

## DOKUMENTATION

---

**THEMA:** Entwicklung der Kohlendioxid-Emissionen und der Energieträgerzusammensetzung, weltweit und für einige ausgewählte Länder

**Fachbereich VIII:** Umwelt, Naturschutz, Reaktorsicherheit, Forschung, und Bildung

■  
Abschluss der Arbeit

■  
3. Juni 2003

Reg.-Nr.:

WF VIII G-113-03

---

Ausarbeitungen von Angehörigen der Wissenschaftlichen Dienste geben **nicht die Auffassung des Deutschen Bundestages, eines seiner Organe oder der Bundestagsverwaltung** wieder. Vielmehr liegen sie in der fachlichen Verantwortung des einzelnen Verfassers und der Fachbereichsleitung. Die Ausarbeitungen sind dazu bestimmt, das Mitglied des Deutschen Bundestages, das sie in Auftrag gegeben hat, bei der Wahrnehmung des Mandats zu unterstützen. Der Deutsche Bundestag behält sich die Rechte der Veröffentlichung und Verbreitung vor. Diese bedürfen der Zustimmung des Direktors beim Deutschen Bundestag.

## 1. Vorbemerkung

Von Seiten des früheren Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie<sup>1</sup> wurde darauf hingewiesen, dass die Ermittlung **energiebezogener Zahlenwerte** aufgrund der komplexen Zusammenhänge und der aufwändigen Erhebungsverfahren bei vielen Quellen erhebliche Zeit in Anspruch nimmt. Bis endgültige Werte vorliegen, seien vielfach nur vorläufige Erhebungs- und Schätzergebnisse verfügbar. Diese könnten sich bei jeweiliger Aktualisierung auch für zurückliegende Jahre im Vergleich zu früheren Publikationen noch verändern. Unterschiedliche Organisationen oder Institutionen kämen häufig auch zu abweichenden Ergebnissen.

Die Berücksichtigung von Zahlenwerten für die Energieträgerzusammensetzung für Westeuropa und GUS/Russland aus den Veröffentlichungen der Internationalen Energieagentur (IEA), die nicht im Bestand der Bibliothek des Deutschen Bundestages sind, war in dem vorgegebenen Zeitrahmen nicht möglich.

## 2. Weltweite Kohlendioxid-Emissionen (einschl. EU-15)

In **Tab. 1** sind Zahlenwerte für CO<sub>2</sub>-Emissionen, weltweit und für die Europäische Union (EU-15) enthalten. Nach den Zahlenangaben der OECD/Institut der deutschen Wirtschaft ergibt sich für den Zeitraum 1990 bis 2000 eine Erhöhung der weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen um 10 %, nach H.-J. Ziesing, DIW Berlin<sup>2</sup> liegt die verbrennungsbedingte Erhöhung der CO<sub>2</sub>-Emissionen für den Zeitraum 1990 bis 2001 bei 13,2 %.

**Tab. 1:** Kohlendioxid- (CO<sub>2</sub>-) Emissionen, weltweit (1990 – 2001), in Mio. t

Jahr	1990	1991	1992	1993
Welt	21.289 <sup>1)</sup> 20.736 <sup>2)</sup>	21. 2447 <sup>3)</sup>	21.392 <sup>3)</sup>	21.534 <sup>3)</sup>
EU-15	3.147 <sup>1)</sup>			

1) Quelle: OECD und Institut der deutschen Wirtschaft, Köln

2) Verbrennungsbedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen; Quelle: DIW Berlin, 2002

3) Verbrennungsbedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen; Quelle: IEA, Paris, 1999

Jahr	1994	1995	1996	1997

<sup>1</sup> Energiedaten 2002, Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, ohne Datum.

<sup>2</sup> Ziesing, Hans-Joachim, Internationale Klimaschutzpolitik vor großen Herausforderungen; in: Wochenbericht DIW Berlin Nr. 34/2002, S. 555-568 (560).

Welt	21.607 <sup>3)</sup>	22.073 <sup>3)</sup>	22.784 <sup>3)</sup>	22.981 <sup>3)</sup>
		21.776 <sup>2)</sup>	22.529 <sup>2)</sup>	22.630 <sup>2)</sup>
EU-15		3.087 <sup>2)</sup>	3.162 <sup>2)</sup>	3.098 <sup>2)</sup>

Jahr	1998	1999	2000	2001
Weltweit			23.422 <sup>4)</sup>	
	22.753 <sup>2)</sup>	22.832 <sup>2)</sup>	23.297 <sup>2)</sup>	23.465 <sup>2)</sup>
EU-15	3.146 <sup>2)</sup>	3.129 <sup>2)</sup>	3.145 <sup>2)</sup>	3.170 <sup>2)</sup>

2) Quelle: DIW Berlin, 2002.

4) Quelle: OECD und Institut der deutschen Wirtschaft, Köln.

### 3. CO<sub>2</sub>-Jahresausstoß der Bundesrepublik Deutschland (seit 1990)

Für Deutschland sind bei Vergleichen zum Basisjahr 1990 wegen der gerade in jenem Jahr vollzogenen politischen Vereinigung einige Besonderheiten zu beachten.

#### 3.1 Gesamtentwicklung

Die nachfolgenden Zahlenwerte über die CO<sub>2</sub>-Emissionen in Deutschland (s. **Tab. 2**) sind verschiedenen Berichten und Veröffentlichungen entnommen. Die Angaben in eckigen Klammern sind vorläufige Angaben. Die endgültigen Werte für die Jahre 1990 bis 1992 sind aus dem 2. Klimaschutzbericht der Bundesregierung entnommen.<sup>3</sup> In der vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) herausgegebenen Zeitschrift „Umwelt“ 3/2000 sind weitere endgültige Werte für 1990 bis 1994 sowie

---

3 Entnommen aus: Umweltpolitik Klimaschutz in Deutschland, Zweiter Bericht der Regierung der Bundesrepublik Deutschland nach dem Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen, April 1997, S. 66.

vorläufige Werte für die Jahre 1995 bis 1998 angegeben.<sup>4</sup> Die endgültigen Zahlenwerte für 1995 bis 2000 stammen aus dem Jahresbericht 2001 des Umweltbundesamts Berlin. (s. **Anlage 1**) Der vorläufige Wert für das Jahr 2001 ist aus dem schon zitierten Wochenbericht des Deutschen Instituts für Wirtschaft (DIW) entnommen.<sup>5</sup>

**Tab. 2:** CO<sub>2</sub>-Emissionen in Deutschland

<b>Jahr</b>	<b>Emissionen CO<sub>2</sub> (in Mio. t)</b>
1990	1 073,9 <sup>1)</sup> 1.014,5 <sup>2)</sup>
1991	975,25 <sup>1)</sup> 975,95 <sup>2)</sup>
1992	926,56 <sup>1)</sup> 928,31 <sup>2)</sup>
1993	[918,30] <sup>1)</sup> 918,27 <sup>2)</sup>
1994	904,11 <sup>2)</sup>
1995	903,67 <sup>3)</sup>
1996	923,09 <sup>3)</sup>
1997	892,65 <sup>3)</sup>
1998	885,96 <sup>3)</sup>
1999	859,25 <sup>3)</sup>
2000	840,80 <sup>3)</sup>
2001	[854,30] <sup>4)</sup>

1) Zweiter Klimaschutzbericht der Bundesrepublik Deutschland

2) In: Umwelt 3/2000; 3) Umweltbundesamt; Jahresbericht 2001

4) DIW, 2002.

### 3.2 Energiebedingte Emissionen

In der Literatur erfolgt die statistische Erfassung der energiebedingten Emissionen in zwei unterschiedlichen Formen: einmal in Abhängigkeit von den **Energieträgern**<sup>6</sup> und zum anderen in Form der **sektoralen Vorgehensweise**, d. h. der getrennten Behandlung der Verursacherbereiche (Emittentengruppen) entsprechend den IPCC-Richtlinien. Nachfolgend wird auftragsgemäß nur das energieträgerabhängige Zahlenmaterial dargestellt.

4 Siehe Umwelt Nr. 3/2000, S. 123.

5 [REDACTED] CO<sub>2</sub>-Emissionen im Jahre 2001: Vom Einsparziel 2005 noch weit entfernt; in: Wochenbericht des DIW Berlin, Nr. 8/2002, S. 137-143 (139).

6 [REDACTED]

In der Energiebilanz für Deutschland im Jahr 1990 schlägt sich nieder, dass die emissionsintensive Braunkohle in Ostdeutschland noch eine sehr große Rolle spielte und der dortige Energieverbrauch ebenfalls sehr hoch war. Beides hat sich mit dem Einbruch der industriellen Produktion in den neuen Bundesländern und speziell des ostdeutschen Braunkohlenbergbaus beinahe, so [REDACTED] (DIW Berlin), „über Nacht“ verändert. Der Primär- und Endenergieverbrauch sei in den neuen Bundesländern im Jahre 1991 jeweils um etwa ein Viertel gegenüber 1990 zurückgegangen. Die Braunkohlenförderung sei um rund ein Drittel eingeschränkt worden, und der industrielle Endenergieverbrauch sei sogar um 40 % gesunken. (s. **Tab. 3**)

**Tab. 3:** Energiebedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen in Deutschland 1990 bis 2001 nach Energieträgern (in Mio. t)

Energiearten	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Mineralöle <sup>x)</sup>	299,2	321,8	323,8	330,2	320,0	320,5
Gase <sup>xx)</sup>	158,1	164,9	161,4	166,7	173,0	183,0
Steinkohlen	182,4	187,7	176,4	174,9	175,3	177,5
Braunkohlen	343,5	274,6	239,2	218,8	205,9	192,8
Sonstige Energieträger <sup>xxx)</sup>	4,0	2,6	2,4	2,3	2,6	2,3
Insgesamt	987,2	951,6	903,2	892,9	876,8	876,1

Energiearten	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Mineralöle <sup>x)</sup>	329,2	321,4	318,9	(305,7)	(294,3)	(299,1)
Gase <sup>xx)</sup>	199,4	193,4	195,6	(194,4)	(193,2)	(201,4)
Steinkohlen	181,0	172,5	173,6	(171,6)	(175,4)	(166,4)
Braunkohlen	187,5	177,4	168,7	(165,3)	(174,9)	(184,3)
Sonstige Energieträger <sup>xxx)</sup>	2,4	2,5	3,0	(2,8)	(2,9)	(3,1)
Insgesamt	899,6	867,2	859,7	(839,9)	(840,8)	(854,3)

x) Ohne Flüssiggas und Raffineriegas sowie ohne Flugtreibstoffverbrauch für den internationalen Luftverkehr (80 % des gesamten im Inland vertankten Treibstoffverbrauchs im Luftverkehr).

xx) Naturgase, Flüssig- und Raffineriegase sowie Kokerei-/Stadtgas und Gichtgas.

xxx) Einschließlich statistischer Differenzen.

#### 4. Vergleich des CO<sub>2</sub>-Jahresausstoßes für wichtige Länder

**Tab. 4** zeigt die CO<sub>2</sub>-Jahresausstöße, insgesamt und pro Kopf, für einige Industrieländer. Die Zahlenwerte stammen aus verschiedenen Quellen und sind nicht vollständig. Aus der Broschüre „Energiedaten 2002“ des Bundeswirtschaftsministeriums wurden für die Länder USA, China, Japan und Frankreich die Zahlenwerte für die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen entnommen.<sup>7</sup> Aus verschiedenen Veröffentlichungen wurden Werte für CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Kopf entnommen. Erwartungsgemäß ergaben sich unterschiedliche Werte, so z.B. für die Pro Kopf-Werte. Die verbrennungsbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionswerte für Russland (1990 bis 1997) sind dem Bericht der IEA<sup>8</sup> entnommen.

**Tab. 4:** CO<sub>2</sub>-Jahresausstoß (insgesamt, pro Kopf) für einige Länder (in Mio. t)

	1990 insgesamt	Pro Kopf (in t)	1991 insgesamt	Pro Kopf (in t)
Deutschland	Siehe Tab. 2	12	Siehe Tab. 2	
USA	5 461	20	5 396	
Russland	3 612,2	16	3 565,9	
China	2 452	2	2 481	
Japan	1 179	8,5	1 212	
Frankreich	416	6,6	439	

	1992 insgesamt	Pro Kopf (in t)	1993 insgesamt	Pro Kopf (in t)
Deutschland	Siehe Tab. 2		Siehe Tab. 2	
USA	5 489		5 608	
Russland	3 280,7		2 961,7	
China	2 573		2 693	
Japan	1 231		1 218	
Frankreich	432		409	

	1994 insgesamt	Pro Kopf (in t)	1995 insgesamt	Pro Kopf (in t)
Deutschland	Siehe Tab. 2		Siehe Tab. 2	11,0
USA	5 710		5 762	19,6
Russland	2 566,6		2 482,2	10,4
China	2 862		3 013	2,5
Japan	1 287		1 305	9,2
Frankreich	395		404	

	1996	Pro Kopf	1997	Pro Kopf

<sup>7</sup> Vgl. Energiedaten 2002, Fn. 1, S. 16.3.

<sup>8</sup> CO<sub>2</sub> Emissions from Fuel Combustion 1971-1997, Highlights, International Energy Agency (IEA), 1999, S. 40.

	insgesamt	(in t)	insgesamt	(in t)
Deutschland	Siehe Tab. 2	11,05	Siehe Tab. 2	
USA	5 963	20,05	6 056	
Russland	2 380, 0	14,2	2 257,2	
China	3 216	2,60	3 157	
Japan	1 328	9,36	1 322	
Frankreich	421		413	

	1998 insgesamt	Pro Kopf (in t)	1999 insgesamt	Pro Kopf (in t)
Deutschland				
USA	6 109		6 220	
Russland				
China	3 022		2 735	
Japan	1 287		1 318	
Frankreich	436		436	

	2000 insgesamt	Pro Kopf (in t)	2001 insgesamt	Pro Kopf (in t)
Deutschland		12,1 <sup>1)</sup>		
USA	6 369		6 260	
Russland				
China	2 740		2 856	
Japan	1 344		1 340	
Frankreich	434	9,1 <sup>1)</sup>	428	

1) Pro Kopf-Ausstoß an Treibhausgasen (Quelle EUA (2002) und Eurostat)

## 5. Energieträgerzusammensetzung

### 5.1 Deutschland

Der Primärenergieverbrauch in Deutschland belief sich im Jahr 2001 auf 495 Mio. Tonnen Steinkohleneinheiten (Mio. t SKE), dies entspricht 14.501 Petajoule (PJ)<sup>9</sup>. Das waren 7,6 Mio. t SKE bzw. 1,6 % mehr als im Vorjahr 2000.<sup>10</sup> Nachfolgend ist tabellarisch der Primärenergieverbrauch in Deutschland (1990-2001) nach Energieträgern, in Petajoule (PJ) und prozentual, dargestellt (**Tab. 5**).<sup>11</sup>

<sup>9</sup> 1 Mio. t SKE entsprechen 29,308 PJ.

<sup>10</sup> Vgl. Schiffer, Hans-Wilhelm, Deutscher Energiemarkt 2001; in: Energiewirtschaftliche Tagesfragen, 52, 2002, 3, S. 160.

<sup>11</sup> Entnommen aus: Energie Daten 2002, Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, S. 10.





Von Seiten der Internationalen Energieagentur (IEA) und des Europäischen Parlaments<sup>12</sup> liegen zum **weltweiten** Verbrauch an Brennstoffen prozentuale Angaben für die Jahre 1973, 1998 und 2000 vor (**Tab.6**). (**Anlage 2, 3**) Die Primärenergieversorgung betrug danach für

1973	4.549 Mio. t ROE (Rohöläquivalent)
1998	6.646 Mio. t ROE
1999	6.905 Mio.t ROE.

**Tab. 6:** Prozentuale Anteile der Brennstoffe am Weltenergieverbrauch

	<b>1973</b>	<b>1998</b>	<b>2000</b>
Kohle	13,6	8,5	7,9
Erdöl	47,0	42,6	42,7
Erdgas	14,9	15,9	16,1
Verbrennbare, erneuerbare Energien und Bioabfälle	13,2	14,2	13,8
Elektrizität	9,7	15,2	15,8
Andere (Solar-, Wind-, Wärmeenergie)	1,6	3,6	3,7

Der Anteil der Kernenergie an der Stromerzeugung einiger Länder für den Zeitraum 1990 bis 2000 ergibt sich aus nachfolgender tabellarischer und graphischer Darstellung (**Tab. 7**) des ehemaligen Bundesministeriums für Wirtschaft.<sup>13</sup>

<sup>12</sup> Europäisches Parlament, Arbeitsdokument über das Grünbuch „Hin zu einer europäischen Strategie für Energieversorgungssicherheit“ KOM(2000) 769, Ausschuss für Industrie, Außenhandel, Forschung und Energie, 16. Mai 2001, PE 302.129.

<sup>13</sup> Vgl. Energie Daten 2002, Bundesministerium für Wirtschaft, S. 45.