

Energiebedingter CO₂-Ausstoß 2004



Von Gerd Kramer

Aus den Jahresenergiebilanzen lässt sich das Aufkommen an Kohlendioxid (CO₂) ermitteln, welches bei der Verbrennung fossiler Rohstoffe frei wird. Der Umfang der frei werdenden Emissionen ist eng gekoppelt an den Energieverbrauch, d. h. an die Art des Energieträgers und die Höhe des Brennstoffeinsatzes an gebundenem Kohlenstoff. Schon aufgrund der unbestrittenen Bedeutung, die das Kohlendioxidmolekül im Gesamtgefüge der Treibhausgase für den natürlichen Strahlungs- bzw. Wärmehaushalt der Erde hat, sind Kenntnisse von den emittierten Mengen nötig. Daten zum energiebedingten Ausstoß an Kohlendioxid werden noch wichtiger, sollten sich die derzeit diskutierten Hypothesen zum anthropogen verursachten Klimawandel bestätigen.

Bundesweit vergleichbare CO₂-Bilanzen

Die Energiebilanz 2004 liefert die aktuellen Zahlen zum Energieverbrauch in Rheinland-Pfalz. Die in diesem Jahr erstmals vom Statistischen Landesamt bilanzierten Daten stehen seit August der Öffentlichkeit zur Verfügung. Der 7. Energiebericht des Landes¹⁾ greift in wesentlichen Aussagen zum Stand und zur Entwicklung des Energieverbrauchs im Land auf die Bilanzdaten zurück. Auch die mit dem Verbrauch (Verbrennung) der fossilen Energieträger frei gewordenen Mengen an CO₂ wurden im Rahmen der Energieflussrechnungen der Energiebilanz ermittelt. Nach der bundesweit festgelegten Methodik des Länderarbeitskreises Energiebilanzen²⁾ (LAK) berechnen die statistischen

Landesämter (mit Ausnahme von Niedersachsen) den jährlichen energiebedingten Ausstoß an CO₂.

Emissionen 2004 auf dem niedrigsten Stand seit 1990

Im Jahr 2004 gelangten 26,4 Mill. t CO₂ aus rheinland-pfälzischen Quellen in die Atmosphäre. Dieser Eckwert stammt aus der CO₂-Quellenbilanz, die sich aus dem Primärenergieverbrauch ergibt (siehe Textkasten „Info“).

26,4 Mill. t CO₂

Zeitreihen liegen ab 1990³⁾ vor. Im Jahr 2004 wurde der tiefste Stand im 15-jährigen Zeitraum erreicht; gegenüber 1990 (27,4 Mill. t) wurden 3,5% weniger CO₂ emittiert. Im Vergleich zur Situation Mitte der 1990er-Jahre – als das Emissionsniveau noch bei mehr als 31 Mill. t CO₂ jährlich lag – sind die Mengen demnach deutlich zurückgegangen.

Wichtigste energetische Ressource, aber auch größte Emissionsquelle im Land sind nach wie vor die Rohstoffe auf Erdölbasis.

1) Siehe Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz: http://www.mufv.rlp.de/fileadmin/img/inhalte/klima/Endfassung_7_Energiebericht.pdf.

2) Siehe im Internet: <http://www.lak-energiebilanzen.de>.

3) Auch international ist 1990 ein wichtiges Bezugsjahr. Deutschland verpflichtete sich 1997 im Rahmen des Kyoto-Protokolls zur Reduzierung der CO₂-Emissionen im Zeitraum von 1990 bis 2005 um 25%.

Energiebedingte CO₂-Emissionen

Den Berechnungen liegen die Energiebilanzen als umfassende und vollständige Darstellung des Energieverbrauchs zugrunde. Daneben werden spezifische, auf den Heizwert eines Energieträgers bezogene, CO₂-Faktoren verwendet. Diese werden, differenziert nach Energieträgern und Einsatzbereichen, vom Umweltbundesamt zur Verfügung gestellt. In die Berechnungen gehen ausschließlich die Emissionen der fossilen Energieträger Kohle, Gas und Mineralöl sowie von deren kohlenstoffhaltigen Produkten ein. Die Kernenergie sowie erneuerbare Energieträger werden dagegen nicht einbezogen. Auch der nichtenergetische Verbrauch von Energieträgern bleibt unberücksichtigt.

aus Mineralölen frei als zehn Jahre zuvor (17,5 Mill. t). Gegenüber 1990 (15,7 Mill. t) kann dagegen kaum von einer wesentlichen Minderung gesprochen werden.

Die Emissionen aus Erdgas (10,7 Mill. t CO₂) machten 2004 knapp 41% des Gesamtausstoßes aus. Der Vergleich zu 1990 zeigt, dass Kohle massiv durch Erdgas ersetzt wurde. Werden die beiden Energieträger zusammen betrachtet, so ist auch hier keine nennenswerte Reduzierung der Emissionen festzustellen. Die Kohle hat nur noch eine geringe Bedeutung, und zwar sowohl im Umwandlungsbereich, d. h. zur Erzeugung von elektrischem Strom und Wärme, als auch im Endverbrauchsbereich, d. h. in Industrieheizungsanlagen und in den Haushalten. Auf 1 t CO₂ aus Kohle kamen zuletzt rund 17 t aus Erdgas.

Weniger Kohle – mehr Erdgas

Über die Hälfte des CO₂ aus der Verbrennung von Erdölprodukten

Über 56% der Gesamtemissionen an CO₂ gehen auf sie zurück. Maßgeblich bewirkten der Sektor Verkehr (9,8 Mill. t CO₂) über die getankten Kraftstoffe und die Haushalte bzw. die übrigen Verbraucher (4,6 Mill. t CO₂) über die Heizölbezüge diesen hohen Anteil. Unter dem Strich wurden 2004 (14,9 Mill. t) deutlich geringere CO₂-Mengen

Nur rund 15% der Emissionen (3,9 Mill. t CO₂) in der Quellenbilanz stammen aus dem Umwandlungsbereich. Der Brennstoffeinsatz für die heimische Stromerzeugung (2,9 Mill. t CO₂) macht dabei den größten Teil

Heimischer Strom vor allem aus Erdgas

T 1

CO₂-Emissionen aus dem Primärenergieverbrauch (Quellenbilanz)¹⁾ 2004 nach Energieträgern und Emittentensektoren

Emittentensektor	Insgesamt	Kohle	Mineralöl, Mineralölprodukte	Erdgas	Sonstige Energieträger
	1 000 t				
Umwandlungsbereich	3 931	202	48	3 625	56
Wärme- und Heizkraftwerke der allgemeinen Versorgung (ohne KWK ²⁾)	1 267	-	0	1 216	50
Heizkraftwerke der allgemeinen Versorgung (nur KWK ²⁾)	1 787	97	0	1 685	6
Industriekraftwerke	501	8	26	466	-
Heizwerke	350	97	7	246	-
sonstige Energieerzeuger ³⁾	27	-	14	12	-
Endenergieverbrauchsbereich	22 501	442	14 857	7 121	81
Verarbeitendes Gewerbe, Gewinnung von Steinen und Erden, sonstiger Bergbau	3 878	367	479	2 951	81
Verkehr	9 805	-	9 802	4	-
Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	8 818	75	4 577	4 166	-
Insgesamt	26 432	644	14 905	10 746	137

1) Einschließlich Emissionen für ausgeführten Strom, ohne Emissionen für eingeführten Strom. – 2) Kraft-Wärme-Kopplung. – 3) Einschließlich Verbrauch in der Energiegewinnung und in den Umwandlungsbereichen sowie Fackelverluste.

aus; etwa 1,0 Mill. t CO₂ gehen auf Energieträger zurück, die für die Wärmeerzeugung eingesetzt werden. Der Anteil der Erdgasemissionen liegt mittlerweile bei 92%, im Jahr 1990 waren es erst 33%.

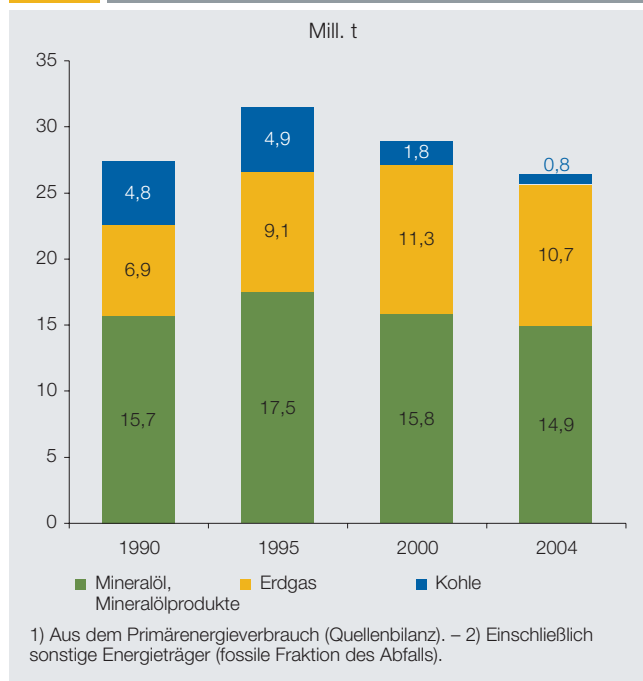
Unterdurchschnittlicher CO₂-Ausstoß aus heimischer Stromerzeugung

11% der Emissionen aus heimischer Stromerzeugung

Rheinland-Pfalz gehört zu den Bundesländern mit einem geringen Anteil des Umwandlungsbereichs. Bezogen auf den Anteil der Emissionen aus der Stromerzeugung in der Quellenbilanz rangiert Rheinland-Pfalz mit knapp 11% im unteren Drittel der Rangfolge. Niedrige Anteile sind typisch für Länder mit geringer eigener Stromerzeugung (bzw. hohen Importquoten an Strom) oder für solche, die ihren Strom CO₂-neutral (z. B. aus Kernenergie oder aus erneuerbaren

S 1

CO₂-Emissionen¹⁾ 1990–2004 nach Energieträgern



T 2

CO₂-Emissionen aus dem Primärenergieverbrauch (Quellenbilanz) 2004 nach Ländern

Land	CO ₂ -Emissionen aus dem					
	Primärenergieverbrauch (Quellenbilanz) ¹⁾	Umwandlungsbereich			Endenergieverbrauchsbereich	
		zusammen	darunter		zusammen	Anteil am Primärenergieverbrauch
			Stromerzeugung	Anteil am Primärenergieverbrauch		
		1 000 t	%	1 000 t	%	
Baden-Württemberg	74 863	22 670	16 893	22,6	52 193	69,7
Bayern ²⁾	83 783	14 699	8 445	10,1	69 084	82,5
Berlin	20 382	8 020	7 037	34,5	12 361	60,7
Brandenburg	58 659	44 531	39 878	68,0	14 128	24,1
Bremen ²⁾	14 608	6 661	6 185	42,3	7 947	54,4
Hamburg	11 590	3 012	1 103	9,5	8 577	74,0
Hessen ³⁾	54 897	9 086	6 801	12,4	45 810	83,4
Mecklenburg-Vorpommern	10 961	4 209	3 357	30,6	6 752	61,6
Niedersachsen	70 019	23 617	18 139	25,9	46 402	66,3
Nordrhein-Westfalen	291 555	180 403	167 259	57,4	111 152	38,1
Rheinland-Pfalz	26 432	3 931	2 878	10,9	22 501	85,1
Saarland ³⁾	22 964	11 291	10 092	43,9	11 673	50,8
Sachsen	48 692	32 549	27 785	57,1	16 143	33,2
Sachsen-Anhalt	27 145	14 239	.	.	12 906	47,5
Schleswig-Holstein	20 592	6 172	3 365	16,3	14 420	70,0
Thüringen	11 812	1 760	979	8,3	10 053	85,1
Insgesamt	848 953	386 849	.	.	462 102	54,4

1) Einschließlich Emissionen für ausgeführten Strom, ohne Emissionen für eingeführten Strom. – 2) Werte für 2003. – 3) Werte für 2002. Quelle: Länderarbeitskreis Energiebilanzen, Stand August 2007

Info

CO₂ aus der Quellenbilanz

Bei der Quellenbilanz handelt es sich um eine auf den Primärenergieverbrauch eines Landes bezogene Darstellung der Emissionen, unterteilt nach den Emissionsquellen Umwandlungsbereich und Endenergieverbrauch. Unberücksichtigt bleiben dabei die mit dem Importstrom zusammenhängenden Emissionen. Dagegen werden die Emissionen, die auf die Erzeugung des exportierten Stroms zurückzuführen sind, in vollem Umfang nachgewiesen.

Die Quellenbilanz ermöglicht Aussagen über die Gesamtmenge des im Land emittierten Kohlendioxids; wegen des Stromaußenhandels sind jedoch keine direkten Rückschlüsse auf das Verbrauchsverhalten der Endenergieverbraucher und den dadurch verursachten Beitrag zu den CO₂-Emissionen eines Landes möglich.

CO₂ aus der Verursacherbilanz

Bei der Verursacherbilanz handelt es sich um eine auf den Endenergieverbrauch eines Landes bezogene Darstellung der Emissionen. Im Unterschied zur Quellenbilanz werden hierbei die Emissionen des Umwandlungsbereichs nicht als solche ausgewiesen, sondern nach dem Verursacherprinzip den sie verursachenden Endverbrauchersektoren zugeordnet. Beim Energieträger Strom erfolgt die Anrechnung der dem Endverbrauch zuzurechnenden Emissionsmenge auf der Grundlage des Brennstoffverbrauchs aller Stromerzeugungsanlagen in Deutschland. Der hierzu benötigte Faktor (Generalfaktor) ergibt sich als Quotient aus der Summe der CO₂-Emissionen aller deutschen Stromerzeugungsanlagen, soweit sie für den inländischen Verbrauch produzieren, und der Summe des inländischen Stromendverbrauchs.

Aufgrund der teilweise modellhaften Berechnungsmethode ist ein direkter Zusammenhang mit den tatsächlich in einem Land angefallenen Emissionen, die in der Quellenbilanz dargestellt werden, nicht gegeben.

Energieträgern) erzeugen. Umgekehrt belegen hohe Anteile im Umwandlungs- bzw. Stromerzeugungsbereich die Tendenz zu Stromexporten und/oder CO₂-intensiver Stromerzeugung (z. B. aus Braunkohle). Die 2,9 Mill. t CO₂ in Rheinland-Pfalz entsprechen nur knapp 1% des gesamtdeutschen CO₂-Ausstoßes aus der Stromerzeugung. Da aber im Jahr 2004 etwa 4,8% des deutschen Stromverbrauchs auf Rheinland-Pfalz entfielen, sind auch die damit verbundenen Emissionen zu berücksichtigen. Dies zahlenmäßig nachzuweisen ist u. a. Ziel der CO₂-Verursacherbilanz.

Hoher Emissionsanteil aus dem Endenergieverbrauch von elektrischem Strom

Die Verursacherbilanz (siehe Textkasten „Info“) verändert und erweitert die quellenbezogene Sichtweise um zwei wichtige Aspekte. Zum einen wird ein Wechsel von der Ebene des Primärenergieverbrauchs zum Endenergieverbrauch vollzogen. Zum anderen wird mit der Bewertung der Emissionen aus dem externen Bezug der sekundären Energieträger Strom und Fernwärme einem in Umweltbilanzen ganz entscheidenden Grundsatz – dem Verursacherprinzip – ansatzweise Rechnung getragen. So ist bei dem Strom für rheinland-pfälzische Verbraucher, der laut Energiebilanz zu knapp zwei Dritteln (der Fernwärmeanteil liegt bei null) aus Stromimporten stammt, mit zusätzlichen Emissionen aus der Stromerzeugung in Kraftwerken außerhalb des Landes zu rechnen.

Mit 15 Mill. t wird das CO₂-Konto des Landes in der Verursacherbilanz zusätzlich belastet, sodass insgesamt 41,5 Mill. t CO₂ zu Buche

Strom stammt laut Energiebilanz zu zwei Dritteln aus Importen

Importstrom treibt die CO₂-Bilanz in die Höhe

T 3

CO₂-Emissionen aus dem Endenergieverbrauch (Verursacherbilanz)¹⁾ 2004 nach Energieträgern und Emittentensektoren

Emittentensektor	Insgesamt	Kohle	Mineralöl, Mineralölprodukte					Erdgas	Elektrischer Strom	Sonstige Energieträger ³⁾
			zusammen	Ottokraftstoffe	Dieselmotorstoffe	Heizöl leicht	Sonstige ²⁾			
1 000 t										
Verarbeitendes Gewerbe, Gewinnung von Steinen und Erden, sonstiger Bergbau	13 519	367	480	-	1	294	185	2 953	9 618	101
Verkehr insgesamt	10 133	-	9 802	4 997	4 388	-	417	4	328	-
Schienenverkehr	394	-	65	-	65	-	-	-	328	-
Straßenverkehr	9 270	-	9 266	4 993	4 270	-	3	4	-	-
Luftverkehr	417	-	417	4	-	-	414	-	-	-
Küsten- und Binnenschifffahrt	52	-	52	-	52	-	-	-	-	-
Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	17 808	75	4 577	35	264	4 130	149	4 166	7 984	1 006
Insgesamt	41 460	442	14 858	5 032	4 653	4 424	750	7 122	17 929	1 107

1) Bewertung des Stromverbrauchs mit einem einheitlichen nationalen Faktor auf Basis der Emissionen. – 2) Flugturbinenkraftstoff, Flüssiggas, schweres Heizöl, Petrolkoks, andere Mineralölprodukte. – 3) Fernwärme, fossile Fraktion des Abfalls.

stehen.⁴⁾ Die fast 18 Mill. t CO₂ aus dem Stromverbrauch heben den Stromanteil in der Verursacherbilanz auf 43% an. Entsprechend geringer als in der Quellenbilanz fallen die Anteile der Mineralöle (36%) und des Erdgases (17%) aus.

Haushalte und Kleinverbraucher emittieren am meisten

Unter den Emittentensektoren sind die Haushalte und Kleinverbraucher die Gruppe, die das meiste CO₂ ausstößt. Zu den direkten Emissionen aus der Beheizung und Warmwasserbereitung über die Energieträger Heizöl und Erdgas (4,1 bzw. 4,2 Mill. t CO₂) kommen die indirekten, strombedingten CO₂-Mengen von fast 8 Mill. t hinzu. Insgesamt ergibt sich eine Summe von 17,8 Mill. t CO₂, das sind 43% des Gesamtausstoßes nach der Verursacherbilanz. Der industrielle Sektor ist mit 13,5 Mill. t für jede dritte Tonne CO₂

verantwortlich, wobei mit 9,6 Mill. t CO₂ der Verbrauch von Elektrizität in den Betrieben am emissionswirksamsten ist.

Der Sektor Verkehr (10,1 Mill. t CO₂) verursachte 2004 fast ein Viertel (24,4%) der Emissionen. Gegenüber 1990 (7,8 Mill. t CO₂) stieg sein Anteil um sechs Prozentpunkte, während der Anteil der Industrie im gleichen Ausmaß zurückging. Auf den Straßenverkehr entfielen aus dem Verbrauch von Benzin (5 Mill. t CO₂) bzw. Diesel (4,3 Mill. t CO₂) über 90% des gesamten Verkehrssektors. Demgegenüber erscheint der Ausstoß aus dem Fahrstrom- bzw. Dieselerverbrauch des Schienenverkehrs (0,4 Mill. t CO₂) und aus dem Kerosinverbrauch (Flugturbinenkraftstoff) der Flugzeuge⁵⁾ (0,4 Mill. t CO₂) fast vernachlässigbar.

Verkehrswachstum bleibt nicht folgenlos

In Rheinland Pfalz erzeugter Strom ist „sauberer“

Wegen der Bedeutung des Stromverbrauchs für den CO₂-Ausstoß in Rheinland-Pfalz und im Hinblick auf Minderungsstrategien ist eine nähere Betrachtung der Stromerzeu-

4) Aufgrund des hohen bundeseinheitlichen Emissionsfaktors (Generalfaktor), mit dem der rheinland-pfälzische Endenergieverbrauch an Strom in der Verursacherbilanz bewertet wird, ergeben sich rund 3,5 Mill. t CO₂ mehr, als wenn nur die Stromimporte allein mit diesem Faktor bewertet würden. Im Hinblick auf die Vergleichbarkeit von Länderergebnissen aus der Verursacherbilanz ist die Verwendung eines bundeseinheitlichen Faktors sinnvoll. Da dies aber teilweise als unzulässige Verzerrung angesehen wird, veröffentlichen nicht alle Bundesländer Verursacherbilanzen.

5) Hinsichtlich der Klimawirksamkeit des in großen Höhen ausgestoßenen Kohlendioxids wird der Flugverkehr nicht gesondert bewertet.

Energieträger zur Stromerzeugung bestimmt CO₂-Emission

gung sinnvoll. Neben der Verringerung des Stromverbrauchs durch Effizienzsteigerungen im Nutzenergiebereich der Endverbraucher sind erzeugerseitige Veränderungen der zweite Ansatzpunkt zur Minderung der CO₂-Emissionen. Hier beeinflussen die Art des Energieträgers zur Stromerzeugung und der Wirkungsgrad der Kraftwerke, in denen fossile Energieträger verstromt werden, den Umfang der CO₂-Emissionen. Diese beiden Komponenten bestimmen die Höhe des für die Verursacherbilanz verwendeten spezifischen Emissionsfaktors (Generalfaktor, siehe Textkasten „Info“). Durch Multiplikation des spezifischen Emissionsfaktors mit der in der Energiebilanz ausgewiesenen Menge ergibt sich der CO₂-Ausstoß des Stromendverbrauchs.

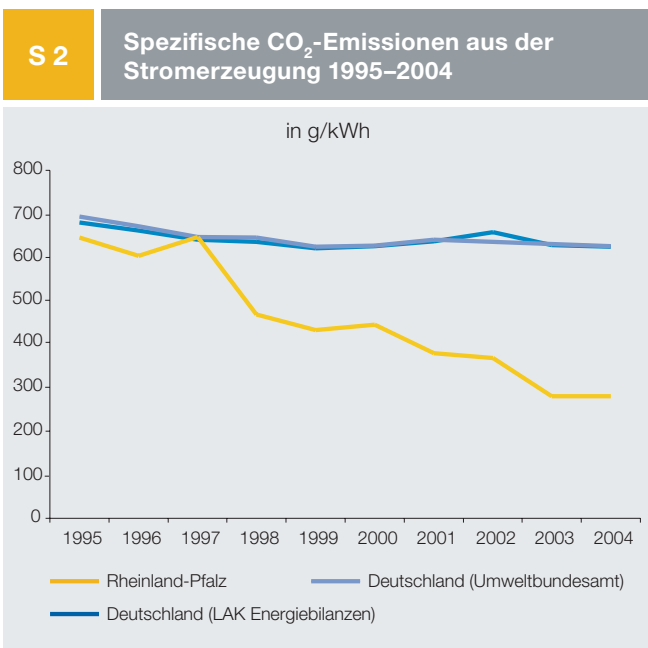
Emissionsfaktor geeigneter Indikator für Klimaverträglich produzierten Strom

Je niedriger der spezifische Emissionsfaktor (in g je kWh oder kg je GJ⁶⁾ ist, desto geringer sind die CO₂-Emissionen aus der Stromerzeugung. Insofern ist der Emissionsfaktor an sich bereits als geeigneter Indikator für die Klimaverträglichkeit der Stromerzeugung anzusehen. Nach der Methodik

des Umweltbundesamtes (UBA)⁷⁾ wird der Emissionsfaktor für den deutschen Strommix berechnet. Für die Länderberechnungen des verursacherbilanzbezogenen CO₂-Ausstoßes wird der entsprechende Faktor vom LAK Energiebilanzen vorgegeben. Die Ergebnisse aus den beiden Quellen weichen geringfügig voneinander ab, dies ist aber für den Vergleich der rheinland-pfälzischen Verhältnisse mit dem Bundesdurchschnitt vernachlässigbar.

In Anlehnung an die Methodik des UBA ergibt sich für Rheinland-Pfalz 2004 ein geringerer spezifischer CO₂-Ausstoß als bundesweit. Mit 280 g CO₂ je in Rheinland-Pfalz erzeugter Kilowattstunde Strom werden die Referenzwerte des UBA (626 g je kWh) bzw. des LAK Energiebilanzen (625 g je kWh) deutlich unterschritten. Der zeitliche Verlauf in den letzten zehn Jahren zeigt, dass die Abweichung zwischen Deutschland und Rheinland-Pfalz immer größer geworden ist. Seit 1997, als der rheinland-pfälzische spezifische Emissionsfaktor noch dem bundesdeutschen Niveau entsprach (647 g je kWh), ging diese Kennzahl in Deutschland geringfügig (-3,2%), in Rheinland-Pfalz aber deutlich (-57%) zurück. Damit ist die rheinland-pfälzische Stromerzeugung hinsichtlich ihres CO₂-Ausstoßes wesentlich effizienter geworden. Wurden 1997 aus der Nettostromerzeugung⁸⁾ von 6,7 Mrd. kWh noch 4,5 Mill. t CO₂ freigesetzt, waren es 2004 dank des Umstiegs von emissi-

Je rheinland-pfälzische Kilowattstunde nur halb so viel CO₂ wie bundesweit

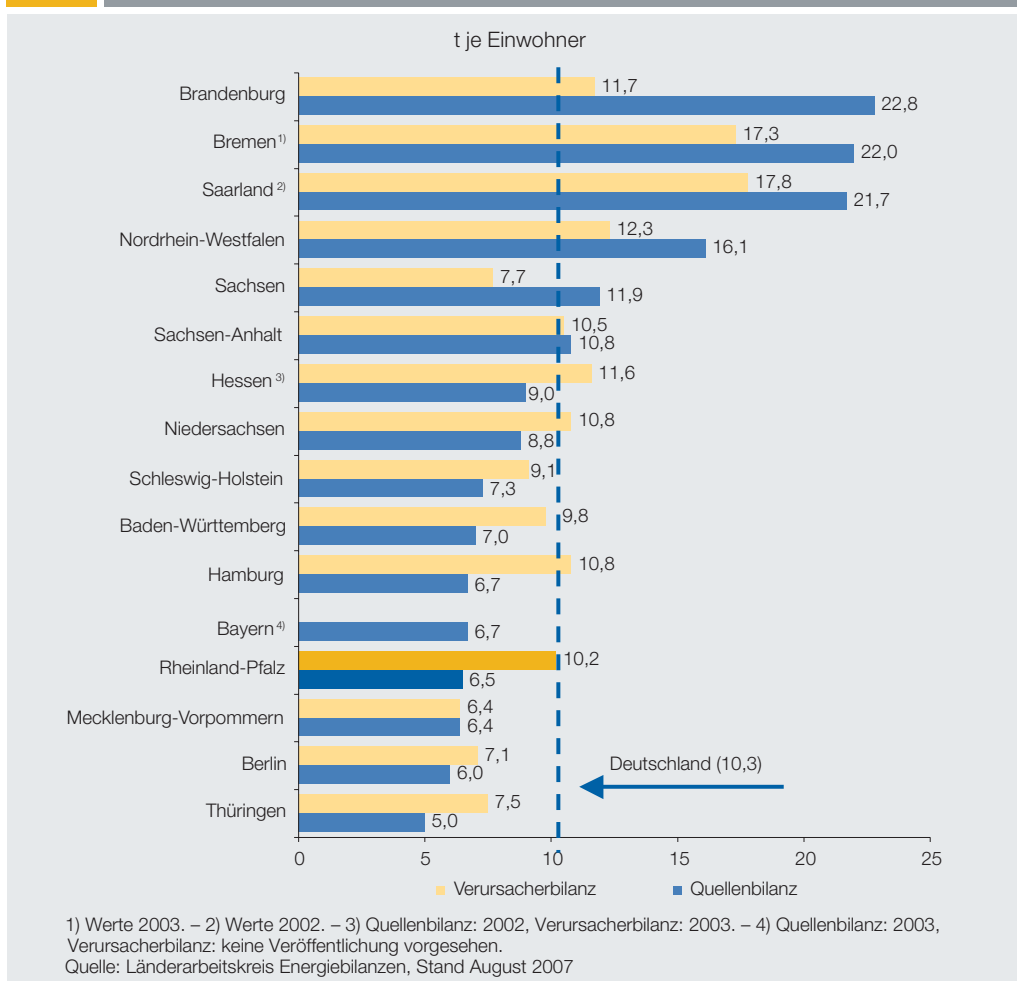


6) Eine Kilowattstunde (kWh) entspricht 3 600 Kilojoule bzw. 0,0036 Gigajoule (GJ).

7) Siehe dazu: Machat, Marcus und Werner, Kathrin: Entwicklung der spezifischen Kohlendioxid-Emissionen des deutschen Strommix. Umweltbundesamt 01/07.

8) Die Nettostromerzeugung errechnet sich aus der Bruttostromerzeugung abzüglich des Kraftwerkseigenverbrauchs, der Leitungsverluste und – nicht in Rheinland-Pfalz vorkommend – abzüglich des Pumpstromverbrauchs der Wasserkraftwerke.

S 3

CO₂-Emissionen 2004 nach Ländern

onsreichen fossilen Energieträgern (Kohle, Dieselkraftstoff) auf die emissionsärmere Variante Erdgas und wegen des Ausbaus der erneuerbaren Energieträger (vor allem Windkraft) nur noch 2,9 Mill. t CO₂ aus 10,3 Mrd. kWh.

Stromerzeugung mit großem Minderungspotenzial für CO₂

Würde der gesamte Stromverbrauch des Landes 2004 mit dem klimafreundlichen spezifischen Emissionsfaktor bzw. Strommix des Landes bewertet, so könnten theoretisch knapp 9,9 Mill. t CO₂ eingespart werden. Rechnerisch ergäbe sich damit ein Gesamtausstoß nach der Verursacherbilanz

von nur noch 31,6 Mill. t CO₂. Gegenüber dem auf dem deutschen Strommix basierenden Wert in der Verursacherbilanz 2004 (41,5 Mill. t CO₂) wäre das ein Rückgang von knapp einem Viertel. Diese überschlägigen Rechnungen verdeutlichen den starken Einfluss der Art der Stromerzeugung und der dazu eingesetzten Energieträger auf den CO₂-Ausstoß.

Hoher Zuschlag an CO₂ aus der Verursacherbilanz

Werden die jeweiligen Gesamtemissionen aus Quellen-⁹⁾ bzw. Verursacherbilanz auf die Einwohnerzahl bezogen, so sind

9) Der quellenbilanzbezogene Pro-Kopf-Ausstoß ist Indikator Nr. 1 im Bundesländer-Arbeitskreis Nachhaltige Entwicklung (BLAK-NE).

Vergleiche zwischen den Bundesländern möglich. Hierbei ist anzumerken, dass die Bezugswerte stark von den strukturellen Gegebenheiten der Energieerzeugung beeinflusst werden und Rückschlüsse auf verbraucherverhaltensbedingte Emissionen der Bevölkerung in den einzelnen Bundesländern nicht direkt möglich sind. Eine überdurchschnittliche Stromerzeugung aus emissionsreichen Energieträgern (z. B. Braunkohleverstromung) oder ein hoher Anteil an energieintensiven Betrieben der Grundstoffindustrie treiben den Pro-Kopf-Ausstoß eines Landes in der Quellenbilanz nach oben, wie auch emissionsarme Energieträger in der Stromerzeugung oder vergleichsweise wenig Energie verbrauchende Unternehmen der Hochtechnologie ihn nach unten ziehen. Insgesamt wird aber deutlich (siehe Schaubild 3), dass das verursacherbilanzbezogene Rechenmodell – indem es die Strombezüge und -lieferungen über die

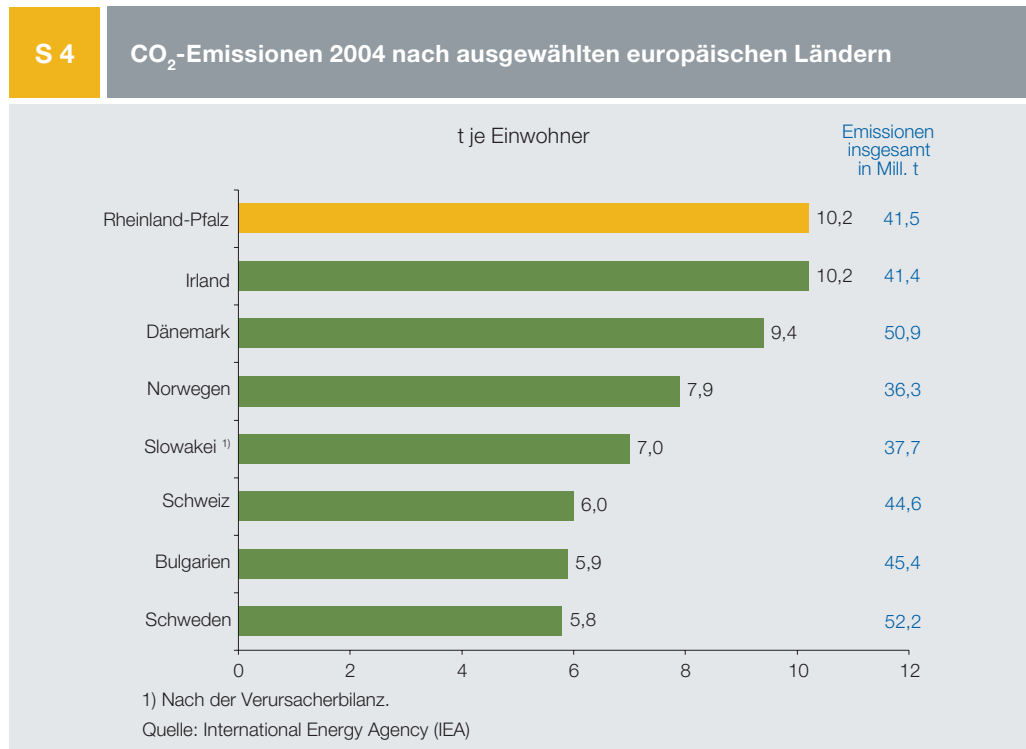
Ländergrenzen hinweg berücksichtigt – den Pro-Kopf-Ausstoß nivelliert.

Rheinland-Pfalz gehörte 2004 mit 6,5 t CO₂ je Einwohner (Quellenbilanz) bzw. 10,2 t je Einwohner (Verursacherbilanz) zu den Ländern mit vergleichsweise geringen Pro-Kopf-Emissionen an CO₂. Der Bundesdurchschnitt von 10,3 t CO₂ je Einwohner wird, auch bei Bezug auf die für Rheinland-Pfalz eher nachteilige Berechnung der Emissionen in der Verursacherbilanz, nicht überschritten. Wird der im vorigen Abschnitt angenommene „Rheinland-Pfalz-Strommix“ zugrunde gelegt, so ergäbe sich ein Pro-Kopf-Ausstoß von 7,8 t CO₂ für das Jahr 2004.

10 t CO₂ pro Kopf auch in Rheinland-Pfalz

„Irische Verhältnisse“ beim CO₂ in Rheinland-Pfalz

Wie die Klimadebatte vor Augen führt, ist es der Problematik durchaus angemessen,



die lokalen Verbrauchsgewohnheiten auch in den globalen Zusammenhang zu stellen. Zur Klärung der Frage, welches Gewicht Rheinland-Pfalz bei den CO₂-Emissionen dabei zukommt, sollen abschließend einige Zahlen beitragen.

Ausgehend vom rheinland-pfälzischen energiebedingten CO₂-Ausstoß nach der Verursacherbilanz 2004 sind in Schaubild 4 diejenigen europäischen Länder angeführt, die ein ähnliches absolutes Emissionsniveau aufweisen. Die Spanne reicht von Norwegen mit gut 36 Mill. t CO₂ bis Schweden mit rund 52 Mill. t CO₂. Das Land Rheinland-Pfalz nimmt im Vergleich zu den ausgewählten Staaten mit 41,5 Mill. t CO₂ einen Mittelplatz ein. Wird neben der emittierten CO₂-Menge auch der Pro-Kopf-Ausstoß betrachtet, so zeigt sich, dass die absoluten und relativen Zahlen von Irland und Rheinland-Pfalz im Jahr 2004 nahezu übereinstimmen.

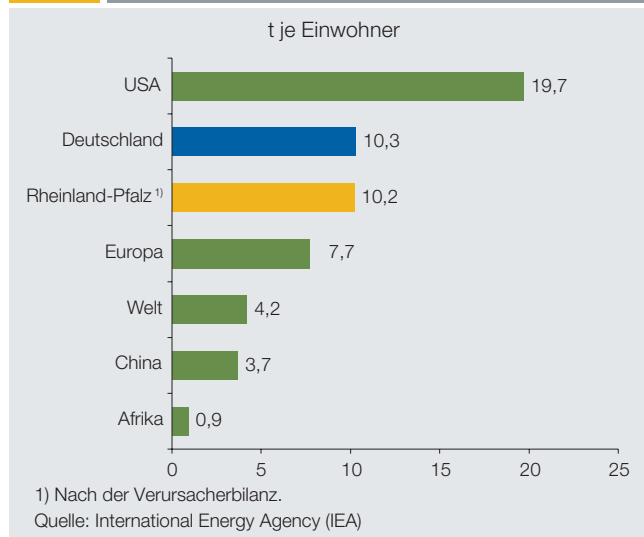
Rheinland-pfälzischen CO₂-Ausstoß im europäischen Maßstab sehen

Die aufgeführten europäischen Staaten – die alle das Kyoto-Protokoll ratifiziert haben – weisen jeweils mehr Einwohner und eine größere Landesfläche als Rheinland-Pfalz auf. Vor diesem Hintergrund ist dem rheinland-pfälzischen Ausstoß von CO₂ und den daran ansetzenden Bemühungen um eine Reduzierung also durchaus ein gewisses Gewicht beizumessen.

Im globalen Maßstab emittiert ein deutscher bzw. rheinland-pfälzischer Endverbraucher

S 5

CO₂-Emissionen¹⁾ 2004 nach ausgewählten Weltregionen bzw. Ländern



an CO₂ derzeit das Zweieinhalbfache eines Durchschnittsbewohners dieser Erde und immerhin rund ein Drittel mehr als der Durchschnittseuropäer. Andererseits gibt es aber auch Länder, die pro Kopf ihrer Bevölkerung nahezu doppelt so viel an energiebedingten Emissionen freisetzen. Das sollte jedoch kein Hinderungsgrund sein in den rheinland-pfälzischen Bemühungen, den Ausstoß von CO₂ zu reduzieren.

Gerd Kramer, Diplom-Umweltwissenschaftler, leitet das Sachgebiet „Auswertungen Landwirtschaft und Umwelt“.