

## Umwelt

### Verwendung bestimmter ozonschichtschädigender und klimawirksamer Stoffe

**2004**

Erscheinungsfolge: jährlich  
Erschienen am 07.03.2006  
Artikelnummer: 5324201047004

Fachliche Informationen zu dieser Veröffentlichung können Sie direkt beim Statistischen Bundesamt erfragen:  
Gruppe VII B, Telefon: +49 (0) 18 88 / 644 81 94; Fax: +49 (0) 18 88 / 644 89 63 oder E-Mail:  
luft@destatis.de

**© Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2006**

Vervielfältigung und Verbreitung, auch auszugsweise, mit Quellenangabe gestattet.

## Erhebung bestimmter ozonschichtschädigender und klimawirksamer Stoffe 2004

Zeichenerklärung, Abkürzungen .....	3
Einführung, Begriffsbestimmungen .....	4
Ergebnisbericht .....	5

### Tabellen und Grafiken

1	Tabelle: Verwendung nach Stoffarten und Wirtschaftszweigen - metrische Tonnen - .....	6
1.1	Grafik: Verwendung nach Stoffarten insgesamt und potenziell emissionsrelevanten Stoffen - metrische Tonnen - .....	7
2	Tabelle: Verwendung nach Stoffarten und Wirtschaftszweigen - ODP - gewichtete Tonnen - .....	8
2.1	Grafik: Verwendung nach Stoffarten insgesamt und potenziell emissionsrelevanten Stoffen - ODP - gewichtete Tonnen - .....	9
3	Tabelle: Verwendung nach Stoffarten und Wirtschaftszweigen - GWP - gewichtete Tonnen - .....	10
3.1	Grafik: Verwendung nach Stoffarten insgesamt und potenziell emissionsrelevanten Stoffen - GWP - gewichtete Tonnen - .....	11
	Deutschlandkarte: Verwendung insgesamt .....	12
	Deutschlandkarte: Verwendung potenziell emissionsrelevanter Stoffe .....	13

#### **Zeichenerklärung**

-	=	nichts vorhanden
0	=	weniger als die Hälfte von 1 in der letzten ausgewiesenen Stelle, jedoch mehr als nichts (d.h. tatsächlicher Wert $\leq 0,49$ )
.	=	Zahlenwert unbekannt oder geheimzuhalten

#### **Abkürzungen**

Tsd.	=	Tausend
%	=	Prozent
t	=	Tonne
H.v.	=	Herstellung von
ODP	=	Ozone Depletion Potential (Ozonabbaupotenzial)
GWP	=	Global Warming Potential (Treibhauspotenzial)

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

## Einführung

Die jährliche Erhebung richtet sich an Unternehmen, die bestimmte ozonschichtschädigende Stoffe herstellen, ein- oder ausführen bzw. ozonschichtschädigende und/oder klimawirksame Stoffe in Mengen von mehr als 50 kg pro Stoff und Jahr zur Herstellung, Instandhaltung oder Reinigung von Erzeugnissen verwenden. Ihre Ergebnisse werden zur Darstellung des Ozonabbaupotenzials bzw. des Treibhauspotenzials dieser Stoffe benötigt.

Als ozonschichtschädigend gelten ausschließlich die in Anhang I und II der Verordnung (EG) Nr. 2037/2000 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. Juni 2000 über Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen (ABl. EG Nr. L 244 S. 1), in der jeweils geltenden Fassung, genannten Stoffe. Hierzu zählen voll- oder teilhalogenierte Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW, H-FCKW), Halone, Tetrachlorkohlenstoff, 1,1,1-Trichlorethan, Methylbromid, teilhalogenierte Fluorbromkohlenwasserstoffe (R22B1) einschließlich deren Blends.

Als ausschließlich klimawirksame Stoffe gelten voll- oder teilhalogenierte aliphatische Fluorkohlenwasserstoffe (FKW, H-FKW) mit bis zu sieben Kohlenstoffatomen.

Die Stoffe werden insbesondere als Kältemittel, Treibmittel in Aerosolerzeugnissen und bei der Verschäumung von Kunst- und Schaumstoffen sowie als Löse- und Löschmittel eingesetzt.

Die rechtliche Grundlage ist das Gesetz über Umweltstatistiken (Umweltstatistikgesetz – UStatG) vom 21. September 1994 (BGBl. I S. 2530), zuletzt geändert durch Artikel 12 des Gesetzes vom 19. Dezember 1997 (BGBl. I S. 3158), in Verbindung mit dem Bundesstatistikgesetz (BStatG) vom 22. Januar 1987 (BGBl. I S. 462, 565), zuletzt geändert durch Artikel 16 des Gesetzes vom 21. August 2002 (BGBl. I S. 3322) und Anhang I und II der Verordnung (EG) Nr. 2037/2000 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. Juni 2000 über Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen (ABl. EG Nr. L 244 S. 1), zuletzt geändert durch Verordnung (EG) Nr. 1804/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. September 2003 (ABl. EG Nr. L 265 S. 1).

Erhoben werden die Angaben zu § 11 UStatG.

Die Auskunftspflicht ergibt sich aus § 18 UStatG in Verbindung mit § 15 BStatG. Hiernach sind die Inhaber/-innen oder die Leiter/-innen der Unternehmen auskunftspflichtig.

Nach § 15 Abs. 6 BStatG haben Widerspruch und Anfechtungsklage gegen die Aufforderung zur Auskunftserteilung keine aufschiebende Wirkung.

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

## Begriffsbestimmungen

### **FCKW (vollhalogenierte Fluorchlorkohlenwasserstoffe) und H-FCKW (teilhalogenierte Fluorchlorkohlenwasserstoffe)**

Die Fluorchlorkohlenwasserstoffe gelten als ozonschichtschädigende und klimawirksame Stoffe. Sie werden unterschieden in vollhalogenierte und teilhalogenierte Fluorchlorkohlenwasserstoffe.

Die FCKW sind Kohlenwasserstoffe, deren Wasserstoffatome vollständig durch Chlor- oder Fluoratome ersetzt sind. Sie besitzen ein hohes Ozonabbaupotenzial (ODP-Wert von 1,000) und Treibhauspotenzial (GWP-Werte bis zu 11 700). Die FCKW können eine Verweildauer von über 100 Jahren in der Stratosphäre erreichen.

Die H-FCKW sind Kohlenwasserstoffe, deren Wasserstoffatome teilweise durch Chlor- und Fluoratome ersetzt sind. Ihre ozonschichtschädigende Wirkung liegt mit einem ODP-Wert von meist unter 0,1 weit unter dem Potenzial der FCKW. Die GWP-Werte liegen durchschnittlich bei 800, in Einzelfällen können sie jedoch eine Höhe von 2000 erreichen. Die H-FCKW werden schon in der Troposphäre abgebaut und nur ein kleiner Anteil gelangt in die Stratosphäre.

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

Die Fluorkohlenwasserstoffe (FKW, H-FKW) gelten als klimawirksame Stoffe. Sie besitzen keine ozonschichtschädigende Wirkung, d.h. der ODP-Wert liegt bei Null. Sie werden in vollhalogenierte (FKW) und teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (H-FKW) unterschieden.

Die FKW sind Kohlenwasserstoffe, deren Wasserstoffatome vollständig durch Fluoratome ersetzt sind.

H-FKW sind Kohlenwasserstoffe, deren Wasserstoffatome teilweise durch Fluoratome ersetzt sind. Sie besitzen sehr unterschiedliche GWP-Werte und tragen zur Erwärmung, dass heißt zum sogenannten Treibhauseffekt, bei.

## **Blends**

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

## **Metrische Tonne**

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

## **ODP (Ozone Depletion Potential)**

Der ODP-Wert eines Stoffes gibt sein Ozonabbaupotenzial relativ zum Ozonabbaupotenzial des Fluorchlorkohlenwasserstoffes (FCKW) Trichlorfluormethan (R 11) an, dessen Wert mit 1,0 definiert wird.

## **GWP (Global Warming Potential)**

Der GWP-Wert eines Stoffes gibt sein Treibhauspotenzial, relativ zum Treibhauspotenzial von Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) an, dessen Wert mit 1,0 definiert wird.

## **Stoffbezeichnungen**

R – Bezeichnungen sind die gängigen, technischen Bezeichnungen für die ozonschichtschädigenden und klimawirksamen Stoffe. Das R steht für Refrigerant (Kältemittel), da diese Stoffe häufig als Kältemittel eingesetzt werden. Für die reinen Stoffe werden die R – Bezeichnungen nach DIN 8962 festgelegt. Die R – Bezeichnungen für Blends werden von AHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers Inc.) vergeben.

## **Geregelte Stoffe**

Als geregelte Stoffe gelten ausschließlich die in Anhang I und II der Verordnung (EG) Nr. 2037/2000 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. Juni 2000 über Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen (ABl. EG Nr. L 244 S.1) in der jeweils geltenden Fassung.

## **Ergebnis**

Im Berichtsjahr 2004 wurden 44 802 Tonnen ozonschichtschädigende und klimawirksame Stoffe verwendet. Bei den eingesetzten Stoffen handelt es sich überwiegend um Ausgangsstoffe für sonstige Mittel (36 140 t), die zur Herstellung anderer chemischer Erzeugnisse bestimmt sind und dabei vollständig vernichtet oder umgewandelt werden. Rechnet man die Ausgangsstoffe von der Gesamtmenge ab, verbleiben 8 662 Tonnen. Diese Stoffe werden überwiegend als Kältemittel für Kühl-, Gefrier- und Klimaanlage, als Treibmittel für Aerosole und Kunst- und Schaumstoffe sowie für sonstige Zwecke eingesetzt.

Da sich die Mehrheit dieser Stoffe in geschlossenen Systemen befindet, tritt eine Ozonschichtschädigung und Klimawirksamkeit erst bei einer möglichen Freisetzung auf, weshalb diese Stoffe als potenziell emissionsrelevant zu bezeichnen sind. Im Jahr 2004 wurden insgesamt 8 662 Tonnen eingesetzt, gegenüber 2003 ist dies ein Rückgang von 4% (s. Abb. 1.2).

Die ozonschichtschädigende Wirkung wird in ODP-gewichteten Tonnen ausgedrückt. Umgerechnet wurden 257 Tonnen im Jahr 2004 verwendet. Gegenüber 622 Tonnen im Jahr 2002 ist dies ebenfalls ein Rückgang von 58,7% (s. Abb. 2.2).

Die Klimawirksamkeit wird in GWP-gewichteten Tonnen ausgedrückt. 2004 wurden demnach 15 355 Tsd. gegenüber 17 559 Tsd. Tonnen im Jahr 2002 verwendet (s. Abb. 3.2). Dies entspricht einer Abnahme von 12,6%.

Der Rückgang der Mengen sowohl in ODP- als auch in GWP-gewichteten Tonnen gegenüber 2002, liegt am verstärkten Einsatz von Ersatzstoffen und Blends, die kein oder ein wesentlich geringeres Ozonabbaupotenzial haben und zumeist auch weniger klimawirksam sind. So ging zum Beispiel der Einsatz des ozonschichtschädigenden Stoffes R 12 (Dichlordifluormethan) bei der Verwendung von Aerosolen im Vergleich zum Jahr 2002 um 88% zurück, während der Einsatz des verwendeten Ersatzstoffes R 134 A (1,1,1,2-Tetrafluorethan) um 61% stieg.

Weitere Informationen finden Sie auf der Web-Site des Statistischen Bundesamtes unter folgendem Link:  
<http://www.destatis.de/basis/d/umw/umwtab7.htm>

**Erhebung bestimmter ozonschichtschädigender und klimawirksamer Stoffe 2004**  
**1 Verwendung nach Stoffarten und Wirtschaftszweigen**  
**Metrische Tonnen**

Jahr  Stoffart  Wirtschaftszweig (WZ - 2003)	Verwendung						
	insgesamt	als Kältemittel	als Treibmittel bei der Herstellung von		als sonstiges Mittel		als potenziell emissionsrelevante Stoffe
			Aerosolen	Kunst- und Schaumstoffen	insgesamt	darunter als Ausgangsstoff	
	t						

**Insgesamt**

2000 <sup>1)</sup> .....	36 464	7 180	862	2 714	25 709	25 536	10 928
2001 .....	40 504	7 297	525	1 806	30 876	30 687	9 817
2002 .....	38 930	6 980	806	1 373	29 772	29 589	9 341
2003 .....	38 742	7 373	732	708	29 929	29 719	9 023
<b>2004 .....</b>	<b>44 802</b>	<b>7 194</b>	<b>781</b>	<b>476</b>	<b>36 351</b>	<b>36 140</b>	<b>8 662</b>

**nach Stoffarten**

FCKW.....	65	7	30	1	26	3	61
darunter:							
R 11 .....	40	6	9	1	24	3	36
R 12.....	23	1	20	-	1	-	23
H-FCKW.....	30 373	1 078	-	4	29 291	29 280	1 093
darunter R 22.....	30 350	1 068	-	-	29 281	29 280	1 070
Tetrachlorkohlenstoff R10 .....	6 819	-	-	-	6 819	6 810	9
Geregelte Stoffe zusammen.....	37 348	1 085	30	5	36 228	36 098	1 251
FKW.....	77	0	0	-	76	5	72
H-FKW .....	5 645	4 377	751	471	47	37	5 608
darunter R 134a.....	5 322	4 359	716	224	23	23	5 298
Blends.....	1 732	1 732	-	-	-	-	1 732
darunter:							
R 402 A.....	38	38	-	-	-	-	38
R 409 A.....	14	14	-	-	-	-	14
R 404 A.....	1 011	1 011	-	-	-	-	1 011
R 407 C.....	453	453	-	-	-	-	453

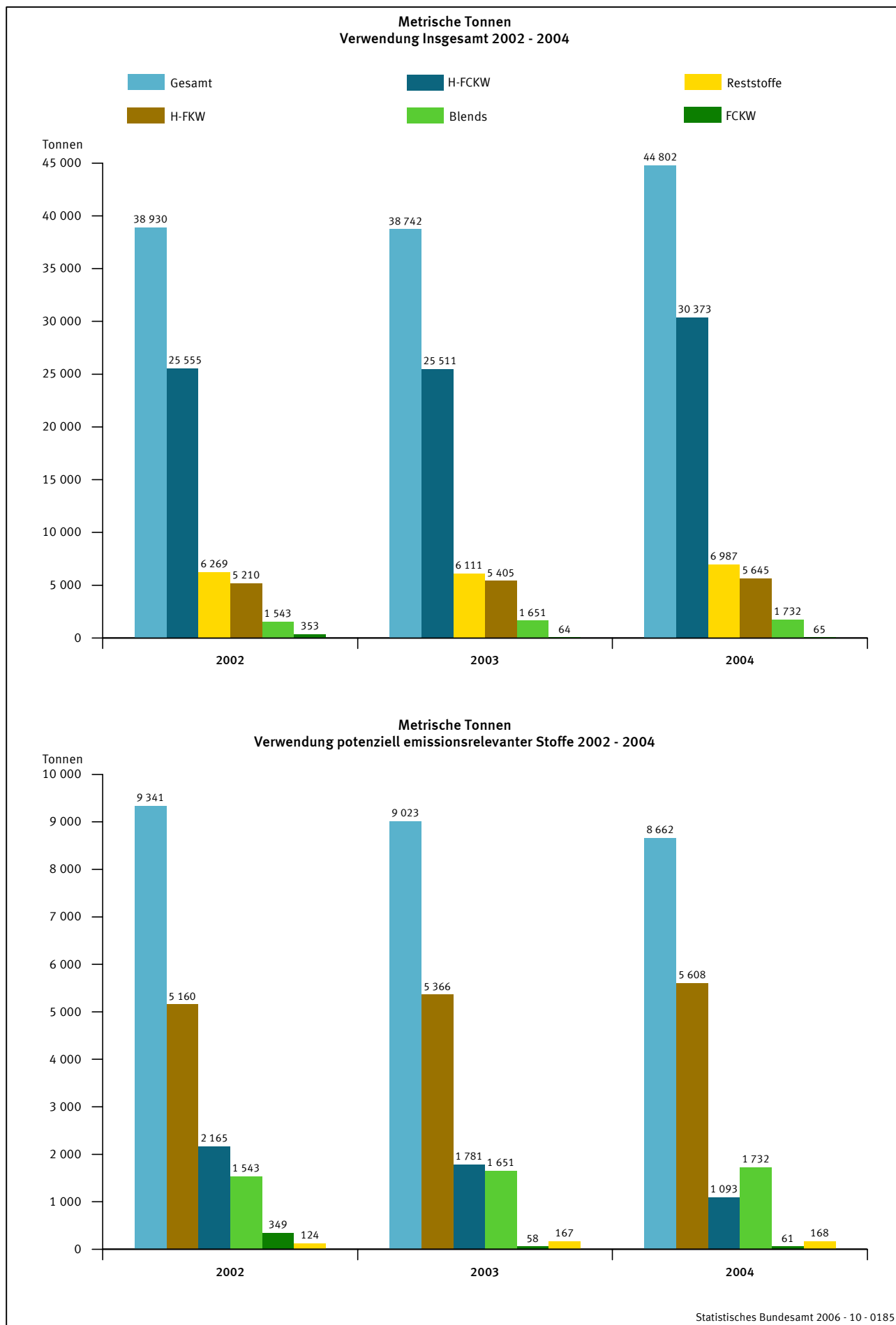
**nach Wirtschaftszweigen**

15 Ernährungsgewerbe .....	48	47	0	-	1	-	48
24 Chemische Industrie.....	36 991	73	626	199	36 093	36 091	900
25 H. v. Gummi- und Kunststoffwaren.....	116	3	0	113	-	-	116
28 H. v. Metallerzeugnissen .....	19	10	-	4	6	-	19
29 Maschinenbau .....	2 327	2 303	-	2	22	-	2 327
34 H. v. Kraftwagen und Kraftwagenteilen.....	3 228	3 228	-	-	1	-	3 228
45 Baugewerbe <sup>2)</sup> .....	804	802	-	-	1	-	804
50 Kraftfahrzeughandel; Instandhaltung und Reparatur von Kfz; Tankstellen .....	280	280	-	-	0	-	280

<sup>1)</sup> Ohne Angaben für Hamburg.

<sup>2)</sup> Überwiegend Kälte- Klima- Fachbetriebe.

**Erhebung bestimmter ozonschichtschädigender und klimawirksamer Stoffe 2004**  
1.1 Verwendung nach Stoffarten



**Erhebung bestimmter ozonschichtschädigender und klimawirksamer Stoffe 2004**  
**2 Verwendung nach Stoffarten und Wirtschaftszweigen**  
**ODP- gewichtete Tonnen (Ozonabbaupotenzial) \*)**

Jahr  Stoffart  Wirtschaftszweig (WZ - 2003)	Verwendung						als potenziell emissions-relevante Stoffe
	insgesamt	als Kältemittel	als Treibmittel bei der Herstellung von		als sonstiges Mittel		
			Aerosolen	Kunst- und Schaumstoffen	insgesamt	darunter als Ausgangsstoff	
ODP- gewichtete t							

**Insgesamt**

2000 <sup>1)</sup> .....	7 592	216	698	155	6 523	6 441	1 151
2001.....	8 602	93	223	115	8 172	8 016	587
2002.....	8 665	76	315	96	8 178	8 043	622
2003.....	8 147	80	29	49	7 989	7 842	305
<b>2004.....</b>	<b>9 364</b>	<b>69</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>9 263</b>	<b>9 107</b>	<b>257</b>

**nach Stoffarten**

FCKW .....	64	7	30	1	26	3	61
darunter:							
R 11.....	40	6	9	1	24	3	36
R 12.....	23	1	20	-	1	-	23
H-FCKW.....	1 670	59	-	1	1 611	1 610	60
darunter R 22.....	1 669	59	-	-	1 611	1 610	59
Tetrachlorkohlenstoff R10.....	7 501	-	-	-	7 501	7 491	10
Geregelte Stoffe zusammen.....	9 360	66	30	1	9 263	9 107	254
Blends.....	3	3	-	-	-	-	3
darunter:							
R 402 A.....	1	1	-	-	-	-	1
R 409 A.....	1	1	-	-	-	-	1

**nach Wirtschaftszweigen**

15 Ernährungsgewerbe.....	3	3	-	-	1	-	3
24 Chemische Industrie .....	9 139	3	30	1	9 105	9 102	37
28 H. v. Metallerzeugnissen .....	3	0	-	-	3	-	3
29 Maschinenbau.....	49	34	-	-	16	-	49
34 H. v. Kraftwagen und Kraftwagenteilen.....	1	1	-	-	0	-	1
45 Baugewerbe <sup>2)</sup> .....	17	16	-	-	1	-	17
50 Kraftfahrzeughandel; Instandhaltung und Reparatur von Kfz; Tankstellen.....	6	6	-	-	0	-	6

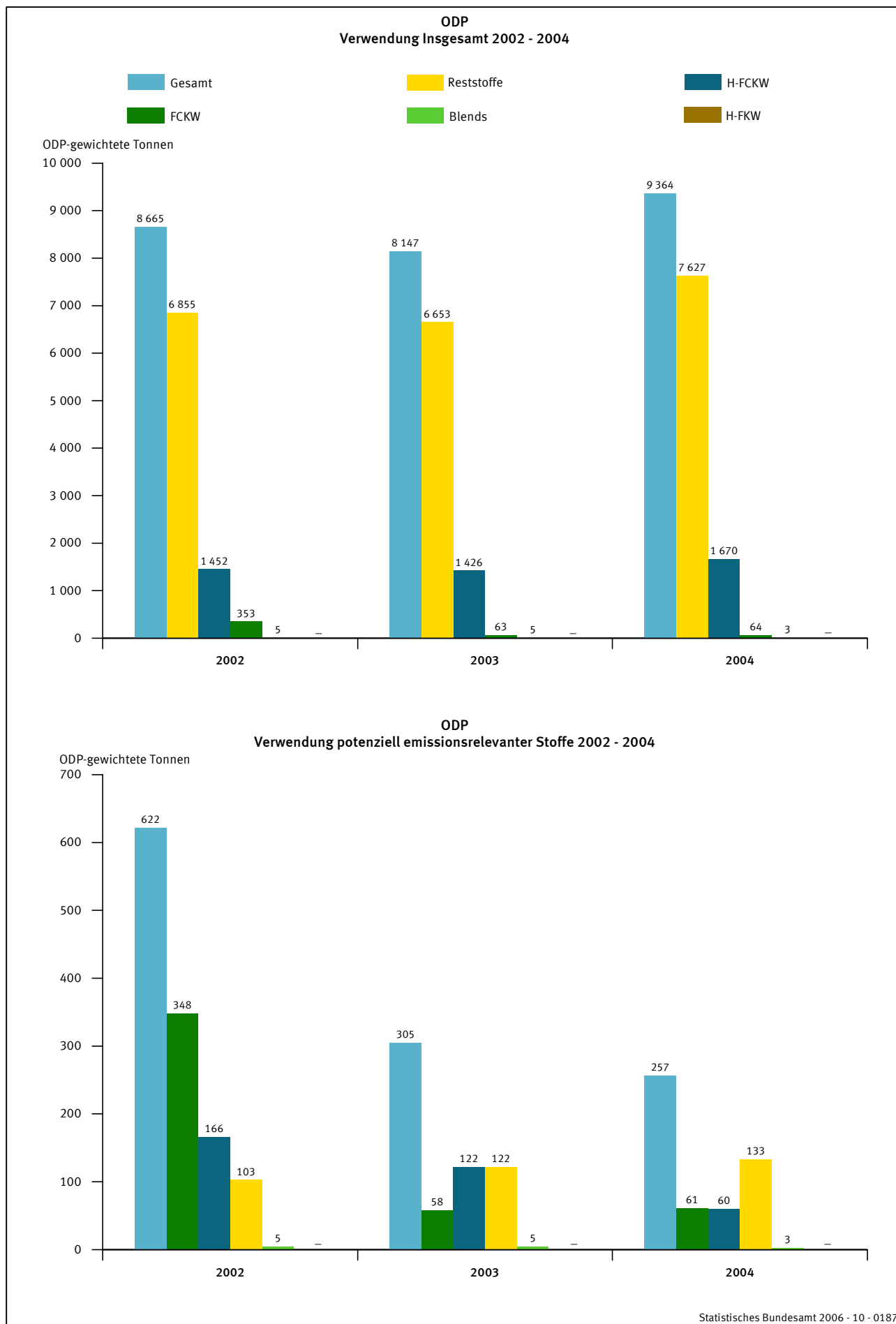
\*) ODP - Werte teilweise geschätzt.

<sup>1)</sup> Ohne Angaben für Hamburg.

<sup>2)</sup> Überwiegend Kälte- Klima- Fachbetriebe.



**Erhebung bestimmter ozonschichtschädigender und klimawirksamer Stoffe 2004**  
2.1 Verwendung nach Stoffarten



**Erhebung bestimmter ozonschichtschädigender und klimawirksamer Stoffe 2004**  
**3 Verwendung nach Stoffarten und Wirtschaftszweigen**  
**GWP- gewichtete Tonnen (Treibhauspotenzial) \*)**

Jahr  Stoffart  Wirtschaftszweig (WZ - 2003)	Verwendung						
	insgesamt	als Kältemittel	als Treibmittel bei der Herstellung von		als sonstiges Mittel		als potenziell emissions-relevante Stoffe
			Aerosolen	Kunst- und Schaumstoffen	insgesamt	darunter als Ausgangsstoff	
	1000 GWP- gewichtete Tonnen						

	Insgesamt						
2000 <sup>1)</sup> .....	63 507	12 541	5 257	3 022	42 688	41 909	21 599
2001 .....	67 625	12 673	1 934	1 735	51 284	50 349	17 275
2002 .....	66 050	12 274	2 998	1 250	49 527	48 491	17 559
2003 .....	64 540	12 547	1 126	670	50 198	48 779	15 761
<b>2004 .....</b>	<b>74 782</b>	<b>12 234</b>	<b>1 156</b>	<b>504</b>	<b>60 889</b>	<b>59 427</b>	<b>15 355</b>

	nach Stoffgruppen						
FCKW.....	351	34	208	4	106	13	338
darunter:							
R 11 .....	151	22	33	4	93	13	138
R 12.....	182	8	165	-	10	-	182
H-FCKW.....	51 607	1 818	-	3	49 786	49 775	1 831
darunter R 22.....	51 594	1 816	-	-	49 778	49 775	1 819
Tetrachlorkohlenstoff R10 .....	9 546	-	-	-	9 546	9 534	12
Geregelte Stoffe zusammen.....	62 213	1 852	208	6	60 147	59 349	2 865
FKW.....	617	2	2	-	613	42	575
H-FKW .....	7 369	5 797	946	497	129	37	7 332
darunter R 134a.....	6 918	5 666	930	292	30	30	6 888
Blends.....	4 583	4 583	-	-	-	-	4 583
darunter:							
R 402 A.....	88	88	-	-	-	-	88
R 409 A.....	20	20	-	-	-	-	20
R 404 A.....	3 296	3 296	-	-	-	-	3 296
R 407 C.....	683	683	-	-	-	-	683

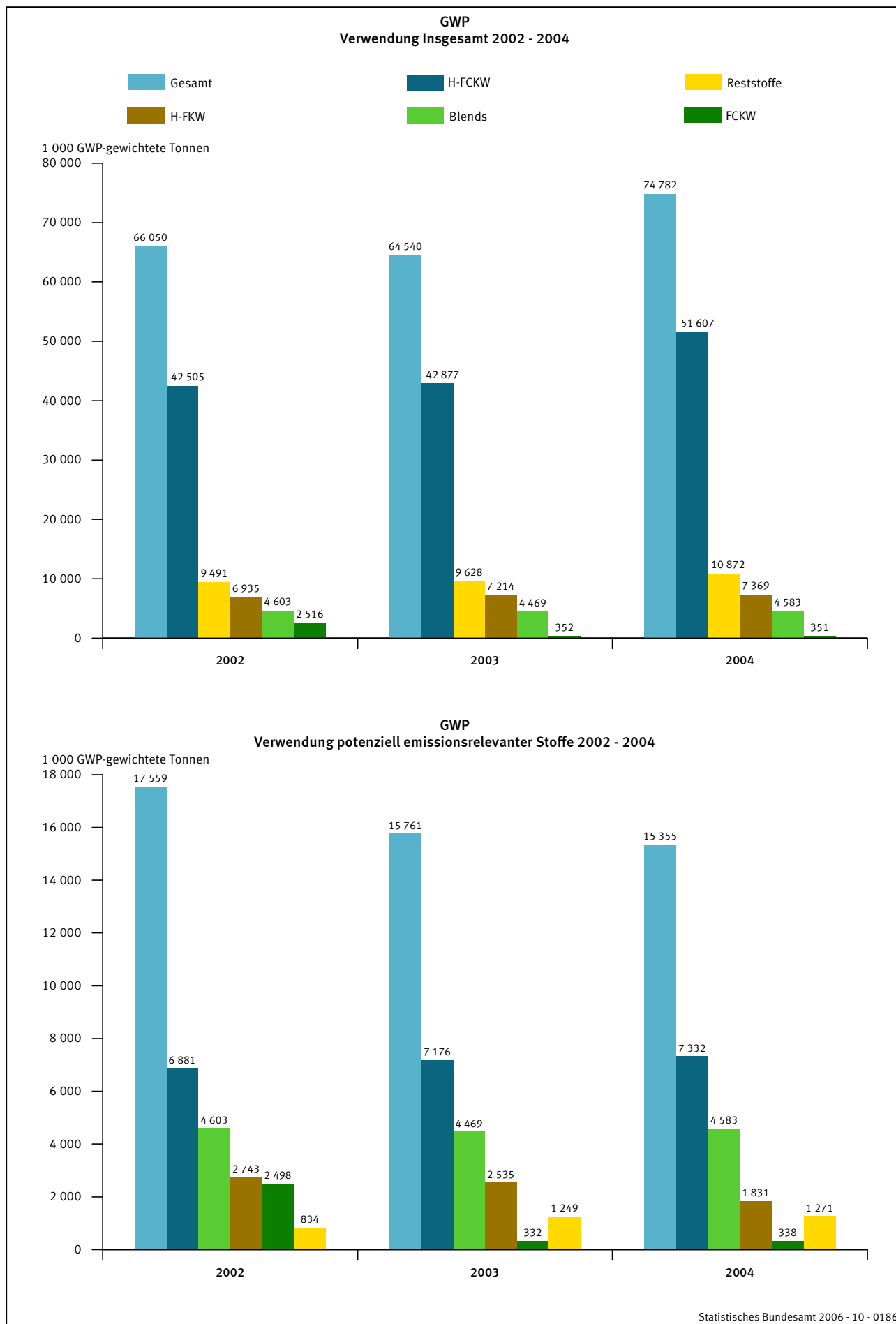
	nach Wirtschaftszweigen						
15 Ernährungsgewerbe .....	107	97	2	-	9	-	107
24 Chemische Industrie.....	60 663	157	952	226	59 327	59 319	1 344
25 H. v. Gummi- und Kunststoffwaren.....	65	6	1	58	-	-	65
28 H. v. Metallerzeugnissen .....	31	18	-	5	8	-	31
29 Maschinenbau .....	4 916	4 842	-	3	71	-	4 916
34 H. v. Kraftwagen und Kraftwagenteilen.....	4 213	4 212	-	-	0	-	4 213
45 Baugewerbe <sup>2)</sup> .....	1 621	1 619	-	-	3	-	1 621
50 Kraftfahrzeughandel; Instandhaltung und Reparatur von Kfz; Tankstellen .....	401	401	-	-	1	-	401

<sup>\*)</sup> GWP - Werte teilweise geschätzt.

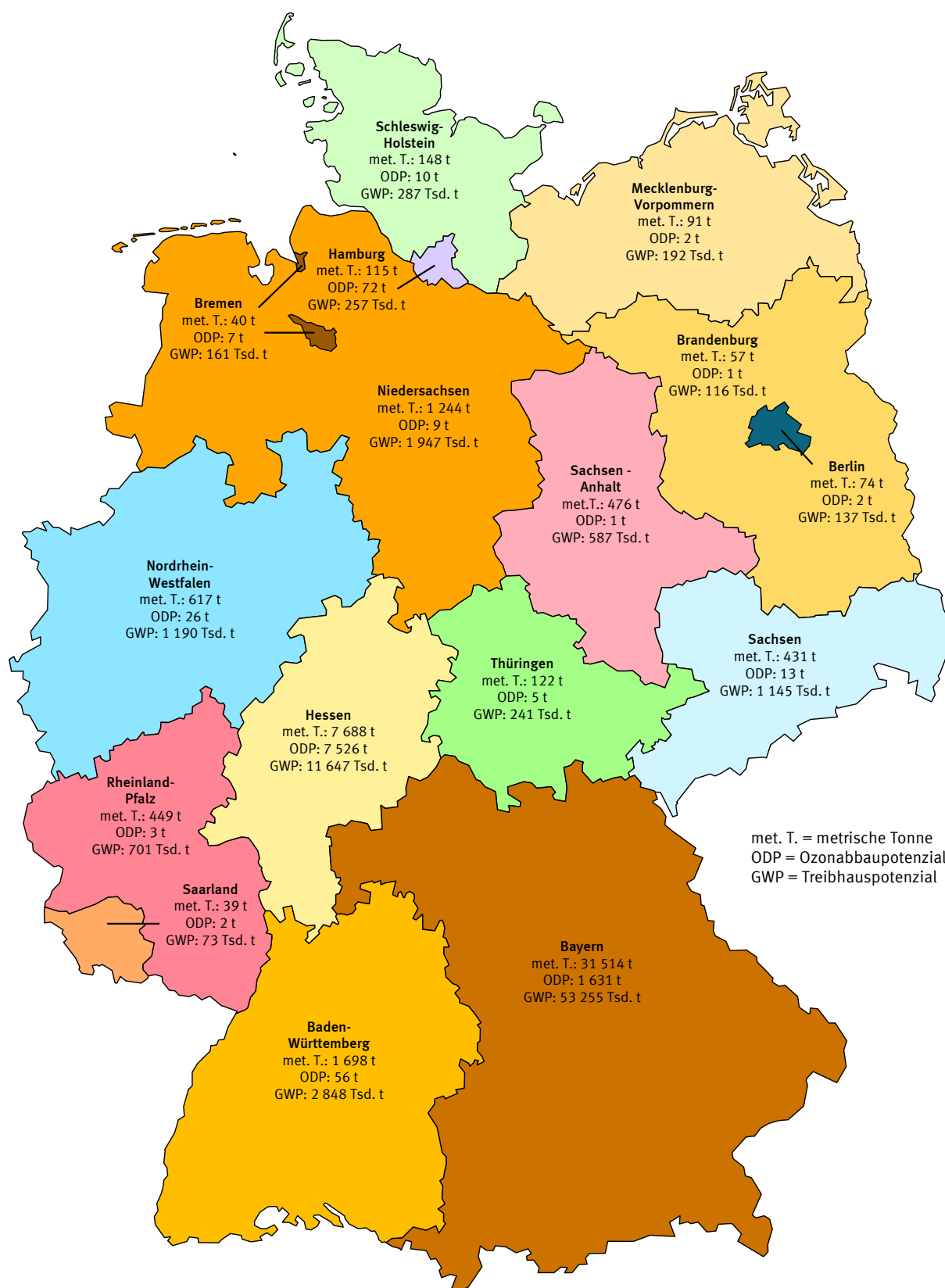
<sup>1)</sup> Ohne Angaben für Hamburg.

<sup>2)</sup> Überwiegend Kälte- Klima- Fachbetriebe.

Erhebung bestimmter ozonschichtschädigender und klimawirksamer Stoffe 2004  
3.1 Verwendung nach Stoffarten



**Erhebung bestimmter ozonschichtschädigender und klimawirksamer Stoffe 2004**  
- Verwendung Insgesamt -



**Erhebung bestimmter ozonschichtschädigender und klimawirksamer Stoffe 2004**  
 - Verwendung potenziell emissionsrelevanter Stoffe -



met. T. = metrische Tonne  
 ODP = Ozonabbaupotenzial  
 GWP = Treibhauspotenzial