

**Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie,
Landwirtschaft und Verbraucherschutz**

HESSEN



**Bericht zu den
CO₂-Emissionen in Hessen
Bilanzjahr 2008**



**erstellt vom Hessischen Statistischen Landesamt
und dem Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie**

Mai 2011

Copyright

© Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Wiesbaden, 2011

Die Vervielfältigung und Verbreitung ist – auch auszugsweise – mit Quellenangabe gestattet.

Autor

Dr. Anne-Katrin Wincierz, Hessisches Statistisches Landesamt

Redaktion

Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie

Zeichenerklärungen

- = genau Null (nichts vorhanden) bzw. keine Veränderung eingetreten
oder Angabe nicht sinnvoll
- 0 = Zahlenwert auf Null gerundet

Im Allgemeinen ist ohne Rücksicht auf die Endsumme auf- bzw. abgerundet worden. Das Ergebnis der Summierung der Einzelzahlen kann deshalb geringfügig von der Endsumme abweichen.

Inhalt

		Seite
1	Vorbemerkung	4
2	Informationen zu Methode, Quellen und Abkürzungen	4
3	Energiebedingte Kohlendioxid-Emissionen (Quellenbilanz)	5
4	Energiebedingte Kohlendioxid-Emissionen (Verursacherbilanz)	9
5	Prozessbedingte Kohlendioxid-Emissionen	12
6	Gesamt-Kohlendioxid-Emissionen in Hessen	13

Tabellen

Tabelle 1	Entwicklung der energiebedingten CO ₂ -Emissionen in Hessen von 1990 bis 2008 nach Sektoren	7
Tabelle 2	CO ₂ -Emissionen aus dem Endenergieverbrauch in Hessen 2007 und 2008	10
Tabelle 3	Entwicklung der prozessbedingten CO ₂ -Emissionen in Hessen 1995 bis 2008	12
Tabelle 4	Entwicklung der CO ₂ -Emissionen in Hessen von 1990 bis 2008	13

Grafiken

Abbildung 1	Entwicklung der energiebedingten CO ₂ -Emissionen in Hessen und in Deutschland von 1990 bis 2008	5
Abbildung 2	Entwicklung der energiebedingten CO ₂ -Emissionen in Hessen von 1990 bis 2008 nach Sektoren	8
Abbildung 3	Quellen- und verursacherbezogene CO ₂ -Emissionen der Hauptemissionsektoren in Hessen 2008	11
Abbildung 4	Verursacherbezogene CO ₂ -Emissionen in Hessen 2008 (Sankey-Diagramm)	11
Abbildung 5	Entwicklung der prozessbedingten CO ₂ -Emissionen in Hessen 1995 bis 2008	13

1 Vorbemerkung

In Hessen wird jährlich eine Treibhausgasbilanz im Auftrag des Hessischen Landesamts für Umwelt und Geologie erstellt. Daneben wird vorab ein Bericht zu den CO₂-Emissionen in Hessen veröffentlicht, da die Emissionswerte für Kohlendioxid immer deutlich früher vorliegen als die für Methan und Lachgas. Der Bericht zu den CO₂-Emissionen in Hessen erscheint erstmals für das Bilanzjahr 2008 und umfasst den Zeitraum von 1990 bis 2008.

2 Informationen zu Methode, Quellen und Abkürzungen

Die CO₂-Bilanz für das Land Hessen basiert ausschließlich auf modellhaften Berechnungen. Es werden keine Messwerte von Emittenten, wie Kraftwerken, Anlagen oder Fahrzeugen, herangezogen. Die Ermittlung der emittierten Schadstoffmengen erfolgt auf der Grundlage eines Berechnungsmodells, welches sich auf die durch menschliches Handeln (Wirtschaft, Konsum) verursachten Schadstoffeinträge konzentriert. In den Tabellen und Grafiken werden gerundete Werte dargestellt. Anteile bzw. Veränderungsraten wurden mit den (intern) zur Verfügung stehenden exakten Werten (die mehr Nachkommastellen enthalten können) ermittelt, so dass sich Differenzen zu einer Berechnung mit den in den Tabellen nachgewiesenen, gerundeten Werten ergeben können.

Die Bilanzierung des Kohlendioxids erfolgt für Energieerzeugungs- und Produktionsprozesse. Grundlage für die energiebedingten CO₂-Emissionen ist die Energiebilanz des Landes, die vom Hessischen Statistischen Landesamt im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz jährlich erstellt wird. Zusätzlich werden die Emissionsmengen für ausgewählte Produktionsprozesse berechnet. Für beide Berechnungsfelder werden die Methoden des Länderarbeitskreises Energiebilanzen angewendet. Die methodischen Grundlagen für die Berechnungsfelder werden den Mitgliedern des Länderarbeitskreises Energiebilanzen zur Verfügung gestellt.

Für die CO₂-Bilanzen gilt das Inlandsprinzip. Das bedeutet auch, dass alle durch den Flughafen Frankfurt am Main verursachten Emissionen aus methodischen Gründen zunächst in Hessen verbucht werden. Da sie überwiegend der Abwicklung des überregionalen und internationalen Flugverkehrs dienen, wird in einem zweiten Schritt analog zu den für Deutschland angewendeten Anteilen eine Aufteilung in national und international verursachte Emissionen vorgenommen (NIR 2010). Für die Analyse des Emissionsgeschehens in Hessen wird beim Luftverkehr – abweichend von den Buchungsvorschriften des Länderarbeitskreises Energiebilanzen – nur der Inlandsanteil betrachtet. Der internationale Luftverkehr wird nachrichtlich ausgewiesen.

Die ausführlichen Erläuterungen zu den Methoden der energie- und prozessbedingten CO₂-Bilanzierung finden sich in Kapitel 1.1 bzw. 2.1 des vollständigen Treibhausgasberichts.

Quellenverweis

- Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, www.ag-energiebilanzen.de
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Guidelines for national greenhouse gas inventories, www.ipcc-nggip.iges.or.jp
- Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2003 (WZ 2003)

- Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2008 (WZ 2008)
- Länderarbeitskreis Energiebilanzen, www.lak-energiebilanzen.de
- Nationaler Inventarbericht (NIR) zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 bis 2008, Umweltbundesamt, Dessau 2010

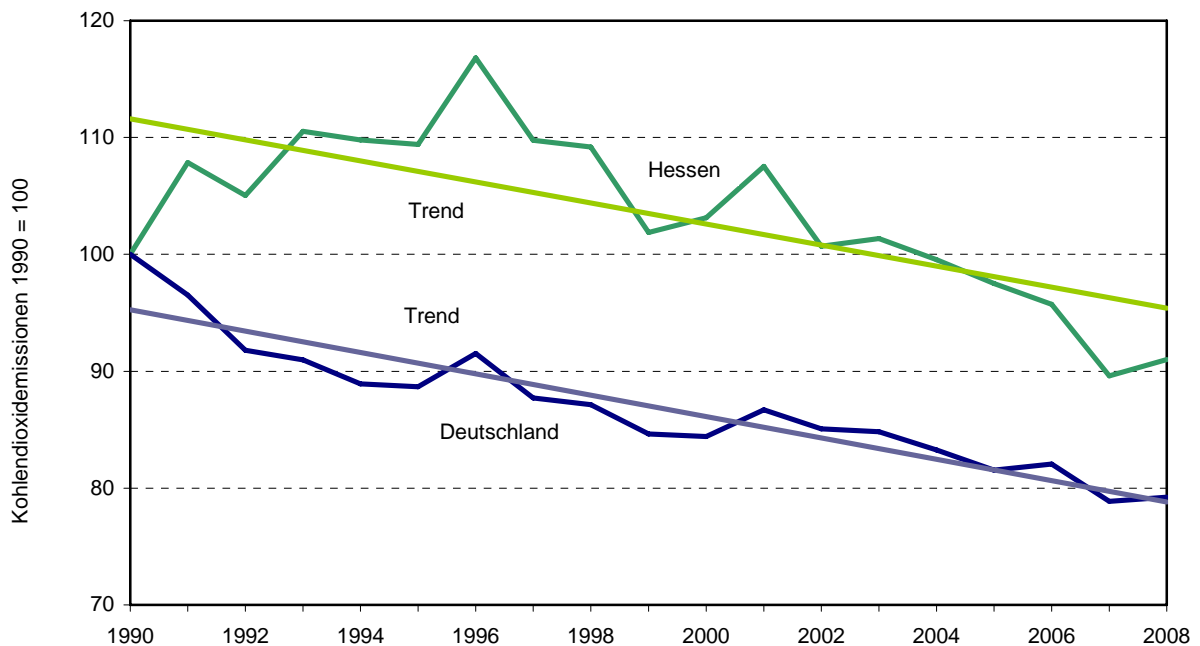
Verwendete Abkürzungen

CO ₂	Kohlendioxid
DIW	Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung
t	Tonne(n)
Mill.	Millionen

3 Energiebedingte Kohlendioxid-Emissionen (Quellenbilanz)

Die Quellenbilanz ermöglicht zunächst Aussagen über die auf den Primärverbrauch an fossilen Energieträgern bezogene Darstellung der Emissionen, unterteilt nach den Emissionsquellen Umwandlungsbereich und Endenergieverbrauch.

Abbildung 1 Entwicklung der energiebedingten CO₂-Emissionen in Hessen und in Deutschland von 1990 bis 2008



Quellen: Hessisches Statistisches Landesamt; DIW; Umweltbundesamt; Berechnungen des Hessischen Statistisches Landesamtes.

Im Jahr 2008 wurden in Hessen energiebedingt – ohne Berücksichtigung des internationalen Luftverkehrs – insgesamt 39,5 Mill. t CO₂ emittiert. Gegenüber 2007 stieg der CO₂-Ausstoß um 616 000 t (+ 1,6 %). Diese Steigerung war vor allem witterungsbedingt. Im Gegenzug dämpfte die im Jahr 2008 beginnende Wirtschaftskrise den Energieverbrauch und damit das Emissionsgeschehen.

Seit 1990 verlief die Entwicklung der hessischen CO₂-Emissionen aus den stationären und mobilen Verbrennungsprozessen in zwei Phasen (Abbildung 1). So wuchsen die energiebedingten CO₂-Emissionen in den ersten sechs Jahren des Betrachtungszeitraums beträchtlich an. Im Jahre 1996 erreichten die Gesamtemissionen in Hessen mit 50,7 Mill. t ihren absoluten Höchstwert. Seitdem kam es, wenn auch bei einigen Schwankungen, zu einer deutlichen Reduzierung des CO₂-Ausstoßes. Im Vergleich zu 1996 sanken die CO₂-Emissionen in Hessen im Jahr 2008 um 11,2 Mill. t oder 22 %. Die Differenz gegenüber 1990 betrug rund 3,9 Mill. t CO₂ oder 9,0 %. Die CO₂-Emissionen liegen damit nun schon zum fünften Mal in Folge unter dem Wert des Basisjahres 1990.

In Deutschland erreichten die energiebedingten CO₂-Emissionen im Jahr 2008 einen Wert von 752,3 Mill. t. Sie waren damit 0,5 % höher als ein Jahr zuvor. Im Vergleich zum Basisjahr 1990 verminderten sie sich um insgesamt 21 %. Dabei wurde der größte Teil der Gesamtminderung in der ersten Hälfte der neunziger Jahre erreicht. So waren die CO₂-Emissionen in Deutschland schon im Jahre 1995 um gut 11 % geringer als 1990. Hauptgrund war die überdurchschnittliche Verminderung der Emissionen in den neuen Bundesländern, die vor allem dem dortigen Strukturwandel geschuldet ist. In den alten Bundesländern hatten sie sich im gleichen Zeitraum sogar etwas erhöht.

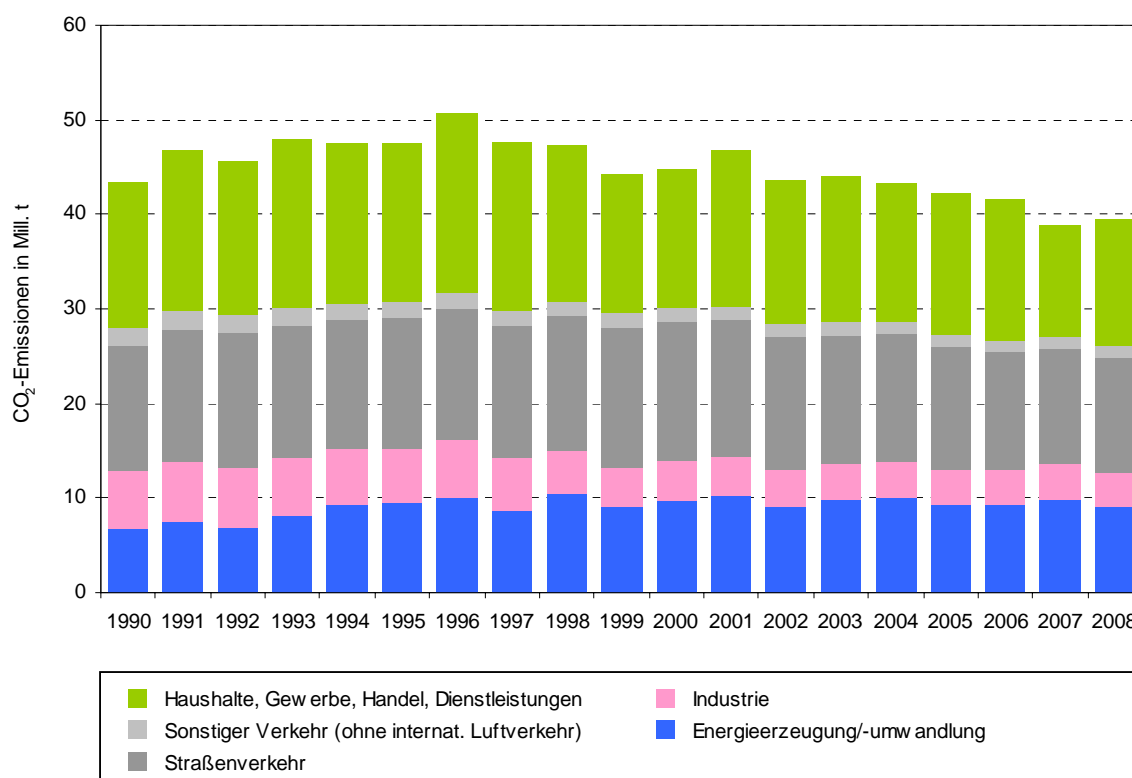
Tabelle 1 Entwicklung der energiebedingten CO₂-Emissionen in Hessen von 1990 bis 2008 nach Sektoren

Emissionssektor	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008
CO ₂ -Emissionen in Mill. t							
Energiebedingte Emissionen im Inland ¹⁾	43,4	47,5	44,8	42,3	41,6	38,9	39,5
Energieerzeugung/-umwandlung	6,7	9,5	9,7	9,3	9,3	9,8	9,1
Industrie	6,1	5,8	4,3	3,8	3,7	3,8	3,5
Verkehr	15,3	15,5	16,2	14,1	13,6	13,4	13,4
Schienenverkehr	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Straßenverkehr	13,3	13,7	14,6	12,9	12,4	12,2	12,2
Luftverkehr (national) ²⁾	1,7	1,5	1,4	1,1	1,1	1,1	1,1
Binnenschifffahrt	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen ³⁾	15,3	16,7	14,6	15,1	15,0	11,9	13,5
<i>Nachrichtl.: Internationaler Luftverkehr⁴⁾</i>	6,9	8,6	11,3	12,1	11,6	12,0	12,6
Struktur der CO ₂ -Emissionen in %							
Energiebedingte Emissionen im Inland ¹⁾	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Energieerzeugung/-umwandlung	15,5	19,9	21,7	22,0	22,3	25,2	23,0
Industrie	13,9	12,2	9,5	8,9	8,9	9,7	8,8
Verkehr	35,3	32,7	36,2	33,4	32,8	34,5	33,9
Schienenverkehr	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
Straßenverkehr	30,6	28,9	32,6	30,4	29,9	31,4	30,9
Luftverkehr (national) ²⁾	4,0	3,2	3,2	2,6	2,6	2,8	2,8
Binnenschifffahrt	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen ³⁾	35,3	35,2	32,6	35,7	36,0	30,6	34,2
<i>Nachrichtl.: Internationaler Luftverkehr⁴⁾</i>	—	—	—	—	—	—	—
Entwicklung der CO ₂ -Emissionen 1990 = 100							
Energiebedingte Emissionen im Inland ¹⁾	100	109	103	97	96	90	91
Energieerzeugung/-umwandlung	100	141	145	139	138	146	136
Industrie	100	95	71	63	61	63	58
Verkehr	100	101	106	92	89	87	87
Schienenverkehr	100	87	73	54	51	51	48
Straßenverkehr	100	103	110	97	93	92	92
Luftverkehr (national) ²⁾	100	88	83	64	62	62	63
Binnenschifffahrt	100	97	44	49	42	25	20
Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen ³⁾	100	109	95	99	98	78	88
<i>Nachrichtl.: Internationaler Luftverkehr⁴⁾</i>	100	125	163	175	168	174	183
1) Ohne nichtenergetischen Verbrauch und ohne internationalen Luftverkehr. – 2) Nur inländischer Luftverkehr (Übernahme des jahresspezifischen Faktors für Deutschland aus dem NIR 2010). – 3) Einschließlich militärische Dienststellen. – 4) Für den internationalen Anteil am gesamten zivilen Luftverkehr Übernahme des jahresspezifischen Faktors aus dem NIR 2010.							

Quelle: Hessisches Statistisches Landesamt; DIW; Berechnungen des Hessischen Statistischen Landesamtes.

Tabelle 1 und Abbildung 2 zeigen die absolute Höhe und die Entwicklung der energiebedingten CO₂-Emissionen. Den höchsten Anteil erreichte 2008 mit 34,2 % der Sektor „Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen“. Damit übertrafen dessen Emissionen – vorwiegend aus dem Verbrauch von Öl und Gas zu Heizzwecken – den Anteil des Verkehrssektors (33,9 %) knapp. Im Sektor „Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen“ waren die CO₂-Emissionen im Jahr 2008 mit 13,5 Mill. t zudem um 14 % höher als im Vorjahr. Auf der Basis des reduzierten Energieverbrauchs im besonders milden Jahr 2007, der durch auf das Jahr 2006 vorgezogene Käufe von Heizöl (als Reaktion auf die Mehrwertsteuererhöhung zum Ende des Jahres 2006) noch verstärkt worden war, fiel der Zuwachs relativ hoch aus. Über den gesamten Beobachtungszeitraum hinweg wurde eine deutliche Reduzierung um 1,8 Mill. t (– 12 %) erreicht. Effektivere Heizungssysteme kombiniert mit der verstärkten Nutzung (CO₂-neutraler bzw. emissionsfreier) erneuerbarer Energieträger, wie Holz, Solarthermie oder Erdwärme, haben die Emissionen nachhaltig reduziert.

Abbildung 2 Entwicklung der energiebedingten CO₂-Emissionen in Hessen von 1990 bis 2008 nach Sektoren



Quelle: Hessisches Statistisches Landesamt; DIW; Berechnungen des Hessischen Statistischen Landesamtes.

Der CO₂-Ausstoß aus dem Verkehr verminderte sich gegenüber 2007 nur marginal um 24 000 t (– 0,2 %) und lag zuletzt wiederum bei rund 13,4 Mill. t. Hier waren die Emissionen bis zum Ende der neunziger Jahre angestiegen. Den höchsten Stand erreichten sie mit 16,4 Mill. t im Jahr 1999. Danach gingen sie im Durchschnitt um 340 000 t pro Jahr zurück, so dass der CO₂-Ausstoß des Verkehrssektors nun deutlich – und zwar um 13 % – unter das Niveau des Basisjahres 1990 zurückgefallen ist. Über neun Zehntel der gesamten inländischen Verkehrsemissionen kamen 2008 aus dem Straßenverkehr (12,2 Mill. t). Dieser Teilsektor bestimmte die Entwicklung der gesamten Verkehrsemissionen wesentlich, denn den höchsten Punkt verzeichnete die Kurve der Emissionsentwicklung des Straßenverkehrs im Jahr 1999 parallel zu

den gesamten Verkehrsemissionen. Danach trat trotz steigender Zulassungszahlen und wachsender Verkehrsdichte eine nachhaltige Verminderung ein. Der Wert des Basisjahres 1990 wurde 2008 um 1,1 Mill. t oder 8 % unterschritten. Beim Luftverkehr wird analog zur deutschen Inventarberichterstattung nur der nationale Anteil betrachtet (NIR 2010). Dessen Emissionen lagen 2008 in Hessen bei 1,09 Mill. t CO₂ (+ 1,2 % gegenüber 2007). Gegenüber 1990 haben sie sich um 640 000 t reduziert (– 37 %).

Der hessische Energiesektor, auf den 2008 23 % der CO₂-Emissionen entfielen, emittierte in diesem Jahr 9,1 Mill. t CO₂. Die Emissionen des Energiesektors sanken im Jahr 2008 gegenüber 2007 um 7 %. Im Vergleich zu 1990 legte der Sektor damit um 2,4 Mill. t oder 36 % zu. Bis zur Mitte der neunziger Jahre war der Energiesektor in Hessen besonders gewachsen. Durch Zubauten im Kraftwerkspark bzw. durch den vermehrten Einsatz von Kohle, Gas und Hausmüll (dessen fossile Anteile CO₂-wirksam sind) erhöhten sich die hessischen CO₂-Emissionen hier zwischen 1990 und 1998 um 56% auf 10,4 Mill. t. In den darauf folgenden Jahren sanken sie nur noch einmal (1999) auf das Niveau von 9 Mill. t. Die unterschiedliche Höhe der CO₂-Emissionen des Energiesektors hängt aber auch mit der von Jahr zu Jahr differierenden Bruttostromerzeugung der betreffenden Kraftwerke zusammen. Hierbei spielen Rohstoffpreise und -verfügbarkeit, Wartungen bzw. Revisionen eine entscheidende Rolle. So wurde der nahezu das gesamte Jahr 2007 andauernde Ausfall der hessischen Energieerzeugung aus Kernenergie unter anderem durch die vermehrte Nutzung fossiler Energieträger aufgefangen. Dies schlug sich in einer Steigerung des CO₂-Ausstoßes um 6 % im Vergleich zu 2006 nieder. 2008 war das Atomkraftwerk Biblis wieder vollständig am Netz, sodass die Erzeugung aus fossilen Energieträgern zurückging. Außerdem macht sich verstärkt der Substitutionseffekt durch den Zuwachs bei den erneuerbaren Energieträgern positiv bemerkbar.

Der direkte CO₂-Ausstoß der Industrie spielte mit einem Anteil von 8,8 % dagegen eine vergleichsweise untergeordnete Rolle. Die hessische Industrie emittierte im Jahr 2008 3,5 Mill. t CO₂ (verglichen mit dem Vorjahr – 7,8 %). Hier machte sich besonders die Wirtschaftskrise bemerkbar. Die Emissionen konzentrieren sich auf die Wirtschaftszweige „Chemische Industrie/Pharmazie“ mit 854 000 t CO₂ (24 % der gesamten energiebedingten CO₂-Emissionen), „Glasgewerbe, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden“ mit 520 000 t (Anteil 15 %) und „Herstellung von Nichteisen-Metallen und Gießerei-Erzeugnissen“ mit 349 000 t (Anteil: 10 %). Seit 1990 wurden insgesamt 2,6 Mill. t energiebedingte CO₂-Emissionen eingespart. Damit leistete die Industrie den wesentlichen Beitrag zur absoluten Verminderung der hessischen CO₂-Emissionen.

4 Energiebedingte Kohlendioxid-Emissionen (Verursacherbilanz)

Bei der **Verursacherbilanz** werden die Emissionen auf den Endenergieverbrauch eines Landes bezogen. Der Ausstoß des Umwandlungsbereichs wird nach dem Verursacherprinzip zugeordnet. Außerdem werden allen verbrauchten Strom- und Fernwärmemengen, also zusätzlich auch den „importierten“, entsprechende Emissionen zugerechnet. Das führt für Hessen zu erheblichen Abweichungen zur Quellenbilanz, und zwar sowohl in der absoluten Höhe als auch in der Struktur.

Die (verursacherbezogenen) CO₂-Emissionen liegen in Hessen mit 53,4 Mill. t deutlich über denen aus dem Primärenergieverbrauch (39,5 Mill. t). 43 % der Emissionen des Endenergieverbrauchs waren 2008 allein dem Verbrauch an Strom und Fernwärme zuzurechnen. Mineralöl und Mineralölprodukte machten 38 % aus. Gas war mit 18 % beteiligt (Tabelle 2).

Gegenüber 2007 sind die Emissionen des Endenergieverbrauchs um 0,5 % gestiegen, was auf den witterungsbedingt erhöhten Verbrauch von Heizöl beim Sektor „Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher“ zurückzuführen ist. Bei den anderen Energieträgern stagnierten die Emissionen oder gingen sogar zurück.

Tabelle 2 CO₂-Emissionen aus dem Endenergieverbrauch in Hessen 2007 und 2008

Emissionssektor	Energieträger				
	Insgesamt	davon			
		Kohle	Mineralöle und Mineralölprodukte	Gase	Strom und Fernwärme ¹⁾
	1000 t				
2008					
Industrie	11 080	585	437	2 432	7 626
Verkehr ²⁾	14 099	—	13 372	18	709
Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	28 193	85	6 298	7 143	14 666
Endenergieverbrauchsbereiche zusammen	53 372	670	20 107	9 593	23 001
2007					
Industrie	11 745	611	511	2 654	7 969
Verkehr ²⁾	14 186	—	13 401	12	773
Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	27 188	56	4 445	7 384	15 303
Endenergieverbrauchsbereiche zusammen	53 119	667	18 357	10 051	24 044
Zu- bzw. Abnahme (–) in %					
Industrie	– 5,7	– 4,3	– 14,5	– 8,4	– 4,3
Verkehr ²⁾	– 0,6	—	– 0,2	50,0	– 8,3
Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	3,7	51,8	41,7	– 3,3	– 4,2
Endenergieverbrauchsbereiche zusammen	0,5	0,4	9,5	– 4,6	– 4,3

1) Bewertung des Stromverbrauchs mit einem einheitlichen (General-)Faktor für Deutschland auf Basis der Emissionen aller Kraftwerke der allgemeinen Versorgung sowie der Industriekraftwerke. – 2) Beim Luftverkehr wurde nur der nationale Anteil berücksichtigt.

Quelle: Hessisches Statistisches Landesamt.

Beim Vergleich der Endverbrauchssektoren der Verursacher- mit der Quellenbilanz fällt zunächst auf, dass die Emissionen im Verkehrssektor nur geringfügig voneinander abweichen. Hier werden überwiegend Mineralöle und Mineralölprodukte verbraucht, die in diesem Sektor in der Quellen- und Verursacherbilanz gleich bewertet werden. Die Emissionen aus dem verbrauchten Fahrstrom führen verursacherseitig nur zu einem geringfügigen Aufschlag von 710 000 t. In den beiden anderen Endverbrauchsbereichen kommt die Neubewertung des Strom- und Fernwärmeverbrauchs voll zum Tragen. Die verursacherbezogenen CO₂-Emissionen der Industrie fallen mehr als dreimal so hoch aus, die des Sektors „Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen“ verdoppeln sich. Entsprechend verschieben sich die Anteile der Sektoren (Abbildung 3).

In Abbildung 4 wird der CO₂-Ausstoß nach Energieträgern den Emissionen der Energieverbraucher (Verursacher der Emissionen) nochmals gegenübergestellt. Mehr als die Hälfte (53 %) der Emissionen wird danach durch den Sektor „Haushalte, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen“ verursacht. Etwa ein Viertel entfällt auf Straßen-, Schienen- und nationalen Luftverkehr. Die hessische Industrie verursacht 21 % der Emissionen.

Abbildung 3 Quellen- und verursacherbezogene CO₂-Emissionen der Hauptemissionsektoren in Hessen 2008

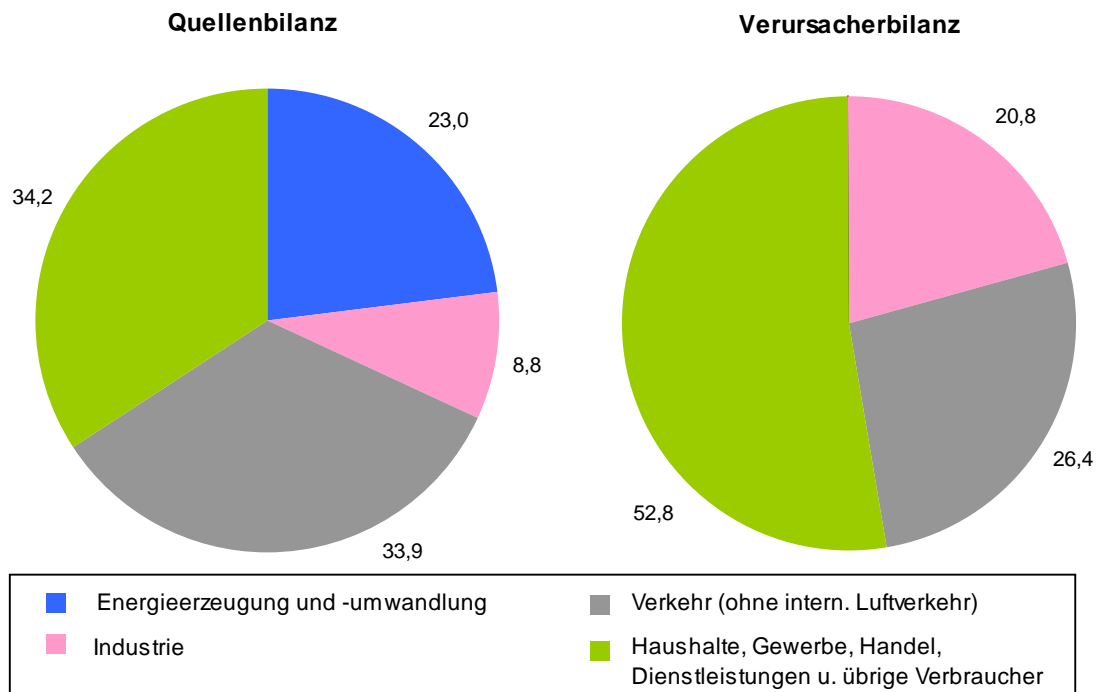
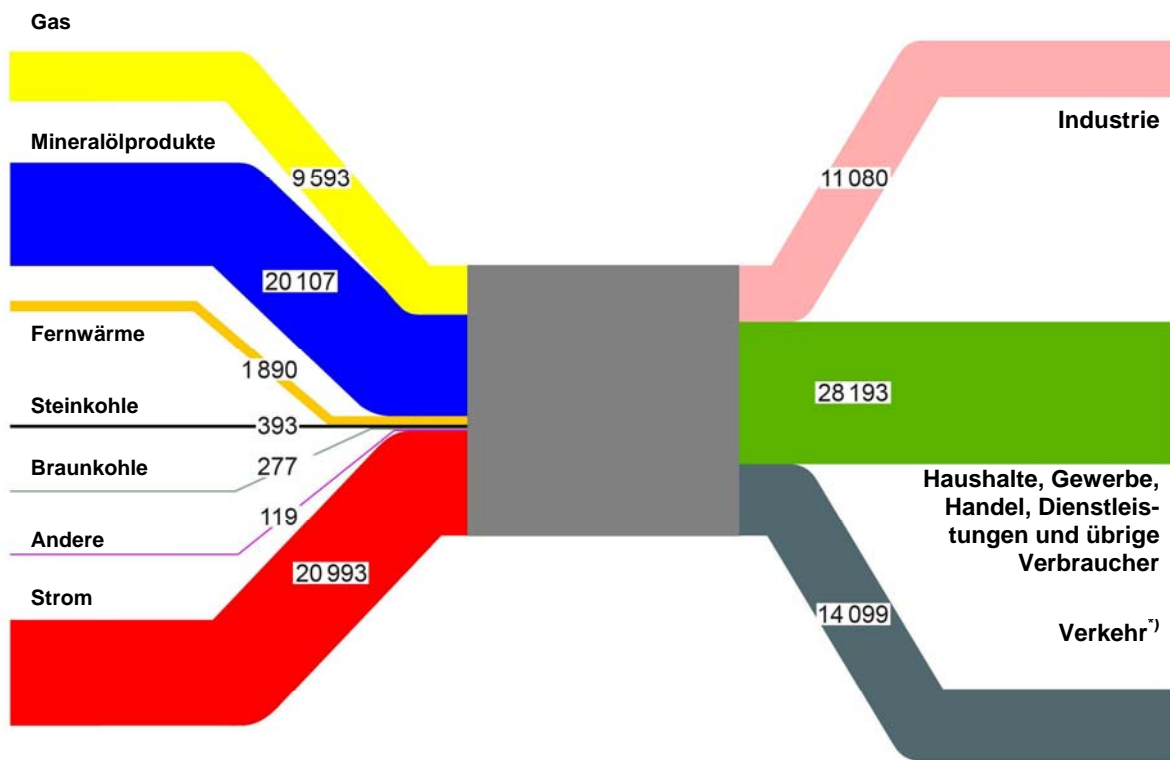


Abbildung 4 Verursacherbezogene CO₂-Emissionen in Hessen 2008 (Sankey-Diagramm)



1000 t CO₂

*) Ohne internationalen Luftverkehr.

Quelle: Hessisches Statistisches Landesamt.

5 Prozessbedingte Kohlendioxid-Emissionen

Prozessbedingte klimawirksame CO₂-Emissionen werden bei chemischen Reaktionen bestimmter Produktionsprozesse direkt freigesetzt. In Hessen sind das die Herstellung von Kalk und Zementklinker, Glaswaren, Ammoniak, Ziegel sowie Industrie-ruß.

Tabelle 3 gibt einen Überblick über die Höhe, Struktur und Entwicklung der prozessbedingten Emissionen. Im Jahr 2008 wurden in Hessen insgesamt 774 000 t CO₂ bei Herstellungsprozessen freigesetzt. Das waren 5,2 % mehr als ein Jahr zuvor. Die Emissionen aus den Produktionsprozessen erreichten ihren Höchststand in den Jahren 1999 und 2000. Danach entwickelten sie sich in Abhängigkeit von den jeweiligen Produktionsmengen unterschiedlich – in der Tendenz jedoch fallend (Abbildung 5). Bezogen auf das Jahr 1995, welches hier als Basisjahr fungiert, verminderten sich die prozessbedingten CO₂-Emissionen um 14 %.

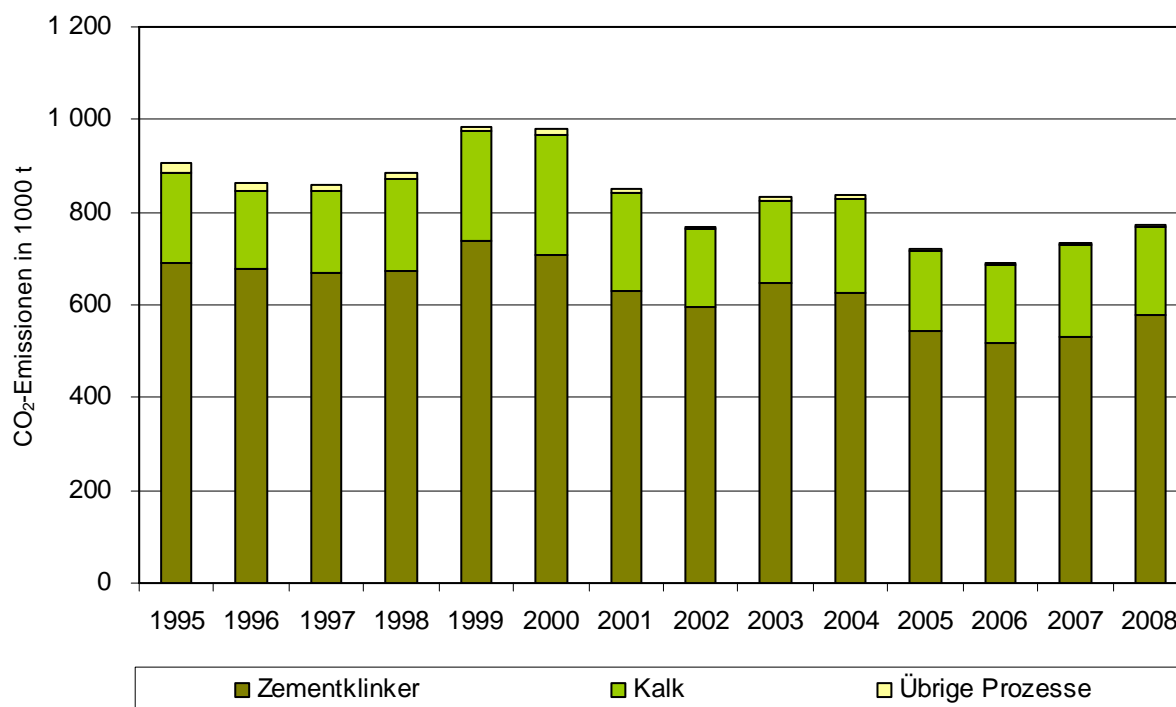
Tabelle 3 Entwicklung der prozessbedingten CO₂-Emissionen in Hessen 1995 bis 2008

	1995	2000	2005	2006	2007	2008
	CO ₂ -Emissionen in 1000 t					
Prozessbedingte CO ₂ -Emissionen	904	981	723	692	736	774
darunter Herstellung von						
Zementklinker	691	709	543	518	532	579
Kalk	193	258	172	166	198	191
	Anteile der Industrieprozesse in %					
Prozessbedingte CO ₂ -Emissionen	100	100	100	100	100	100
darunter Herstellung von						
Zementklinker	76,4	72,3	75,1	74,9	72,4	74,8
Kalk	21,4	26,3	23,8	24,0	26,9	24,6
	Entwicklung des CO ₂ -Ausstoßes (1995 = 100)					
Prozessbedingte CO ₂ -Emissionen	100	108	80	77	81	86
darunter Herstellung von						
Zementklinker	100	103	79	75	77	84
Kalk	100	133	89	86	102	99

Quelle: Hessisches Statistisches Landesamt.

Die Herstellung von Zement ist der bedeutendste Industrieprozess für die prozessbedingte Emissionsbetrachtung in Hessen. In den letzten Jahren waren durchschnittlich etwa 75 % der rohstoffverursachten CO₂-Freisetzung diesem Industrieprozess zuzuordnen. Die Herstellung von Kalk ist der weitere wichtige Industrieprozess für die Entstehung prozessbedingter Emissionen. Knapp ein Viertel der rohstoffverursachten CO₂-Freisetzung in Hessen entsteht bei der Kalkherstellung. Alle weiteren o. g. Herstellungsprozesse spielen eine untergeordnete Rolle. Ihr Anteil macht zusammen nur 0,6 % aus.

Abbildung 5 Entwicklung der prozessbedingten CO₂-Emissionen in Hessen 1995 bis 2008



Quelle: Hessisches Statistisches Landesamt.

6 Gesamt-Kohlendioxid-Emissionen in Hessen

In Hessen wurden 2008 insgesamt rund 40,3 Mill. t CO₂ emittiert. Das waren gut 650 000 t mehr als ein Jahr zuvor, was aufgrund der Dominanz der energiebedingten Emissionen – 98 % des CO₂-Ausstoßes resultieren aus stationären und mobilen Verbrennungsprozessen – vor allem auf witterungsbedingte Einflüsse zurückzuführen ist.

Gegenüber dem Basisjahr 1990 verminderte sich der CO₂-Ausstoß deutlich. Er lag 2008 um 4,1 Mill. t unter dem des Jahres 1990 (– 9,3 %). Da bis Mitte der neunziger Jahre der energiebedingte CO₂-Ausstoß in Hessen zunächst deutlich angestiegen war, betrug die Einsparung gegenüber 1995 sogar 17 % (Tabelle 4).

Tabelle 4 Entwicklung der CO₂-Emissionen in Hessen von 1990 bis 2008

	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2007/ 2008	1990/ 2008
	Mill. t							Veränderung in %	
Kohlendioxid	44,4	48,4	45,8	43,1	42,2	39,6	40,3	1,7	– 9,3
Energiebedingt ^{1) 2)}	43,4	47,5	44,8	42,3	41,6	38,9	39,5	1,6	– 9,0
Prozessbedingt	1,0 ³⁾	0,9	1,0	0,7	0,7	0,7	0,8	5,2	– 22,0

1) Ohne nichtenergetischen Verbrauch. – 2) Ohne internationalen Luftverkehr. – 3) Geschätzt.

Quellen: Hessisches Statistisches Landesamt; DIW; Berechnungen des Hessischen Statistischen Landesamtes.

HESSEN



**Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie,
Landwirtschaft und Verbraucherschutz**

Mainzer Straße 80
65189 Wiesbaden