248,4	1 259,8	890,7
	Treibmittel bei der Herstellung von Aerosolen	-	-	-	.
	Treibmittel bei der Herstellung von Kunst- und Schaumstoffen ..	-	-	.	-
	Sonstiges Mittel	-	0,0	.	.
43	Vorbereitende Baustellenarbeiten, Bauinstallation und sonstiges Ausbaugewerbe				
	Verwendung insgesamt	2 280,4	1 664,1	1 660,6	1 423,6
	davon				
	Kältemittel	2 280,4	1 664,1	1 660,6	1 423,6
	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	696,2	617,8	640,4	437,6
	davon				
	Kältemittel	573,8	617,8	640,4	437,6
	Treibmittel bei der Herstellung von Aerosolen .....	.	-	-	-
	Treibmittel bei der Herstellung von Kunst- und Schaumstoffen ..	-	-	-	-
	Sonstiges Mittel .....	.	-	-	-
46	Großhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen)				
	Verwendung insgesamt	489,2	782,0	911,4	689,5
	davon				
	Kältemittel	489,2	782,0	911,4	689,5
	Treibmittel bei der Herstellung von Aerosolen	-	-	-	-
	Treibmittel bei der Herstellung von Kunst- und Schaumstoffen ..	-	-	-	-
	Sonstiges Mittel	-	-	-	-

¹ Stand CO₂-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.

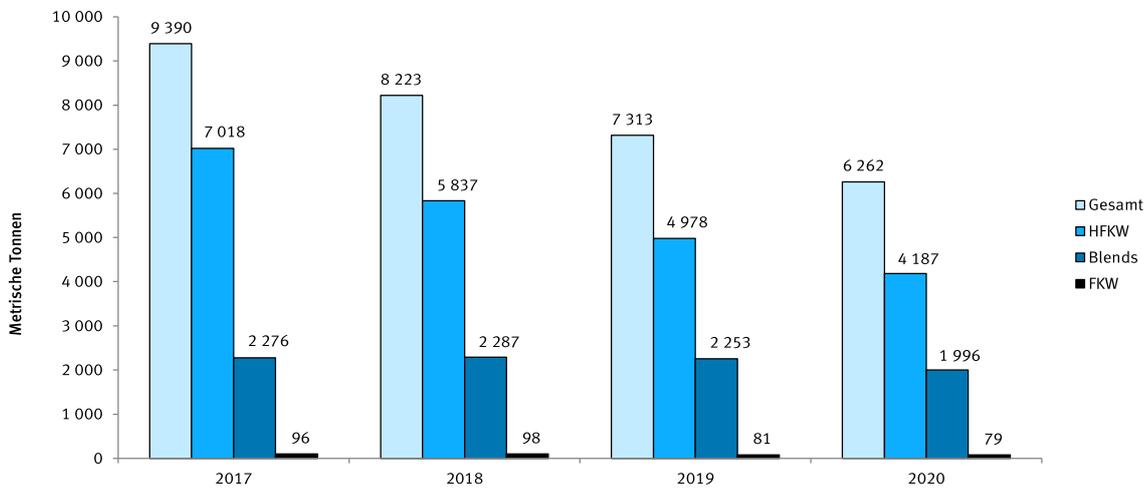
Erhebung bestimmter klimawirksamer Stoffe 2017 - 2020

1 Verwendung nach Stoffarten

1.1 Metrische Tonnen

Verwendung insgesamt nach Stoffarten und Jahren in Deutschland

Metrische Tonnen



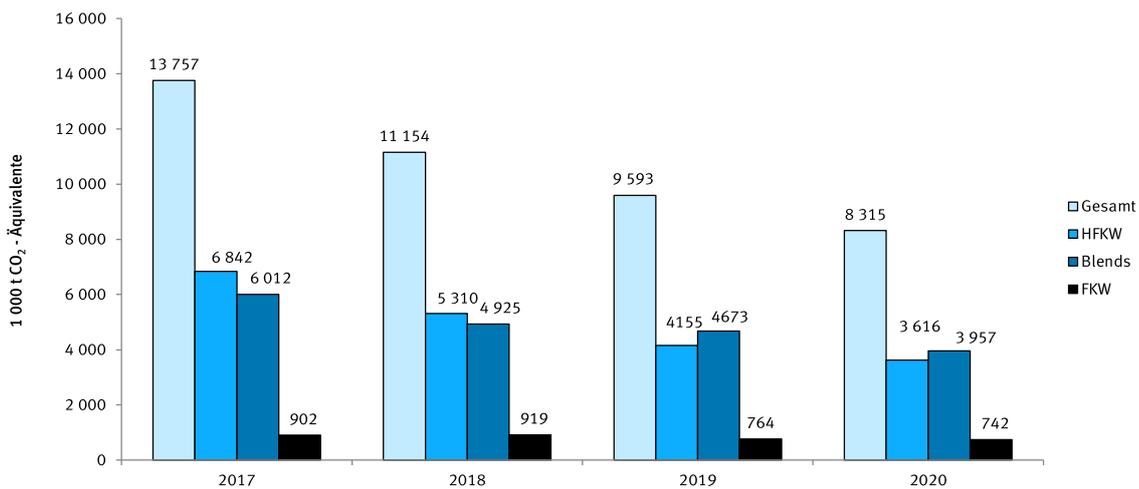
Erhebung bestimmter klimawirksamer Stoffe 2017 - 2020

1 Verwendung nach Stoffarten

1.2 1 000 t CO₂-Äquivalente

Verwendung insgesamt nach Stoffarten und Jahren in Deutschland

1 000 t CO₂-Äquivalente



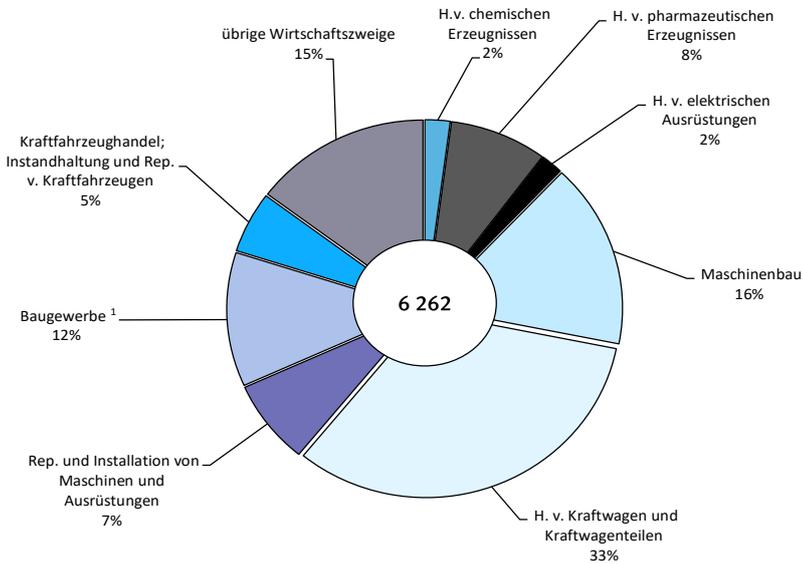
Erhebung bestimmter klimawirksamer Stoffe 2020

2 Verwendung nach Wirtschaftsbereichen

2.1 Metrische Tonnen

Verwendung insgesamt nach Wirtschaftsbereichen in Deutschland

Metrische Tonnen



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.

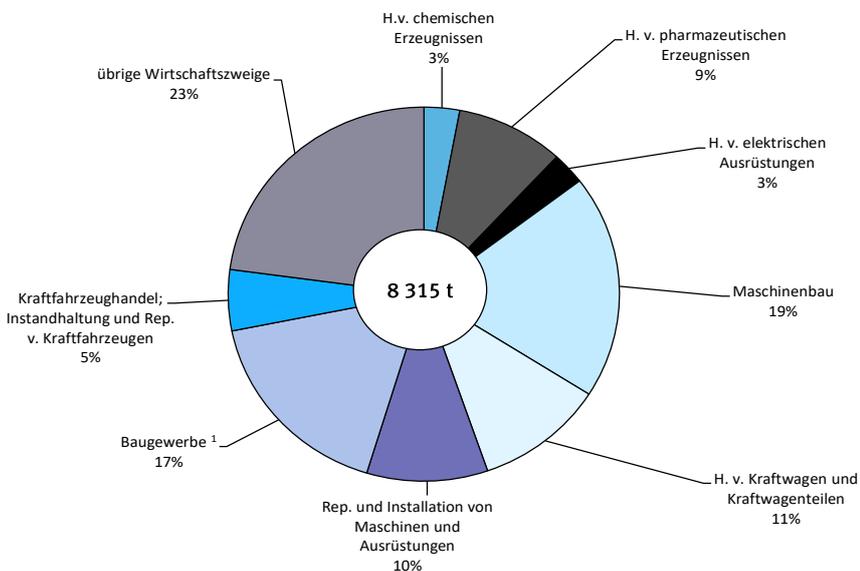
Erhebung bestimmter klimawirksamer Stoffe 2020

2 Verwendung nach Wirtschaftsbereichen

2.2 1 000 t CO₂-Äquivalente

Verwendung insgesamt nach Wirtschaftsbereichen in Deutschland

1 000 t CO₂-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 2020
Bestimmte klimawirksame Stoffe und deren Blends

Stoff	STKZ ¹⁾	Chemische Bezeichnung / Handelsbezeichnung	Summenformel	CO ₂ - Äquivalente ²⁾
FKW				
R 14	9501	Tetrafluormethan	CF ₄	7 390
R 116	9506	Hexafluorethan	C ₂ F ₆	12 200
R 216	9510	Hexafluorcyclopropan	c-C ₃ F ₆	17 340
R 218	9511	Oktafluorpropan	C ₃ F ₈	8 830
R 318	9512	Octafluorcyclobutan	c-C ₄ F ₈	10 300
R 3-1-10	9516	Decafluorbutan	C ₄ F ₁₀	8 860
R 4-1-12	9521	Dodecafluorpentan	C ₅ F ₁₂	9 160
R 5-1-14	9526	Tetradecafluorhexan	C ₆ F ₁₄	9 300
R 9 -1-18	9528	Perfluordecalin	C ₁₀ F ₁₈	7 500
R 1316	9529	Hexafluor-1,3-butadien	CF ₂ =CF-CF=CF ₂	1
H-FKW				
R 23	9601	Trifluormethan	CHF ₃	14 800
R 32	9603	Difluormethan	CH ₂ F ₂	675
R 41	9605	Fluormethan	CHF ₃	92
R 125	9607	Pentafluorethan	CHF ₂ -CF ₃	3 500
R 134	9609	1,1,2,2-Tetrafluorethan	CHF ₂ -CF ₂	1 100
R 134a	9611	1,1,1,2-Tetrafluorethan	CF ₃ -CH ₂ F	1 430
R 143	9613	1,1,2-Trifluorethan	CHF ₂ -CH ₂ F	353
R 143a	9615	1,1,1-Trifluorethan	CH ₃ CF ₃	4 470
R 152	9616	1,2-Difluorethan	CHF ₂ -CH ₂	53
R 152a	9617	1,1-Difluorethan	CHF ₂ -CH ₃	124
R 161	9619	Fluorethan	CH ₃ -CH ₂ F	12
R 227ea	9623	1,1,1,2,3,3,3-Heptafluorpropan	CF ₃ CHF ₂ CF ₃	3 220
R 236cb	9627	1,2,2,3,3,3-Hexafluorpropan	CH ₂ CF ₂ CF ₃	1 340
R 236ea	9629	1,1,2,3,3,3-Hexafluorpropan	CHF ₂ CHF ₂ CF ₃	1 370
R 236fa	9631	1,1,1,3,3,3-Hexafluorpropan	CF ₃ -CH ₂ -CF ₃	9 810
R 245ca	9633	1,1,2,2,3-Pentafluorpropan	CHF ₂ CF ₂ CH ₂ F	693
R 245fa	9637	1,1,3,3,3-Pentafluorpropan ("Enovate")	CHF ₂ CH ₂ CF ₃	1 030
R 43-10mee	9670	1,1,1,2,2,3,4,5,5,5-Decafluorpentan Vertel XF	CF ₃ CF ₂ CHF ₂ CF ₃	1 640
R 365mfc	9671	1,1,1,3,3-Pentafluorbutan	CF ₃ CH ₂ CF ₂ CH ₃	794
R 1234yf	9673	2,3,3,3,-Tetrafluorprop-1-en ("Opteon YF")	CH ₂ =CF-CF ₃	4
R 1234ze (E)	9675	trans-1,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en ("HBA-1")	CHF=CH-CF ₃ (E)	7
R 1336mzz (Z)	9680	1,1,1,4,4,4,-Hexafluorbut-2-en	CF ₃ CH=CH-CF ₃	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 ₂ -CF ₃): 44% R 134a (CF ₃ -CH ₂ F): 4% R 143a (CH ₃ CF ₃): 52%	3 922
R 407A	9804	Klea 407A (Klea 60), Isceon 407A, Suva 407A	R 32 (CH ₂ F ₂): 20% R 125 (CHF ₂ -CF ₃): 40% R 134a (CF ₃ -CH ₂ F): 40%	2 107
R 407B	9805	Klea 407B	R 32 (CH ₂ F ₂): 10% R 125 (CHF ₂ -CF ₃): 70% R 134a (CF ₃ -CH ₂ F): 20%	2 804
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, Daikin R407C	R 32 (CH ₂ F ₂): 23% R 125 (CHF ₂ -CF ₃): 25% R 134a (CF ₃ -CH ₂ F): 52%	1 774
R 407D	9811	Klea 407D	R 32 (CH ₂ F ₂): 15% R 125 (CHF ₂ -CF ₃): 15% R 134a (CF ₃ -CH ₂ F): 70%	1 627
R 407E	9812	Klea 407E	R 32 (CH ₂ F ₂): 25% R 125 (CHF ₂ -CF ₃): 15% R 134a (CF ₃ -CH ₂ F): 60%	1 552
R 407F	9814	Genetron Performax LT	R 32 (CH ₂ F ₂): 30% R 125 (CHF ₂ -CF ₃): 30% R 134a (CF ₃ -CH ₂ F): 40%	1 825
R 407G	9815	Klea 407G	R 32 (CH ₂ F ₂): 2,5% R 125 (CHF ₂ -CF ₃): 2,5% R 134a (CF ₃ -CH ₂ F): 95%	1 463
R 407H	9816	Klea 407H , Creard R407H	R 32 (CH ₂ F ₂): 32,5% R 125 (CHF ₂ -CF ₃): 15% R 134a (CF ₃ -CH ₂ F): 52,5%	1 495
R 407I	9817		R 32 (CH ₂ F ₂): 19,5% R 125 (CHF ₂ -CF ₃): 8,5% R 134a (CF ₃ -CH ₂ F): 72%	1 459
R 410A	9813	Genetron AZ 20, Solkane 410A, Reclin 410, Suva 410A, Meforex M 98, Klea 410A, Forane 410A, Daikin R410A	R 32 (CH ₂ F ₂): 50% R 125 (CHF ₂ -CF ₃): 50%	2 088
R 410B	9818		R 32 (CH ₂ F ₂): 45% R 125 (CHF ₂ -CF ₃): 55%	2 229
R 413A	9819	Isceon MO49	R 134a (CF ₃ -CH ₂ F): 88% R 218 (C ₃ F ₈): 9% R 600a (CH(CH ₃) ₃): 3%	2 053
R 417A	9849	Isceon MO59	R 125 (CHF ₂ -CF ₃): 46,6% R 134a (CH ₂ -CF ₃ F): 50% R 600 (CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₃): 3,4%	2 346

CO₂ - Äquivalente -Faktor: Treibhauspotenzial eines Stoffes entsprechend der gleichen Menge (Masse) CO₂ Kohlenstoffdioxid CO₂ - Äquivalente -Faktor = 1

¹⁾ STKZ -Stoffkennziffer

²⁾ CO₂ - 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 2020
Bestimmte klimawirksame Stoffe und deren Blends

Stoff	STKZ ¹⁾	Chemische Bezeichnung / Handelsbezeichnung	Summenformel	CO ₂ - Äquivalente ²⁾
R 417B	9850	Solkane 22L	R 125 (CHF ₂ -CF ₃): 79% R 134a (CH ₂ F-CF ₃): 18,3% R 600 (CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃): 2,7%	3 027
R 417C	9847		R 125 (CHF ₂ -CF ₃): 19,5% R 134a (CH ₂ F-CF ₃): 78,8% R 600 (CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃): 1,7%	1 809
R 419A	9803	Forane FX 90	R 125 (CHF ₂ -CF ₃): 77% R 134a (CF ₃ -CH ₂ F): 19% RE170 (CH ₃ -O-CH ₃): 4%	2 967
R 419B	9848		R 125 (CHF ₂ -CF ₃): 48,5% R 134a (CF ₃ -CH ₂ F): 48% RE170 (CH ₃ -O-CH ₃): 3,5%	2 384
R 422A	9866	Isceon MO79	R 125 (CHF ₂ -CF ₃): 85,1% R 134a (CF ₃ -CH ₂ F): 11,5% R 600a (CH(CH ₃) ₃): 3,4%	3 143
R 422B	9843		R 125 (CHF ₂ -CF ₃): 55% R 134a (CF ₃ -CH ₂ F): 42% R 600a (CH(CH ₃) ₃): 3%	2 526
R 422C	9871		R 125 (CHF ₂ -CF ₃): 82% R 134a (CF ₃ -CH ₂ F): 15% R 600a (CH(CH ₃) ₃): 3%	3 085
R 422D	9867	Isceon MO29	R 125 (CHF ₂ -CF ₃): 65,1% R 134a (CF ₃ -CH ₂ F): 31,5% R 600a (CH(CH ₃) ₃): 3,4%	2 729
R 422E	9872		R 125 (CHF ₂ -CF ₃): 58% R 134a (CF ₃ -CH ₂ F): 39,3% R 600a (CH(CH ₃) ₃): 2,7%	2 592
R 425A	9873		R 32 (CH ₂ F ₂): 18,5% R 134a (CF ₃ -CH ₂ F): 69,5% R 227ea (CF ₃ -CHF-CF ₃): 12%	1 505
R 426A	9836		R 125 (CHF ₂ -CF ₃): 5,1% R 134a (CF ₃ -CH ₂ F): 93% R 600 (CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃): 1,3% R 601a (CH ₃ -CH(CH ₃)-CH ₂ -CH ₃): 0,6%	1 508
R 427A	9840	Forane FX100 (Forane 427A)	R 32 (CH ₂ F ₂): 15% R 125 (CHF ₂ -CF ₃): 25% R 134a (CF ₃ -CH ₂ F): 50% R 143a (CH ₃ CF ₃): 10%	2 138
R 429A	9874		R 152a (CHF ₂ -CH ₃): 10% R E170 (CH ₃ -O-CH ₃): 60% R 600a (CH(CH ₃) ₃): 30%	14
R 430A	9851		R 152a (CHF ₂ -CH ₃): 76% R 600a (CH(CH ₃) ₃): 24%	95
R 431A	9852		R 152a (CHF ₂ -CH ₃): 29% R 290 (CH ₃ -CH ₂ -CH ₃): 71%	38
R 434A	9845	RS-45	R 125 (CHF ₂ -CF ₃): 63,2% R 143a (CH ₃ -CF ₃): 18% R 134a (CF ₃ -CH ₂ F): 16% R 600a (CH(CH ₃) ₃): 2,8%	3 245
R 435A	9853		R 152a (CHF ₂ -CH ₃): 20% R E170 (CH ₃ -O-CH ₃): 80%	26
R 437A	9841	Isceon MO49Plus	R 125 (CHF ₂ -CF ₃): 19,5% R 134a (CF ₃ -CH ₂ F): 78,5% R 600 (CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₃): 1,4% R 601 (CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃): 0,6%	1 805
R 438 A	9842	Isceon MO99	R 32 (CH ₂ F ₂): 8,5% R 125 (CHF ₂ -CF ₃): 45% R 134a (CF ₃ -CH ₂ F): 44,2% R 600 (CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₃): 1,7% R 601a (CH ₃ CH(CH ₃)CH ₂ CH ₃): 0,6%	2 265
R 439A	9854		R 32 (CH ₂ F ₂): 50% R 125 (CHF ₂ -CF ₃): 47% R 600a (CH(CH ₃) ₃): 3%	1 983

R 440A	9856		R 134a (CF ₃ -CH ₂ F): 1,6% R 152a (CHF ₂ -CH ₃): 97,8% R 290 (CH ₃ -CH ₂ -CH ₃): 0,6%	144
R 442A	9857	RS 50	R 32 (CH ₂ F ₂): 31% R 125 (CHF ₂ -CF ₃): 31% R 134a (CF ₃ -CH ₂ F): 30% R 152a (CHF ₂ -CH ₃): 3% R 227ea (CF ₃ -CHF-CF ₃): 5%	1 888
R 444A	9859	Mexichem AC5	R 32 (CH ₂ F ₂): 12% R 152a (CHF ₂ -CH ₃): 5% R 1234ze (E) (CF ₃ -CH=CHF(E)): 83%	93
R 444B	9860	Solstice L-20	R 32 (CH ₂ F ₂): 41,5% R 152a (CHF ₂ -CH ₃): 10% R 1234ze (E) (CF ₃ -CH=CHF(E)): 48,5%	296
R 445A	9875	Mexichem AC6	R 134a (CF ₃ -CH ₂ F): 9% R 1234ze (E) (CF ₃ -CH=CHF(E)): 85% R 744 (CO ₂): 6%	135
R 446A	9876		R 32 (CH ₂ F ₂): 68% R 1234ze (E) (CHF=CH-CF ₃ (E)): 29% R 600 (CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃): 3%	461
R 447A	9877	Solstice L-41	R 32 (CH ₂ F ₂): 68% R 125 (CHF ₂ -CF ₃): 3,5% R 1234ze (E) (CHF=CH-CF ₃ (E)): 28,5%	583
R 447B	9889	Solstice L-41z	R 32 (CH ₂ F ₂): 68% R 125 (CHF ₂ -CF ₃): 8% R 1234ze (E) (CHF=CH-CF ₃ (E)): 24%	741
R 448A	9878	Solstice N40	R 32 (CH ₂ F ₂): 26% R 125 (CHF ₂ -CF ₃): 26% R 134a (CF ₃ -CH ₂ F): 21% R 1234yf (CH ₂ =CF-CF ₃): 20% R 1234ze (E) (CHF=CH-CF ₃ (E)): 7%	1 387
R 449A	9879	Opteon XP40	R 32 (CH ₂ F ₂): 24,3% R 125 (CHF ₂ -CF ₃): 24,7% R 134a (CF ₃ -CH ₂ F): 25,7% R 1234yf (CH ₂ =CF-CF ₃): 25,3%	1 397
R 449B	9901		R 32 (CH ₂ F ₂): 25,2% R 125 (CHF ₂ -CF ₃): 24,3% R 134a (CF ₃ -CH ₂ F): 27,3% R 1234yf (CH ₂ =CF-CF ₃): 23,2%	1412
R 449C	9902	Opteon XP 20	R 32 (CH ₂ F ₂): 20% R 125 (CHF ₂ -CF ₃): 20% R 134a (CF ₃ -CH ₂ F): 29% R 1234yf (CH ₂ =CF-CF ₃): 31%	1251
R 450A	9880	Solstice N13	R 1234ze (E) (CHF=CH-CF ₃ (E)): 58% R 134a (CF ₃ -CH ₂ F): 42%	605
R 451A	9881		R 1234yf (CH ₂ =CF-CF ₃): 89,8% R 134a (CF ₃ -CH ₂ F): 10,2%	149
R 451B	9882		R 1234yf (CH ₂ =CF-CF ₃): 88,8% R 134a (CF ₃ -CH ₂ F): 11,2%	164
R 452A	9883	Opteon XP44	R 32 (CH ₂ F ₂): 11% R 125 (CHF ₂ -CF ₃): 59% R 1234yf (CH ₂ =CF-CF ₃): 30%	2 140
R 452B	9886	Opteon XL55	R 32 (CH ₂ F ₂): 67% R 125 (CHF ₂ -CF ₃): 7% R 1234yf (CH ₂ =CF-CF ₃): 26%	698
R 454A	9884	Opteon XL40	R 32 (CH ₂ F ₂): 35% R 1234yf (CH ₂ =CF-CF ₃): 65%	239
R 454B	9885	Opteon XL41, Puron Advance	R 32 (CH ₂ F ₂): 68,9% R 1234yf (CH ₂ =CF-CF ₃): 31,1%	466
R 454C	9887	Opteon XL20	R 32 (CH ₂ F ₂): 21,5% R 1234yf (CH ₂ =CF-CF ₃): 78,5%	148
R 455A	9888	Solstice L40X	R 32 (CH ₂ F ₂): 21,5% R 1234yf (CH ₂ =CF-CF ₃): 75,5% R 744 (CO ₂): 3%	148

R 456A	9890	AC5X	R 32 (CH ₂ F ₂): 6% R 134a (CF ₃ -CH ₂ F): : 45% R 1234ze (E) (CHF=CH-CF ₃): 49%	687
R 457A	9891	ARM-20a	R 32 (CH ₂ F ₂): 18% R 152a (CH ₃ -CHF ₂): 12% R 1234yf (CH ₂ =CF-CF ₃): 70%	139
R 459A	9892	ARM-71	R 32 (CH ₂ F ₂): 68% R 1234yf (CH ₂ =CF-CF ₃): 26% R 1234ze (E) (CF ₃ -CH=CHF): 6%	460
R 459B	9893	LTR11	R 32 (CH ₂ F ₂): 21% R 1234yf (CH ₂ =CF-CF ₃): 69% R 1234ze (E) (CF ₃ -CH=CHF): 10%	145
R 460A	9894	LTR10	R 32 (CH ₂ F ₂): 12% R 125 (CHF ₂ -CF ₃): 52% R 134a (CF ₃ -CH ₂ F): 14 % R 1234ze (E) (CHF=CH-CF ₃): 22%	2 103
R 460B	9895	LTR4X	R 32 (CH ₂ F ₂): 28% R 125 (CHF ₂ -CF ₃): 25% R 134a (CF ₃ -CH ₂ F): 20% R 1234ze (E) (CHF=CH-CF ₃): 27%	1 352
R 460C	9823		R 32 (CH ₂ F ₂): 2,5% R 125 (CHF ₂ -CF ₃): 2,5% R 134a (CF ₃ -CH ₂ F): 46% R 1234ze (E) (CHF=CH-CF ₃): 49%	766
R 463A	9824	Opteon XP41	R 32 (CH ₂ F ₂): 36% R 125 (CHF ₂ -CF ₃): 30% R 134a (CF ₃ -CH ₂ F): 14% R 1234yf (CH ₂ =CF-CF ₃): 14% R 744 (CO ₂): 6%	1 494
R 464A	9826		R 32 (CH ₂ F ₂): 27% R 125 (CHF ₂ -CF ₃): 27% R 227ea (CF ₃ -CHF-CF ₃): 6% R 1234ze (CHF=CH-CF ₃): 40%	1 323
R 465A	9827	ARM-25	R 32 (CH ₂ F ₂): 21% R 1234yf (CH ₂ =CF-CF ₃): 71,1% R 290 (C ₃ H ₈): 7,9%	145
R 466A	9896	Solstice N41	R 32 (CH ₂ F ₂): 49% R 125 (CHF ₂ -CF ₃): 11,5% CF ₃ I: 39,5%	733
R 467A	9903		R 32 (CH ₂ F ₂): 22% R 125 (CHF ₂ -CF ₃): 5% R 134a (CF ₃ -CH ₂ F): 72,4% R 600a (CH(CH ₃) ₃): 0,6%	1 359
R 468A	9904	Daikin	R 1132a (CH ₂ =CF ₂): 3,5% R 32 (CH ₂ F ₂): 21,5% R 1234yf (CH ₂ =CF-CF ₃): 75%	148
R 469A	9905		R 32 (CH ₂ F ₂): 32,5% R 125 (CHF ₂ -CF ₃): 32,5% R 744 (CO ₂): 35%	1 357
R 470A	9906	Refrigerant Solutions Ltd (RSL)	R 32 (CH ₂ F ₂): 17% R 125 (CHF ₂ -CF ₃): 19% R 134a (CF ₃ -CH ₂ F): 7% R 227ea (CF ₃ -CHF-CF ₃): 3% R 1234ze (CHF=CH-CF ₃): 44% R 744 (CO ₂): 10%	980
R 470B	9907	Refrigerant Solutions Ltd (RSL)	R 32 (CH ₂ F ₂): 11,5% R 125 (CHF ₂ -CF ₃): 11,5% R 134a (CF ₃ -CH ₂ F): 3% R 227ea (CF ₃ -CHF-CF ₃): 7% R 1234ze (CHF=CH-CF ₃): 57% R 744 (CO ₂): 10%	753
R 507A	9822	Suva 507, AZ 50, Solkane 507, Klea 507 Reclin 507, Forane 507, Meforex M 57, Isceon 507,	R 125 (CHF ₂ -CF ₃): 50% R 143a (CH ₃ CF ₃): 50%	3 985
R 508A	9825	Klea 508A (R5R3)	R 23 (CHF ₃): 39% R 116 (C ₂ F ₆): 61%	13 214
R 508B	9828	Suva 95	R 23 (CHF ₃): 46% R 116 (C ₂ F ₆): 54%	13 396

R 511A	9832		R 152a (CH ₂ -CHF ₂): 5% R 290 (CH ₃ -CH ₂ -CH ₃): 95%	9
R 512A	9833		R 134a (CF ₃ -CH ₂ F): 5% R 152a (CHF ₂ -CH ₃): 95%	189
R 513A	9838	Opteon XP10	R 1234yf (CH ₂ =CF-CF ₃): 56% R 134a (CF ₃ -CH ₂ F): 44%	631
R 513B	9897		R 1234yf (CH ₂ =CF-CF ₃): 41,5% R 134a (CF ₃ -CH ₂ F): 58,5%	596
R 514A	9898	Opteon XP30	R 1336mzz(Z) (CF ₃ -CH=CH-CF ₃): 74,7% R 1130 (E) (CHCl=CHCl): 25,3%	7
R 515A	9899	HDR-115	R 227ea (CF ₃ -CHF-CF ₃): 12% R 1234ze (E) (CHF=CH-CF ₃): 88%	393
R 515B	9829		R 227ea (CF ₃ -CHF-CF ₃): 8,9% R 1234ze (E) (CHF=CH-CF ₃): 91,1%	293
Isceon MO89	9846	Isceon MO89	R 125 (CHF ₂ CF ₃): 86% R 218 (C ₃ F ₈): 9% R 290 (H ₃ C-CH ₂ -CH ₃): 5%	3 805
365 mfc/ R 227ea Gemisch 1	9862	Solkane 365/227 93/7	R 227ea (CF ₃ CHF ₂ CF ₃): 7% R 365 mfc (CF ₃ CH ₂ CF ₂ CH ₃): 93%	964
365 mfc/ R 227ea Gemisch 2	9863	Solkane 365/227 87/13	R 227ea (CF ₃ CHF ₂ CF ₃): 13% R 365 mfc (CF ₃ CH ₂ CF ₂ CH ₃): 87%	1 109

CO₂ - Äquivalente -Faktor: Treibhauspotenzial eines Stoffes entsprechend der gleichen Menge (Masse) CO₂ Kohlenstoffdioxid CO₂ - Äquivalente -Faktor = 1

¹⁾ STKZ -Stoffkennziffer

²⁾ CO₂ - 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 2020**
10C

Ansprechperson für Rückfragen (freiwillige Angabe)

Name:

Telefon oder E-Mail:

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 2020 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 2020 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

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.

10C

B Herstellung, Ein- oder Ausfuhr im Jahr 2020

Identnummer

Stoffe 1 R-Bezeichnung	Stoff- kenn- ziffer	Herstellung 1		Einfuhr 3		Ausfuhr 3
		insgesamt	darunter zum Einsatz als Ausgangsstoff bestimmt 2 (Zwischenprodukt)	insgesamt	darunter zum Einsatz als Ausgangsstoff bestimmt 2 (Zwischenprodukt)	
kg pro Stoff						

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

Insgesamt 9999

--	--	--	--	--	--	--

E Verwendung als Treibmittel bei der Herstellung bestimmter Kunst- und Schaumstoffe im Jahr 2020

Identnummer _____

Auszufüllen von allen Unternehmen, die im Jahr 2020 klimawirksame Stoffe von mehr als 20 kg als Treibmittel in Vorprodukten zur Herstellung von Kunst- und Schaumstoffen verwendet haben. Deutschland hat sich als Vertragsstaat der UN-Klimarahmenkonvention verpflichtet, die Berichtsanforderungen zu Emissionen, die in den Artikeln 5, 7 und 8 des Kyoto Protokolls inhaltlich und methodisch formuliert sind, zu erfüllen. Die Unterscheidung nach vier Schaumarten ist wegen des unterschiedlichen Emissionsverhaltens in den einzelnen Schaumstoffanwendungen erforderlich. Das Umweltbundesamt (UBA) berechnet aus den verwendeten Mengen die pro Jahr entstandenen Emissionen, die Ergebnisse werden für die Erfüllung der Berichtspflicht benötigt.

Bitte teilen Sie die unter Abschnitt D in Spalte „Unmittelbar selbst verwendete Stoffe als Treibmittel in Vorprodukten zur Herstellung von Kunst- und Schaumstoffen“ angegebenen Gesamtmengen der Stoffe (R-Bezeichnungen) auf die einzelnen Schaumstoffanwendungen auf.

Stoffe 7 R-Bezeichnung	Stoffkennziffer	Unmittelbar selbst verwendete Stoffe als Treibmittel in Vorprodukten zur Herstellung von Kunst- und Schaumstoffen 5			
		Montageschaum Polyurethan	Integralschaum	Sonstiger Polyurethanschaum	Extrudiertes Polystyrol (XPS)
		kg pro Stoff			
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
<i>Weitere (Falls bekannt, geben Sie bitte die einzelne R-Bezeichnung an.)</i>					
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
Insgesamt	<u>9999</u>	_____	_____	_____	_____

Erhebung bestimmter klimawirksamer Stoffe für das Jahr 2020

Unterrichtung nach § 17 Bundesstatistikgesetz (BStatG)¹ und nach der Datenschutz-Grundverordnung (EU) 2016/679 (DS-GVO)²

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.

Erhoben werden die Angaben zu § 10 Absatz 1 UStatG.

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 Pflicht, die erforderlichen Auskünfte zu erteilen, bleibt jedoch weiterhin bestehen.

Erteilen Auskunftspflichtige keine, keine vollständige, keine richtige oder nicht rechtzeitig Auskunft, können sie zur Erteilung der Auskunft mit einem Zwangsgeld nach den Verwaltungsvollstreckungsgesetzen der Länder angehalten werden.

Nach § 23 BStatG handelt darüber hinaus ordnungswidrig, wer

- vorsätzlich oder fahrlässig entgegen § 15 Absatz 1 Satz 2, Absatz 2 und 5 Satz 1 BStatG eine Auskunft nicht, nicht rechtzeitig, nicht vollständig oder nicht wahrheitsgemäß erteilt,
- entgegen § 15 Absatz 3 BStatG eine Antwort nicht in der vorgeschriebenen Form erteilt oder
- entgegen § 11a Absatz 2 Satz 1 BStatG ein dort genanntes Verfahren nicht nutzt.

Die Ordnungswidrigkeit kann mit einer Geldbuße bis zu fünftausend Euro geahndet werden.

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

Soweit die Erteilung der Auskunft freiwillig ist, kann die Einwilligung in die Verarbeitung der freiwillig bereitgestellten Angaben jederzeit widerrufen werden. Der Widerruf wirkt erst für die Zukunft. Verarbeitungen, die vor dem Widerruf erfolgt sind, sind davon nicht betroffen.

Geheimhaltung

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

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

² Die Rechtsakte der EU in der jeweils geltenden Fassung und in deutscher Sprache finden Sie auf der Internetseite des Amtes für Veröffentlichungen der Europäischen Union unter <https://eur-lex.europa.eu/>.

Eine Übermittlung von Einzelangaben ist grundsätzlich zulässig an:

- öffentliche Stellen und Institutionen innerhalb des Statistischen Verbunds, die mit der Durchführung einer Bundes- oder europäischen Statistik betraut sind (z. B. die Statistischen Ämter der Länder, die Deutsche Bundesbank, das Statistische Amt der Europäischen Union [Eurostat]),
- Dienstleister, zu denen ein Auftragsverhältnis besteht (z. B. ITZBund, Rechenzentren der Länder).

Nach § 16 Absatz 1 UStatG dürfen an die fachlich zuständigen obersten Bundes- und Landesbehörden 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 für die Regelung von Einzelfällen, vom Statistischen Bundesamt Tabellen mit statistischen Ergebnissen übermittelt werden, auch soweit Tabellenfelder nur einen einzigen Fall ausweisen.

Nach § 16 Absatz 6 BStatG ist es 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 Einzelangaben erhalten.

Hilfsmerkmale, Identnummer, Löschung, Statistikregister

Name, Anschrift, Bezeichnung, Rufnummer und Adresse für elektronische Post der Ansprechperson/-en sind Hilfsmerkmale, die lediglich der technischen Durchführung der Erhebung dienen. In den Datensätzen mit den Angaben zu den Erhebungsmerkmalen werden diese Hilfsmerkmale nach Abschluss der Überprüfung der Erhebungs- und Hilfsmerkmale auf ihre Schlüssigkeit und Vollständigkeit gelöscht.

Angaben zu den Erhebungsmerkmalen werden solange verarbeitet und gespeichert, wie dies für die Erfüllung der gesetzlichen Verpflichtungen erforderlich ist.

Name und Anschrift des Unternehmens sowie die Identnummer werden im Unternehmensregister für statistische Verwendungszwecke (Statistikregister) gespeichert (§ 13 Absatz 1 BStatG in Verbindung mit § 1 Absatz 1 Statistikregistergesetz). Die verwendete Identnummer dient der Unterscheidung der in die Erhebung einbezogenen Unternehmen sowie der rationellen Aufbereitung und besteht aus einer frei vergebenen laufenden Nummer. Die Identnummer darf in den Datensätzen mit den Angaben zu den Erhebungsmerkmalen bis zu 30 Jahren aufbewahrt werden. Danach wird sie gelöscht.

Rechte der Betroffenen, Kontaktdaten der Datenschutzbeauftragten, Recht auf Beschwerde

Die Auskunftgebenden, deren personenbezogene Angaben verarbeitet werden, können

- eine Auskunft nach Artikel 15 DS-GVO,
- die Berichtigung nach Artikel 16 DS-GVO,
- die Löschung nach Artikel 17 DS-GVO sowie
- die Einschränkung der Verarbeitung nach Artikel 18 DS-GVO

der jeweils sie betreffenden personenbezogenen Angaben beantragen oder der Verarbeitung ihrer personenbezogenen Angaben nach Artikel 21 DS-GVO widersprechen.

Sollte von den oben genannten Rechten Gebrauch gemacht werden, prüft die zuständige öffentliche Stelle, ob die gesetzlichen Voraussetzungen hierfür erfüllt sind. Die antragstellende Person wird gegebenenfalls aufgefordert, ihre Identität nachzuweisen, bevor weitere Maßnahmen ergriffen werden.

Fragen und Beschwerden über die Einhaltung datenschutzrechtlicher Bestimmungen können jederzeit an die behördlichen Datenschutzbeauftragten der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder oder an die jeweils zuständigen Datenschutzaufsichtsbehörden gerichtet werden. Deren Kontaktdaten finden Sie unter <https://www.statistikportal.de/de/datenschutz>.

Erhebung bestimmter klimawirksamer Stoffe für das Jahr 2020

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 Ätzgas; 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.**