



Umweltökonomische Gesamtrechnungen Luftemissionen in Schleswig-Holstein 2003

Hinweis: Den Berechnungen der Luftemissionen für Schleswig-Holstein liegt als Hauptquelle die Energiebilanz des Landes zugrunde. Seit dem Jahr 2001 wird die Energiebilanz nicht mehr vom Institut für Weltwirtschaft der Universität Kiel, sondern vom Statistischen Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein erstellt. Dieser Wechsel hat zum Teil auch geänderte Methodiken nach sich gezogen, die sich in den ausgewiesenen Daten widerspiegeln. Eine Rückrechnung mit der neuen Methodik auf die zurückliegenden Jahre liegt noch nicht vor. Daher ist die Vergleichbarkeit der hier im Emissionsbericht dargestellten Zahlen mit denen der Jahre 1990 bis 2000 nur noch eingeschränkt möglich.

Auf der Grundlage der aktuellen Energiebilanz wurden die Luftemissionen in Schleswig-Holstein für das Jahr 2003 berechnet. Der bedeutendste Teil der Emissionen entfiel auf das direkte Treibhausgas Kohlendioxid (CO₂). Etwa 22 Mio. Tonnen wurden aus heimischen Quellen emittiert. Davon entstanden 2 Prozent bei der Herstellung von Produkten (prozessbedingte Emissionen); 98 Prozent der CO₂-Emissionen wurden durch die Verbrennung von Energieträgern (Kohle, Erdöl, Erdgas) freigesetzt (energiebedingte Emissionen). Die Hauptemittenten der energiebedingten CO₂-Emissionen waren der „Umwandlungsbereich“ (30 Prozent), der „Verkehrssektor“ (26 Prozent), die „privaten Haushalte“ (20 Prozent) sowie das „Verarbeitende Gewerbe“ (9 Prozent). Die „Sonstigen Bereiche“ (Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher) schlugen mit knapp 13 Prozent zu Buche.

Die Berechnungen zu den anderen direkten Treibhausgasen (CH₄, N₂O, u. a.) werden im Rahmen der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen von den Statistischen Ämtern der dafür zuständigen Koordinierungsländer Baden-Württemberg, Bremen und Brandenburg durchgeführt. Die Ergebnisse werden zur Zeit abschließend revidiert und sind zur Veröffentlichung im Bericht „Luftemissionen in Schleswig-Holstein 2004“ vorgesehen.

Von den weiteren, neben CO₂ berechneten Luftemissionen (SO₂, NO₂, CO, NMVOC und Staub) wurden über die Hälfte der SO₂-Emissionen im Umwandlungsbereich erzeugt. Bei NO₂, CO und NMVOC war es der Verkehrssektor, der überwiegend für den Emissionsausstoß verantwortlich war.

1. Ausgewählte Emissionen 2003 nach dem Quellenprinzip

Sektor	SO ₂	NO ₂	CO	CO ₂	NMVOC	Staub
	1 000 t				t	
Energiebedingte Emissionen	16	49	100	21 401	11 131	2 987
davon						
Umwandlungsbereich	9	5	2	6 658	147	314
Verarbeitendes Gewerbe	3	3	6	2 015	96	68
Verkehr	1	31	75	5 763	8 754	1 558
Haushalte	2	3	10	4 333	706	324
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	1	7	7	2 633	1 428	723
Prozessbedingte Emissionen¹	1	0	–	470	2 369	1 025
Insgesamt²	17	49	100	21 872	13 501	4 012

¹ Emissionen aus Prozessen des Verarbeitenden Gewerbes

² Differenzen zwischen der Gesamtzahl und der Summe der Teilzahlen entstehen durch unabhängige Rundungen

Auskunft zu dieser Veröffentlichung: Dr. Johann Lawatscheck · Telefon: 0431 6895-9137 · E-Mail: UGR@statistik-nord.de

Herausgeber: Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein · AöR · Steckelhörn 12, 20457 Hamburg · Fröbelstraße 15-17, 24113 Kiel
Internet: www.statistik-nord.de · E-Mail: info-HH@statistik-nord.de oder info-SH@statistik-nord.de · Bestellungen: vertriebSH@statistik-nord.de
© Für nichtgewerbliche Zwecke sind Vervielfältigung und unentgeltliche Verbreitung – auch auszugsweise – mit Quellenangabe gestattet. Die Verbreitung – auch auszugsweise – über elektronische Systeme/Datenträger bedarf der vorherigen Zustimmung. Alle übrigen Rechte bleiben vorbehalten.

Vorbemerkungen	3
Begriffsbestimmungen	4
Methodische Erläuterungen	6
Zeichenerklärung und Abkürzungsverzeichnis	8

Tabellen

1. Ausgewählte Emissionen 2003 nach dem Quellenprinzip	1
2. Grundlagen zur Emissionsberechnung	
2.1 Energieeinsatz 2003 nach Sektoren und Energieträgern	9
2.2 Energieeinsatz 1990, 1995, 1998 bis 2003 nach Sektoren und Energieträgern	10
2.3 Verwendete Emissionsfaktoren 2003	11
3. Quellenbilanz	
3.1 Emissionen 2003	13
3.1.1 Energiebedingte Emissionen 2003 nach Sektoren und Energieträgern (absolut)	14
3.1.2 Energiebedingte Emissionen 2003 nach Sektoren und Energieträgern (in Prozent)	16
3.1.3 Emissionen 2003 im Umwandlungsbereich nach Art der Energieerzeugung und nach Energieträgern	18
3.1.4 Emissionen 2003 im Verkehr nach Art des Verkehrsmittels und nach Energieträgern	19
3.1.5 Prozessbedingte Emissionen 2003 nach ausgewählten Prozessen	20
3.1.6 Ausgewählte Kennzahlen zu Bevölkerung, BIP und Emissionen 2003 – Deutschland und Schleswig-Holstein –	20
3.2 Emissionen 1990, 1995, 1998 bis 2003	21
3.2.1 Schwefeldioxid-Emissionen (SO ₂) 1990, 1995, 1998 bis 2003	22
3.2.2 Stickstoffdioxid-Emissionen (NO ₂) 1990, 1995, 1998 bis 2003	23
3.2.3 Kohlenmonoxid-Emissionen (CO) 1990, 1995, 1998 bis 2003	24
3.2.4 Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen (VOC / NMVOC) 1990, 1995, 1998 bis 2003	25
3.2.5 Staubemissionen 1990, 1995, 1998 bis 2003	26
3.2.6 Kohlendioxid-Emissionen (CO ₂) 1990, 1995, 1998 bis 2003	27
3.2.7 Ausgewählte Kennzahlen zu Bevölkerung, BIP und CO ₂ -Emissionen 1990, 1995, 1998 bis 2003 – Deutschland und Schleswig-Holstein –	28
4. Verursacherbilanz	
4.1 Kohlendioxid-Emissionen (CO ₂) 2003 nach Energieträgern	30
4.1.1 Kohlendioxid-Emissionen (CO ₂) und Endenergieverbrauch 2003	30
4.2 Kohlendioxid-Emissionen (CO ₂) 1990, 1995, 1998 bis 2003	32
4.2.1 Kohlendioxid-Emissionen (CO ₂) und Endenergieverbrauch 1990, 1995, 1998 bis 2003	33

Grafiken

Energiebedingte Emissionen 2003 nach dem Quellenprinzip und Sektoren	19
Kohlendioxid-Emissionen in Deutschland und in Schleswig-Holstein 1990, 1995, 1998 bis 2003 nach dem Quellenprinzip	28
Kohlendioxid-Emissionen 2003 nach dem Quellen- und Verursacherprinzip	29
Kohlendioxid-Emissionen 2003 nach dem Verursacherprinzip und nach Energieträgern	31

Vorbemerkungen

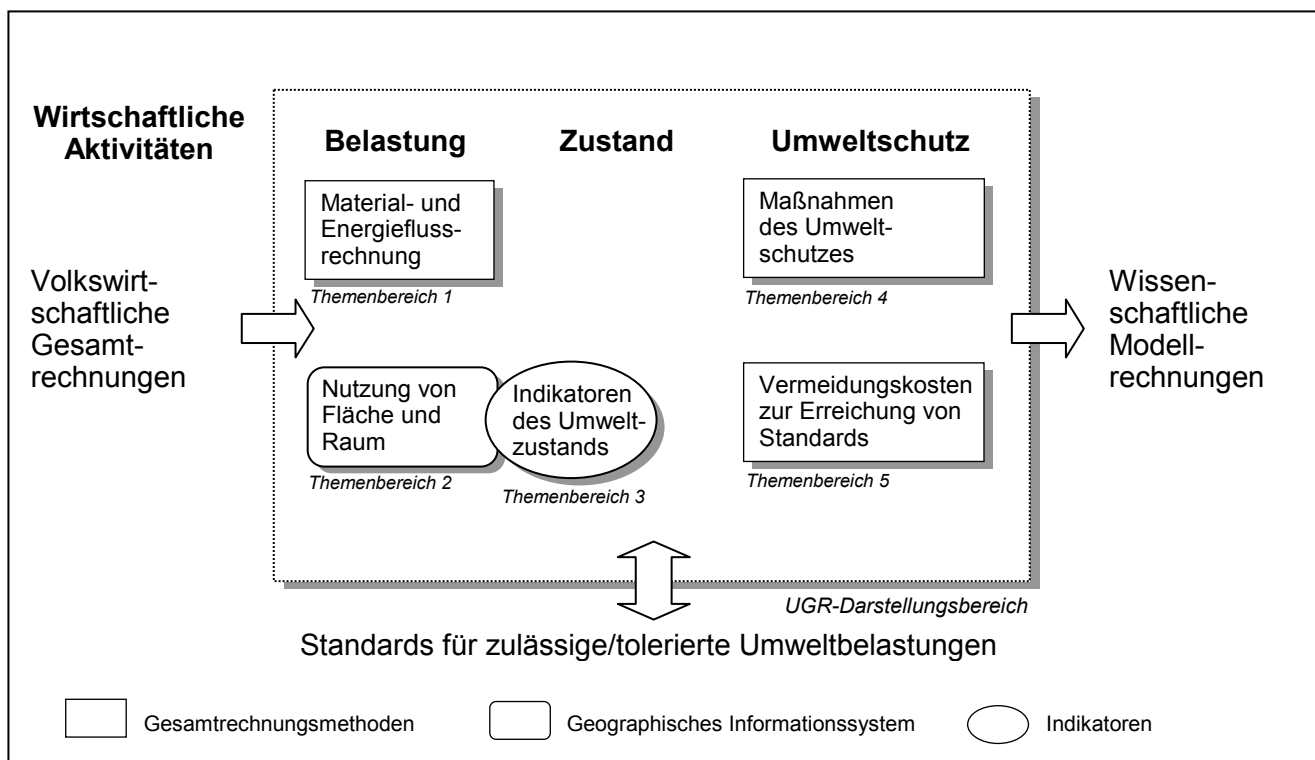
Der vorliegende Statistische Bericht enthält die Emissionsberechnungen der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR). Die UGR sind ein relativ junger Bereich der amtlichen Statistik. In Schleswig-Holstein wurde der Landtagsbeschluss, im Statistischen Landesamt Schleswig-Holstein die Voraussetzungen für die Berechnungen zur UGR zu schaffen, Ende 1991 gefasst (Schleswig-Holsteinischer Landtag, 12. Wahlperiode - 92. Sitzung, 11. Dezember 1991).

Ziel der UGR ist es, die Beziehungen zwischen den wirtschaftlichen Aktivitäten des Menschen und seiner natürlichen Umwelt in ihrer Entwicklung möglichst umfassend darzustellen. Eine nachhaltige Entwicklung dient dabei als generelles Leitbild.

Die UGR nehmen im Gefüge der amtlichen Statistik eine ähnliche Rolle ein wie die Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen, d. h. sie verwenden bereits erhobene Daten, nutzen auch einige nichtamtliche Quellen, fußen auf wissenschaftlich fundierten Schätzmethode und gewinnen auf diese Weise verdichtete Informationen, ohne dass Daten eigens für die UGR unmittelbar erhoben werden.

Die UGR verwenden ein Konzept, welches so aufgebaut ist, dass Zwischenschritte bereits Antworten auf wirtschafts- und umweltpolitische Fragen geben können. Sie sollen Daten zu Umweltbelastungen (pressure), zum Umweltzustand (state) und zu Umweltschutzmaßnahmen (response) bereitstellen. Die Daten werden in verschiedenen Themenbereichen zusammengestellt. Wie sich der Einsatz von Rohstoffen, Energie und Bodenflächen in den Sektoren der Wirtschaft zeitlich verändert und welche stofflichen Abgaben an die Umwelt dem gegenüberstehen, ist z. B. für die Beurteilung der Effizienz im Umgang mit natürlichen Ressourcen im Rahmen von Struktur- und Umweltpolitik von grundlegender Bedeutung. Hochaggregierte Indizes über den Umweltzustand sollen die qualitativen Veränderungen in einer standardisierten Form anzeigen und die Wirkungs- und Nutzenseiten von Umweltschutzmaßnahmen widerspiegeln. Die Kostenseite und die aktuelle Belastung von Staat und Wirtschaft durch die tatsächlich durchgeführten Umweltschutzmaßnahmen sollen festgehalten werden. Vermeidungskosten für zusätzliche präventive Maßnahmen sollen das Bild abrunden und die Abwägung und Entscheidung zwischen unterschiedlichen „Standards“ für einzelne gravierende Belastungsfaktoren unterstützen. Zusammengefasst ergibt sich folgendes Bild:

Konzept der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR)



Quelle: Statistisches Bundesamt, *Umweltökonomische Gesamtrechnungen – Basisdaten und ausgewählte Ergebnisse* –, Fachserie 19, Reihe 4, 1998, S. 18

Zu den Umweltbelastungen zählen insbesondere die anthropogen bedingten, also durch den Menschen verursachten **Luftemissionen**, die zum Großteil bei der Nutzung und Umwandlung von Energieträgern entstehen. Die Ermittlung von Luftemissionen, also der Inhalt des vorliegenden Berichtes, fällt unter den Unterpunkt Material- und Energieflussrechnung im Themenbereich 1 der UGR.

Im Allgemeinen wird zwischen stofflichen, nichtstofflichen und strukturellen Emissionen unterschieden. Zu den stofflichen Emissionen zählen die physischen Abgaben an Luft, Wasser und Boden. Dazu gehören auch Abfälle, also Rückstände, die nicht wieder als Sekundärrohstoffe verwendet werden können. Zu den nichtstofflichen Emissionen werden Abwärme, Lärm und Strahlung gerechnet, während unter strukturellen Emissionen die Nutzung der Bodenfläche sowie Eingriffe in die Landschaftsstruktur verstanden werden. Für Schleswig-Holstein hat das Statistische Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein in einem ersten Schritt ausschließlich stoffliche Emissionen und hier speziell den Eintrag in das Medium Luft berechnet. Die Ergebnisse dieser Berechnungen sind den nachstehenden Tabellen und Grafiken zu entnehmen.

Das Statistische Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein berechnet die Emissionen jährlich und dokumentiert damit die Emissionsentwicklung in Schleswig-Holstein. Die UGR tritt somit auch als Prüf- und Steuerungsinstrument auf. Zum einen zeigen die Daten die Größenordnung des Emissionsproblems an und liefern Hinweise auf mögliche Maßenschwerpunkte zur Emissionsverminderung. Zum anderen spiegeln die Ergebnisse (insbesondere in den Zeitreihen) wider, ob und wie die eingesetzten Maßnahmen gewirkt haben und inwieweit bestimmte Ziele wie z. B. das CO₂-Minderungsziel erreicht wurden.

Begriffsbestimmungen

Emissionen

Unter Emissionen wird jede einen Produktionsbetrieb, privaten Haushalt usw. verlassende Abgabe von Schadstoffen, Geräuschen, Strahlung usw. verstanden, auch ohne dass mit ihr direkt Schadenseinwirkungen verbunden sein müssen. Zurzeit werden in den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen ausschließlich die wichtigsten Luftemissionen ausgewiesen. Statistische Daten über Emissionen lassen sich flächendeckend nur durch Berechnungen gewinnen. Die Zahlen sind also nicht das Ergebnis laufender Messungen, sondern wurden durch Anbringen spezifischer Emissionsfaktoren an den Energieeinsatz ermittelt.

- **Energiebedingte Emissionen:** Darunter versteht man diejenigen Emissionen, die aufgrund der Verbrennung von Energieträgern entstehen und für deren Berechnung *allgemeine Emissionsfaktoren* zugrunde gelegt werden.
- **Prozessbedingte Emissionen:** Sie entstehen zusätzlich zu den durch Verbrennung von Energieträgern entstehenden Emissionen. Hierbei werden die, unabhängig vom Energieträgereinsatz, beim Produktionsprozess direkt entstehenden Emissionen (z.B. bei der Brotherstellung) ermittelt. Hierzu stellt das Umweltbundesamt gesonderte *Emissionsfaktoren pro Produkt* zur Verfügung. Diese Emissionsberechnung kommt im Sektor Verarbeitendes Gewerbe zum Einsatz.

Emissionsfaktoren

Die Emissionsfaktoren werden vom Umweltbundesamt zur Verfügung gestellt. Ihrer Berechnung liegen der Schadstoffgehalt (z. B. Schwefel) der einzelnen Energieträger, spezielle Produktemissionen sowie die jeweiligen Feuerungs- bzw. Verbrennungstechniken, die in den verschiedenen Anwendungen (Heizkraftwerke, Verkehr, Haushalte usw.) zum Einsatz kommen, zugrunde. Man unterscheidet allgemeine und Produktemissionsfaktoren.

Energiebilanz

In der Energiebilanz werden physische Mengen zum Aufkommen und zur Verwendung von Energieträgern nachgewiesen. Sie wird für das Land Schleswig-Holstein ab dem Jahr 2001 jährlich vom Statistischen Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein erstellt.

Energieeinsatz

Der Energieeinsatz ist die Menge der in einer Abrechnungsperiode verbrauchten Energieträger. Er wird der Energiebilanz entnommen und fließt in die Emissionsberechnung ein.

Energieträger

Als Energieträger werden alle Quellen verstanden, aus denen direkt oder durch Umwandlung Energie gewonnen wird. Beispiele sind Kohle, Heizöl, Gas, Müll. Emissionen entstehen im wesentlichen bei der Verbrennung von Energieträgern.

Luftemissionen

- **Schwefeldioxid (SO₂):** Das farblose, stechend riechende Gas entsteht überwiegend bei Verbrennungsprozessen schwefelhaltiger Energieträger (Kohle, Erdöl) durch die Oxidation des im Brennstoff enthaltenen Schwefels. Insbesondere in Kombination mit Staub reizt es die Haut und die Atemwege. Schwefeldioxid verursacht durch den Abbau von Chlorophyll Pflanzenschäden und wirkt zerstörend auf Materialien und in Gewässern (saurer Regen).
- **Staub:** Unter Staub versteht man in der Luft verteilte feste Teilchen, die entweder als Grob- oder Feinstaub (< 10 µm) auftreten. Stäube können sehr unterschiedliche Stoffe in Abhängigkeit von den jeweiligen Emissionsquellen enthalten. Sowohl bei der Verbrennung von Energieträgern als auch bei industriellen Prozessen können Stäube entstehen.
- **Direkte Treibhausgase**

Kohlendioxid (CO₂): Nach dem troposphärischen Wasserdampf ist Kohlendioxid das wichtigste unter den klimarelevanten atmosphärischen Spurengasen. Durch die Verbrennung fossiler Energieträger werden große Mengen an CO₂ in die Erdatmosphäre emittiert. Dies trägt mit hoher Wahrscheinlichkeit zur zusätzlichen Erwärmung der Erdatmosphäre und den damit verbundenen Auswirkungen (Klimaveränderung, Meeresspiegelanstieg usw.) bei.

Methan (CH₄): Methan ist ein unmittelbar klimawirksames Spurengas, welches zur zusätzlichen Erwärmung der Erdatmosphäre (siehe Treibhauseffekt) beiträgt. Daneben ist es indirekt als Vorläufersubstanz sowohl für den Ozonabbau in der Stratosphäre, als auch unter bestimmten Voraussetzungen für den Anstieg der Ozonkonzentration in der Troposphäre verantwortlich. Methan entsteht bei der Umsetzung von organischem Material unter anaeroben Bedingungen. Die wichtigsten natürlichen Quellen sind die Feuchtgebiete. Vermutlich mehr als die Hälfte der CH₄-Emissionen haben jedoch anthropogenen Ursprung. Nassreisanbau, Viehhaltung, Bergbau, die Förderung und Verteilung von Erdöl und Erdgas sowie Abfalldeponien verursachen in erster Linie die Emissionen.

Distickstoffoxid (N₂O): Distickstoffoxid ist, wie Methan, ein direkt klimarelevantes Spurengas, welches ebenfalls zur zusätzlichen Erwärmung der Erdatmosphäre beiträgt. Die wichtigsten anthropogenen Emissionen entstehen durch den vermehrten Eintrag von Stickstoffdüngern in der Landwirtschaft und bei bestimmten industriellen Produktionsprozessen (z.B. Produktion von Adipinsäure als Vorprodukt zur Nylonherstellung). Daneben sind Kraft- und Fernheizwerke sowie der Straßenverkehr an der Erzeugung von N₂O-Emissionen beteiligt.

- **Indirekte Treibhausgase**

Stickoxide (NO_x): Die anthropogen bedingten Emissionen an Stickoxiden sind beinahe ausschließlich auf Verbrennungsvorgänge in stationären und mobilen Quellen zurückzuführen. Unter NO_x werden die Oxide des Stickstoffs zusammengefasst (Stickstoffmonoxid [NO], Stickstoffdioxid [NO₂]). Die NO_x-Emissionen werden als NO₂ berechnet. Stickoxide wirken schädigend auf Pflanzen und werden mit als Ursache von Waldschäden gesehen. In Verbindung mit Kohlenwasserstoffen können Stickoxide zur Bildung von Ozon führen, welches wiederum unter bestimmten klimatischen Bedingungen die Bildung von photochemischem Smog bewirkt, der zu Atemwegserkrankungen führen kann.

Kohlenmonoxid (CO): Kohlenmonoxid entsteht bei unvollständiger Verbrennung von fossilen Brennstoffen (Kohle, Erdöl, Gas), ist aber auch Resultat bestimmter Prozesse in der Eisen- und Stahlindustrie, des Produktionsbereichs Nichteisen-Metalle sowie des Bereichs Steine und Erden. Eingeatmetes Kohlenmonoxid blockiert die Sauerstoffaufnahme des Blutes und verursacht so Kopfschmerzen, Schwindel und bei höheren Konzentrationen sogar den Tod. In städtischen Ballungszentren können in Hauptverkehrszeiten und/oder bei entsprechender Wetterlage (z.B. Smog) relativ hohe Konzentrationen auftreten.

Flüchtige organische Verbindungen, ohne Methan (NMVOC): NMVOC beinhalten die umfangreichen Gruppen der flüchtigen organischen Verbindungen (Äthan usw.). Sie zählen ebenfalls zu den indirekt klimawirksamen Spurengasen und sind an der zusätzlichen Erwärmung der Erdatmosphäre beteiligt (siehe auch Kohlendioxid). NMVOC werden durch Vegetation und Ozeane, aber auch durch menschliche Aktivitäten in die Troposphäre emittiert. Letzteres geschieht durch das Verbrennen fossiler Energieträger in Kfz- und Flugzeugmotoren sowie bei der Verwendung bestimmter Produkte (Lösungsmittel).

Quellenbilanz (Quellenprinzip): Die Quellenbilanz wird nach dem Quellenprinzip, also dem Ort der Entstehung der Emissionen, erstellt. Dabei handelt es sich um eine auf den Primärverbrauch eines Landes bezogene Darstellung der Emissionen, unterteilt nach den Emissionsquellen Umwandlungsbereich und Endenergieverbrauch. Unberücksichtigt bleiben die mit dem Importstrom zusammenhängenden Emissionen, dagegen werden die Emissionen, die auf die Erzeugung des exportierten Stromes zurückzuführen sind, in vollem Umfang nachgewiesen. Die Quellenbilanz ermöglicht Aussagen über die Gesamtmenge des im Lande emittierten Kohlendioxids. Sie zeigt Ansätze für Maßnahmen auf, die direkt vor Ort zu einer Emissionsminderung führen können.

Verursacherbilanz (Verursacherprinzip): Die Verursacherbilanz wird nach dem Verursacherprinzip, also aus Sicht des für die Emissionserzeugung verantwortlichen Endverbrauchers, erstellt. Dabei handelt es sich um eine auf den Endenergieverbrauch des Landes bezogene Darstellung der Emissionen. Im Unterschied zur Quellenbilanz werden hierbei die Emissionen des Umwandlungsbereiches nicht als solche ausgewiesen, sondern nach dem Verursacherprinzip den sie verursachenden Endverbrauchersektoren zugeordnet. Hinsichtlich der Emissionen aus der Stromerzeugung beinhaltet dies, dass die Emissionen für den Exportstrom aus der Berechnung ausgeschieden und die Emissionen für den importierten Strom zunächst in das Gesamtvolumen der auf den Stromverbrauch im Lande zurückzuführenden Emissionen eingerechnet werden, bevor dieses – im Verhältnis ihres Anteils am gesamten Stromverbrauch – auf die einzelnen Verbrauchersektoren aufgeteilt wird. Die Stromeinfuhr wird mit dem spezifischen CO₂-Faktor der gesamten deutschen Stromerzeugung bewertet.

Treibhauseffekt

Als eine Folge des natürlichen „Treibhauseffektes“ der Erdatmosphäre beträgt die Oberflächentemperatur der Erde durchschnittlich 15° Celsius. Kurzwellige Sonnenstrahlung dringt mehr oder weniger ungehindert durch die Atmosphäre und heizt die Erdoberfläche auf. Die von der Erdoberfläche zurückgesandte Energie wird dagegen im längerwelligen infraroten Spektralbereich emittiert. In diesem Spektralbereich absorbieren insbesondere die direkten Treibhausgase Wasserdampf, Ozon, aber auch Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄) und Distickstoffoxid (N₂O) die Strahlung und senden einen Teil davon wieder zur Erdoberfläche zurück. Hierdurch entsteht eine zusätzliche Erwärmung, der Treibhauseffekt. Die Emissionen der Treibhausgase in der Luft werden heute von den meisten Experten als mitverantwortlich für einen erhöhten Treibhauseffekt gesehen. Die befürchtete Temperaturerhöhung auf der Erde und die damit verbundenen wahrscheinlichen Auswirkungen (Klimaveränderung, Meeresspiegelanstieg usw.) haben auf internationaler Ebene (UN-Klimakonvention etc.) zu verstärkten Anstrengungen geführt, den CO₂-Ausstoß drastisch zu vermindern.

Treibhausgaspotential

Das Treibhausgaspotential beschreibt die Klimawirksamkeit der emittierten Treibhausgase. Mit Hilfe von CO₂-Äquivalenten, die das spezifische Treibhausgaspotential (GWP = **G**lobal **W**arming **P**otential) des jeweiligen Gases berücksichtigen, kann die Klimawirksamkeit der emittierten Treibhausgase vergleichend abgeschätzt werden.

Methodische Erläuterungen

Die in diesem Bericht veröffentlichten Emissionsmengen werden zur Zeit ausschließlich modellhaft berechnet, d.h. es werden keine tatsächlichen Messwerte von emittierenden Kraftwerken, Anlagen, Motoren usw. verwendet. Um die in Schleswig-Holstein in ihrer Gesamtheit emittierten Luftschadstoffe zu ermitteln, wurde auf ein Berechnungsmodell zurückgegriffen, welches davon ausgeht, dass der mengenmäßig größte Anteil der Luftschadstoffe durch anthropogenen Eintrag verursacht wird. Überwiegend erfolgt dies durch die Verbrennung fossiler Energieträger (Kohle, Erdöl, Erdgas und deren kohlenstoffhaltige Umwandlungsprodukte) in den unterschiedlichsten Anwendungen. Die aus der Verbrennung biogener Energieträger (Brennholz, Klärgas, Deponiegas, Klärschlamm u. ä.) entstehenden CO₂-Mengen werden bei der Bilanzierung nicht berücksichtigt. Grundlage dafür ist die Überlegung, dass Kohlendioxid kein Luftschadstoff schlechthin, sondern ein lebenswichtiger Stoff für das Wachstum von Pflanzen und damit für das Leben auf der Erde ist. Lediglich die Freisetzung zusätzlicher, fossil eingebundener Mengen ist als ursächlich für den anthropogenen Treibhauseffekt anzusehen.

Aufkommen und Verwendung von Energieträgern innerhalb einer Volkswirtschaft werden üblicherweise in einer Energiebilanz gegenübergestellt. Eine solche Bilanz wird für Schleswig-Holstein jährlich vom Statistischen Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein im Auftrag des Ministeriums für Finanzen und Energie erstellt. Sie ist die Quelle für die Emissionsberechnungen der **energiebedingten** Emissionen.

Die Emissionsberechnungen orientieren sich dabei zuerst einmal am Quellenprinzip. Der Energiebilanz werden in einem **ersten Berechnungsschritt** die Zahlen des Energieverbrauchs für die nachstehenden **vier** Sektoren entnommen und als Energieeinsatz in die Berechnungen eingebracht. Generell werden nur Energieträger mit einbezogen, die tatsächlich verbrannt werden. Der „nichtenergetische Verbrauch“ kommt also nicht in Ansatz.

1. Umwandlungsbereich

Im Umwandlungsbereich erfolgt die Umwandlung (Änderung der chemischen und/oder physikalischen Struktur) von Energieträgern in Umwandlungsprodukte (Sekundärenergieträger, Nichtenergieträger wie z.B. Schmierstoffe). Der Energieeinsatz in öffentlichen Wärmekraftwerken, Industrierärmekraftwerken, Fern- und Heizkraftwerken, Raffinerien (hier: nur Verbrauch bei Gewinnung und Umwandlung) sowie sonstiger Energieerzeuger wurde berücksichtigt.

2. Verarbeitendes Gewerbe

In diesem Sektor wird der **bereinigte** Endenergieverbrauch der „Industrie“ erfasst. Maßgebend für die Abgrenzung der Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes ist die Systematik der Wirtschaftszweige (WZ 1993). Bereinigt bedeutet hier Endenergieverbrauch ohne Eigenstromerzeugung und ohne nichtenergetischen Verbrauch.

3. Verkehr

Der hier erfasste Energieverbrauch des Verkehrs dokumentiert die abgesetzten Mengen zur Erbringung von Fahrleistungen, gleich wo diese erbracht werden. Der Verkehrssektor wird nochmals untergliedert in Schienenverkehr, Straßenverkehr, Luftverkehr sowie Küsten- und Binnenschifffahrt.

4. Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher einschl. Militärische Dienststellen

Der Energieverbrauch der privaten **Haushalte** wird zum Teil über die in der Energiebilanz ausgewiesene Position „Haushalte“ ermittelt. Für einige Energieträger (z.B. Heizöl) kann der Anteil der Haushalte aber nicht explizit ausgewiesen werden. In diesen Fällen wird der Anteil nach einer von der „Enquete-Kommission zur Untersuchung der zukünftigen Energieversorgung in Schleswig-Holstein (1989)“ definierten Methode ermittelt.

Dem Sektor „**Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher**“ werden folgende Verbrauchergruppen zugeordnet: Anstaltshaushalte, öffentliche Einrichtungen (einschl. Bundespost), Wasserwerke, Gewerbebetriebe mit weniger als 20 Beschäftigten, soweit sie nicht im Verarbeitenden Gewerbe erfasst wurden, Wäschereien, chemische Reinigungen, Bauhauptgewerbe, Handwerksbetriebe, soweit sie nicht im Verarbeitenden Gewerbe erfasst wurden, Geschäftsgebäude und Räume gewerblicher Art, Handelsunternehmen, Landwirtschaft sowie die militärischen Dienststellen.

Ergänzend zur Berechnung der energiebedingten Emissionen werden auch **prozessbedingte** Emissionen berechnet. Hierzu fließen detaillierte Produktionsmengen der für Schleswig-Holstein wichtigen Produktionsprozesse aus den Produktionsstatistiken in die Berechnung ein. (Quelle: Vierteljährliche Produktionserhebung)

Sowohl an den Energieeinsatz als auch an die Produktionsmengen werden jetzt in einem **zweiten Berechnungsschritt** die entsprechenden Emissionsfaktoren angelegt und durch Multiplikation des Energieeinsatzes bzw. der Produktionsmenge mit dem Emissionsfaktor die Emissionsmengen berechnet. Die im Bericht verwendeten Emissionsfaktoren stellt das Umweltbundesamt zur Verfügung. Zurzeit werden die Emissionsmengen folgender Schadstoffe ausgewiesen:

- Schwefeldioxid (SO₂),
- Stickoxide, berechnet als NO₂,
- Kohlenmonoxid (CO),
- Kohlendioxid (CO₂),
- flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (NMVOC) und
- Staub.

Nachdem die CO₂-Emissionen nach dem Quellenprinzip ermittelt wurden, erfolgt nun die Berechnung nach dem Verursacherprinzip. Dazu werden die bei der Erzeugung von Strom und Fernwärme im Umwandlungsbereich entstehenden Emissionen entsprechend dem Endenergieverbrauch der einzelnen Sektoren berechnet. Dies erfolgt für Fernwärme mit Hilfe eines landesspezifischen Emissionsfaktors, der aus den Angaben der Energiebilanz mit Hilfe

einer umfangreichen Formel ermittelt wird. Für Strom kommt der CO₂-Faktor der öffentlichen Stromerzeugung in Deutschland zur Anwendung. Mit diesen Faktoren wird der Energieverbrauch von Strom und Fernwärme in den einzelnen Sektoren des Endenergieverbrauchs (Industrie, Haushalte usw.) multipliziert. Die so berechneten Emissionen ergeben zusammen mit den Emissionen des Endenergieverbrauchs aus der Quellenbilanz die Emissionen nach dem Verursacherprinzip (Verursacherbilanz) je Sektor.

Hinweise:

Die Berechnung der CO₂-Emissionen erfolgt nach den Vorgaben der Arbeitsgruppe „CO₂-Bilanzen der Länder“ des Arbeitskreises „Energiebilanzen der Länder“, welcher seine Methodik mit der des Statistischen Bundesamtes abgestimmt hat. Die CO₂-Ergebnisse sind somit bundesweit vergleichbar.

Das Umweltbundesamt hat, rückwirkend bis 1990, neue Emissionsfaktoren zur Verfügung gestellt. Eine Rückrechnung mit diesen Faktoren wurde durchgeführt. Dies führt dazu, dass Zahlen aus älteren Statistischen Berichten von denen dieses Berichtes abweichen können.

Zeichenerklärung

- 0 weniger als die Hälfte von 1 in der letzten besetzten Stelle, jedoch mehr als nichts
- nichts vorhanden
- ... Angabe fällt später an
- / Zahlenwert nicht sicher genug
- Zahlenwert unbekannt oder geheim zu halten
- × Tabellenfach gesperrt, weil Aussage nicht sinnvoll

Differenzen zwischen der Gesamtzahl und der Summe der Teilzahlen entstehen durch unabhängige Rundungen.

Abkürzungsverzeichnis

BIP	Bruttoinlandsprodukt
CH ₄	Methan
CO	Kohlenmonoxid
CO ₂	Kohlendioxid
GWP	Global Warming Potential
HFC, PFC	Kohlenwasserstoffgruppen
kg	Kilogramm
N ₂ O	Distickstoffoxid
NE-Metall	Nicht-Eisen-Metall
NMVOG	flüchtige organische Verbindungen ohne Methan
NO	Stickstoffmonoxid
NO ₂	Stickstoffdioxid
NO _x	Stickoxide
SF ₆	Schwefelhexafluorid
SO ₂	Schwefeldioxid
t	Tonnen
TJ	Terajoule
UBA	Umweltbundesamt
UGR	Umweltökonomische Gesamtrechnungen
UN	United Nations
VGR	Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen
VOC	Flüchtige organische Verbindungen
WZ	Systematik der Wirtschaftszweige

2. Grundlagen zur Emissionsberechnung
2.1 Energieeinsatz 2003 nach Sektoren und Energieträgern

Energieträger	Sektoren					Insgesamt
	Umwandlungsbereich	Verarbeitendes Gewerbe	Verkehr	Haushalte	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	
TJ						
Steinkohle	51 557	3 083	–	–	5	54 645
Steinkohlenkoks u. -briketts	–	–	–	17	–	17
Braunkohlenbriketts	–	179	–	131	74	384
Erneuerbare und andere Energieträger (Biomasse und fossiler Müll)	2 226	–	–	1 155	650	4 031
Ottokraftstoff, Straßenverkehr	–	–	35 400	10	338	35 748
Ottokraftstoff, Flugverkehr	–	–	44	–	–	44
Flugturbinentreibstoff	–	–	1 419	–	–	1 419
Dieselmotorkraftstoff	–	–	41 972	–	4 382	46 354
Heizöl, leicht	1 114	2 329	–	26 406	14 854	44 703
Heizöl, schwer	9 227	7 806	–	–	–	17 033
Petrolkoks	–	–	–	–	–	–
Andere Mineralölprodukte	–	–	–	–	–	–
Flüssiggas	1 386	511	–	836	471	3 204
Raffineriegas	5 722	–	–	–	–	5 722
Erdgas	8 949	16 005	–	41 238	20 480	86 672
Klärgas	1 408	–	–	–	–	1 408
Insgesamt	81 589	29 913	78 835	69 794	41 253	301 384

Quelle: Energiebilanz Schleswig-Holstein 2003

Noch: 2. Grundlagen zur Emissionsberechnung

2.2 Energieeinsatz 1990, 1995, 1998 bis 2003 nach Sektoren und Energieträgern

Sektor	1990	1995	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Energieträger	TJ							
Umwandlungsbereich	61 577	57 225	58 218	56 907	59 388	85 801	82 553	81 589
Steinkohle	42 907	45 164	38 826	37 729	37 196	53 109	50 571	51 557
Andere Energieträger (hier: fossiler Müll)	1 582	2 473	5 054	5 279	5 477	5 994	5 760	2 226
Heizöl, leicht	968	641	1 752	1 496	2 093	861	1 028	1 114
Heizöl, schwer	5 628	3 979	3 319	2 868	5 612	7 426	6 956	9 227
Petrolkoks ¹	674	.	.	.	.	–	–	–
Andere Mineralölprodukte	–	398	319	319	120	–	–	–
Flüssiggas ¹	205	.	.	.	.	653	1 027	1 386
Raffineriegas ¹	3 927	.	.	.	.	5 831	5 995	5 722
Erdgas	4 190	4 442	7 871	8 125	7 934	10 720	9 888	8 949
Klärgas	147	128	1 077	1 091	956	1 207	1 328	1 408
Stadt- und Kokereigas ²	1 349	–	–	–	–	–	–	–
Verarbeitendes Gewerbe	51 671	47 390	42 369	46 137	44 541	33 377	31 360	29 913
Steinkohle	5 246	4 631	4 653	5 187	4 979	3 274	2 330	3 083
Steinkohlenkoks	176	85	29	29	29	44	44	–
Braunkohlenbriketts	–	–	59	59	59	57	61	179
Erneuerbare Energieträger (hier: Biomasse Holz)	205	–	–	–	–	–	–	–
Heizöl, leicht	3 430	3 290	1 367	1 795	1 239	1 674	1 599	2 329
Heizöl, schwer	27 432	20 574	18 026	20 484	17 411	8 804	7 999	7 806
Flüssiggas	996	1 012	875	1 382	1 243	1 258	1 167	511
Erdgas	14 157	17 798	17 360	17 201	19 581	18 266	18 160	16 005
Stadt- und Kokereigas ²	29	–	–	–	–	–	–	–
Verkehr	83 238	84 979	85 757	86 615	85 696	83 357	83 267	78 835
Ottokraftstoff, Straßenverkehr	43 176	41 715	42 106	42 063	40 800	39 450	39 102	35 400
Ottokraftstoff, Flugverkehr	1 231	87	44	44	44	44	44	44
Flugturbinentreibstoff	3 047	1 978	1 677	1 548	1 720	1 161	1 247	1 419
Dieselmotortreibstoff	35 784	41 199	41 930	42 960	43 132	42 702	42 874	41 972
Haushalte	70 098	71 318	73 023	65 441	62 591	75 574	68 169	69 794
Ottokraftstoff	2	6	7	6	6	7	6	10
Steinkohle	150	113	–	–	–	–	–	–
Steinkohlenkoks u. -briketts	113	36	28	28	29	5	3	17
Braunkohlenbriketts	356	262	150	150	138	142	114	131
Erneuerbare Energieträger (hier: Biomasse Holz)	920	1 162	1 160	1 151	1 155	1 155	1 155	1 155
Petroleum	38	28	–	–	–	–	–	–
Heizöl, leicht	41 903	36 620	36 210	29 783	26 228	31 014	27 037	26 406
Flüssiggas	995	707	737	707	973	1 044	867	836
Erdgas	25 585	32 386	34 732	33 615	34 061	42 207	38 987	41 238
Stadt- und Kokereigas ²	38	–	–	–	–	–	–	–
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	47 164	46 392	46 643	42 947	40 657	44 810	39 622	41 253
Steinkohle	143	122	59	59	59	60	–	5
Steinkohlenkoks	63	21	1	1	–	–	–	–
Braunkohlenbriketts	201	147	85	85	78	80	64	74
Erneuerbare Energieträger (hier: Biomasse Holz)	517	653	652	648	650	650	650	650
Ottokraftstoff	350	386	428	386	386	385	342	338
Petroleum	21	15	–	–	–	–	–	–
Heizöl, leicht	24 946	21 454	20 795	17 223	15 138	17 445	15 208	14 854
Heizöl, schwer	938	81	246	901	–	–	–	–
Flüssiggas	559	397	414	398	547	587	487	471
Erdgas	14 391	18 217	19 537	18 908	19 160	21 090	18 528	20 480
Kokereigas ² /Klärgas	21	–	–	–	–	2	4	–
Dieselmotortreibstoff	5 012	4 897	4 425	4 339	4 640	4 511	4 339	4 382
Insgesamt	313 748	307 304	306 010	298 047	292 873	322 919	304 971	301 384

¹ Ab 1995 bis 2000 wird aus Geheimhaltungsgründen kein Energieeinsatz von Petrolkoks, Flüssiggas und Raffineriegas in der Energiebilanz verzeichnet.

² Ab 1995 in der Energiebilanz nicht mehr ausgewiesen.

Quelle: Energiebilanzen Schleswig-Holstein 1990, 1995, 1998 bis 2003

Noch: 2. Grundlagen zur Emissionsberechnung

2.3 Verwendete Emissionsfaktoren 2003

Sektor Energieträger	SO ₂	NO ₂	CO	NM VOC	Staub	CO ₂
	kg/TJ					t/TJ
Umwandlungsbereich						
Öffentliche Wärmekraftwerke						
Steinkohle	74,20	62,37	20,70	1,60	3,17	92,00
Andere Energieträger (fossiler Müll)	129,10	97,00	35,80	5,60	13,30	80,00
Heizöl, leicht	66,00	135,00	29,40	3,10	1,50	74,00
Heizöl, schwer	240,00	84,20	25,20	3,60	10,90	78,00
Erdgas	0,50	37,02	32,10	0,70	0,10	56,00
Kraft- und Fernheizwerke						
Steinkohle	74,20	62,37	20,70	1,60	3,17	92,00
Andere Energieträger (fossiler Müll)	129,10	97,00	35,80	5,60	13,30	80,00
Heizöl, leicht	66,00	135,00	29,40	3,10	1,50	74,00
Heizöl, schwer	240,00	84,20	25,20	3,60	10,90	78,00
Erdgas	0,50	37,02	32,10	0,70	0,10	56,00
Industriewärmekraftwerke						
Steinkohle	229,96	156,20	28,80	2,90	8,40	92,00
Heizöl, schwer	430,00	130,40	17,70	3,80	13,70	78,00
Flüssiggas	1,70	40,00	23,00	0,30	0,10	65,00
Erdgas	0,50	105,20	44,40	0,90	0,10	56,00
Übriger Umwandlungsbereich ¹						
Heizöl, leicht	66,00	300,00	92,00	3,50	1,50	74,00
Heizöl, schwer	500,00	99,90	22,44	3,50	12,80	78,00
Flüssiggas	1,70	44,10	17,30	1,30	0,10	65,00
Raffineriegas	9,00	39,00	23,00	0,30	0,10	60,00
Erdgas (Raffinerien)	0,50	170,00	71,96	0,30	0,10	56,00
Erdgas (sonst. Energieerzeuger)	0,50	63,80	12,80	2,00	0,10	56,00
Klärgas	0,50	61,90	10,00	2,50	0,10	0,00
Verarbeitendes Gewerbe						
Steinkohle	311,50	300,74	1 269,18	13,90	7,50	93,00
Braunkohlenbriketts	352,20	152,80	75,50	15,00	21,00	97,00
Heizöl, leicht	65,00	73,46	10,00	2,50	1,40	74,00
Heizöl, schwer	290,00	120,19	101,90	2,70	4,70	78,00
Flüssiggas	1,70	61,80	10,00	2,50	0,10	65,00
Erdgas	0,50	72,57	103,70	1,40	0,10	56,00

¹ Faktoren gelten für Raffinerien und sonstige Energieerzeuger aus der Energiebilanz.

Quelle: Umweltbundesamt

Noch: **2. Grundlagen zur Emissionsberechnung**

noch: **2.3 Verwendete Emissionsfaktoren 2003**

Sektor Energieträger	SO ₂	NO ₂	CO	NM VOC	Staub	CO ₂
	kg/TJ					t/TJ
Verkehr						
Ottokraftstoff (Straßenverkehr)	7,20	196,03	1 891,64	155,41	0,00	72,00
Ottokraftstoff (Luftverkehr)	7,20	694,60	4 169,30	556,30	0,00	72,00
Flugturbinenkraftstoff	24,00	390,00	390,00	59,00	12,00	74,00
Dieselmkraftstoff						
Schienenverkehr	61,00	1 170,00	470,00	225,00	190,00	74,00
Straßenverkehr	15,50	532,20	154,57	69,43	32,16	74,00
Schifffahrt	61,00	940,00	330,00	137,00	60,00	74,00
Haushalte						
Ottokraftstoff	7,20	694,60	4 169,30	556,30	0,00	72,00
Steinkohlenbriketts	500,00	50,00	4 865,40	144,60	242,90	93,00
Braunkohlenbriketts	430,04	100,00	4 465,20	225,00	341,70	97,00
Erneuerbare Energieträger (hier: Biomasse Holz)	1,00	50,00	5 815,90	480,00	200,00	0,00
Heizöl, leicht	66,00	35,98	33,12	1,16	1,50	74,00
Flüssiggas	1,70	71,20	55,50	7,30	0,10	65,00
Erdgas	0,50	41,13	31,18	1,89	0,10	56,00
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher						
Braunkohlenbriketts	600,00	111,40	353,60	15,00	240,70	97,00
Erneuerbare Energieträger (hier: Biomasse Holz)	10,00	70,50	3 671,30	240,00	200,00	0,00
Ottokraftstoff	7,20	694,60	4 169,30	556,30	0,00	72,00
Heizöl, leicht	66,00	47,60	40,90	1,50	1,50	74,00
Flüssiggas	1,70	60,70	44,90	3,50	0,10	65,00
Erdgas	0,50	38,33	43,60	2,50	0,10	56,00
Steinkohle	618,70	303,78	397,10	5,90	59,20	94,00
Dieselmkraftstoff	15,50	1 134,50	425,50	229,90	125,60	74,00

Quelle: Umweltbundesamt

3. Quellenbilanz
3.1 Emissionen 2003

Sektor	SO ₂	NO ₂	CO	NMVOC	Staub	CO ₂
	t					1 000 t
	Absolut					
Energiebedingte Emissionen	15 934	49 215	99 792	11 131	2 987	21 401
davon						
Umwandlungsbereich	8 507	5 453	1 844	147	314	6 658
Verarbeitendes Gewerbe	3 447	3 257	6 410	96	68	2 015
Verkehr	1 034	30 939	74 695	8 754	1 558	5 763
Haushalte	1 831	2 784	9 633	706	324	4 333
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	1 116	6 782	7 211	1 428	723	2 633
Prozessbedingte Emissionen¹	743	131	–	2 369	1 025	470
Insgesamt	16 677	49 347	99 792	13 501	4 012	21 872
	%					
davon						
Energiebedingte Emissionen	96	100	100	82	74	98
davon						
Umwandlungsbereich	51	11	2	1	8	30
Verarbeitendes Gewerbe	21	7	6	1	2	9
Verkehr	6	63	75	65	39	26
Haushalte	11	6	10	5	8	20
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	7	14	7	11	18	12
Prozessbedingte Emissionen¹	4	0	–	18	26	2
Insgesamt	100	100	100	100	100	100

¹ Emissionen aus Prozessen des Verarbeitenden Gewerbes

Noch: 3. Quellenbilanz

3.1.1 Energiebedingte Emissionen 2003 nach Sektoren und Energieträgern (absolut)

Sektor	SO ₂	NO ₂	CO	NMVOC	Staub	CO ₂
Energieträger	t					1 000 t
Umwandlungsbereich						
Steinkohle	3 840	3 224	1 068	83	164	4 743
Müll u. a.	287	216	80	12	30	178
Heizöl, leicht	74	200	52	4	2	82
Heizöl, schwer	4 247	943	204	33	117	720
Petrolkoks	–	–	–	–	–	–
Andere Mineralölprodukte	–	–	–	–	–	–
Flüssiggas	2	58	28	1	0	90
Raffineriegas	51	223	132	2	1	343
Erdgas	4	502	267	9	1	501
Klärgas	1	87	14	4	0	–
Verarbeitendes Gewerbe						
Steinkohle	960	927	3 913	43	23	287
Steinkohlenkoks	–	–	–	–	–	–
Braunkohlenbriketts	63	27	14	3	4	17
Heizöl, leicht	151	171	23	6	3	172
Heizöl, schwer	2 264	938	795	21	37	609
Flüssiggas	1	32	5	1	0	33
Erdgas	8	1 161	1 660	22	2	896
Verkehr						
Ottokraftstoff (Straßenverkehr)	255	6 939	66 964	5 502	–	2 549
Ottokraftstoff (Flugverkehr)	0	31	183	24	–	3
Flugturbinentreibstoff	34	553	553	84	17	105
Dieselmotortreibstoff	744	23 416	6 994	3 144	1 541	3 106
Haushalte						
Steinkohlenbriketts	9	1	83	2	4	2
Steinkohlenkoks	–	–	–	–	–	–
Braunkohlenbriketts	56	13	586	30	45	13
Erneuerbare Energieträger (hier: Biomasse Holz)	1	58	6 717	554	231	–
Heizöl, leicht	1 743	950	875	31	40	1 954
Flüssiggas	1	60	46	6	0	54
Erdgas	21	1 696	1 286	78	4	2 309
Ottokraftstoff	0	7	41	5	–	1

Noch: 3. Quellenbilanz

noch: 3.1.1 Energiebedingte Emissionen 2003 nach Sektoren und Energieträgern (absolut)

Sektor	SO ₂	NO ₂	CO	NMVOC	Staub	CO ₂
Energieträger	t					1 000 t
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher						
Steinkohle	3	2	2	0	0	0
Steinkohlenkoks	–	–	–	–	–	–
Braunkohlenbriketts	44	8	26	1	18	7
Erneuerbare Energieträger (hier: Biomasse Holz)	7	46	2 386	156	130	–
Ottokraftstoff	2	235	1 410	188	–	24
Heizöl, leicht	980	707	608	22	22	1 099
Diesekraftstoff	68	4 971	1 865	1 007	550	324
Flüssiggas	1	29	21	2	0	31
Erdgas	10	785	893	51	2	1 147
Klärgas	–	–	–	–	–	–
Insgesamt						
Steinkohle	4 803	4 153	4 983	125	187	5 030
Steinkohlenbriketts	9	1	83	2	4	2
Steinkohlenkoks	–	–	–	–	–	–
Braunkohlenbriketts	164	49	625	33	66	37
Müll	287	216	80	12	30	178
Erneuerbare Energieträger (hier: Biomasse Holz)	8	104	9 104	710	361	–
Ottokraftstoff (Straßenverkehr)	255	6 939	66 964	5 502	–	2 549
Ottokraftstoff (Flugverkehr)	0	31	183	24	–	3
Ottokraftstoff (übriger Verkehr)	3	242	1 451	194	–	25
Flugturbinentreibstoff	34	553	553	84	17	105
Diesekraftstoff	812	28 387	8 858	4 152	2 092	3 430
Heizöl, leicht	2 948	2 028	1 557	62	67	3 308
Heizöl, schwer	6 511	1 881	1 000	54	154	1 329
Petrolkoks	–	–	–	–	–	–
Andere Mineralölprodukte	–	–	–	–	–	–
Flüssiggas	5	178	100	10	0	208
Raffineriegas	51	223	132	2	1	343
Erdgas	43	4 144	4 105	161	9	4 854
Klärgas	1	87	14	4	0	–
Insgesamt	15 934	49 215	99 792	11 131	2 987	21 401
nachrichtlich: einschl. prozess- bedingter Emissionen des Verarbeitenden Gewerbes	16 677	49 347	99 792	13 501	4 012	21 872

Noch: 3. Quellenbilanz

3.1.2 Energiebedingte Emissionen 2003 nach Sektoren und Energieträgern (%)

Sektor	SO ₂	NO ₂	CO	NMVOG	Staub	CO ₂
Energieträger	%					
Umwandlungsbereich						
Steinkohle	80	78	21	66	87	94
Müll (fossiler Anteil)	100	100	100	100	100	100
Heizöl, leicht	2	10	3	6	3	2
Heizöl, schwer	65	50	20	61	76	54
Petrolkoks	–	–	–	–	–	–
Andere Mineralölprodukte	–	–	–	–	–	–
Flüssiggas	43	33	28	11	43	43
Raffineriegas	100	100	100	100	100	100
Erdgas	10	12	7	6	10	10
Klärgas	100	100	100	100	100	–
Verarbeitendes Gewerbe						
Steinkohle	20	22	79	34	12	6
Steinkohlenkoks	–	–	–	–	–	–
Braunkohlenbriketts	39	56	2	8	6	47
Heizöl, leicht	5	8	1	9	5	5
Heizöl, schwer	35	50	80	39	24	46
Flüssiggas	16	18	5	13	16	16
Erdgas	18	28	40	14	18	18
Verkehr						
Ottokraftstoff (Straßenverkehr)	100	100	100	100	–	100
Ottokraftstoff (Flugverkehr)	100	100	100	100	–	100
Flugturbinentreibstoff	100	100	100	100	100	100
Diesekraftstoff	92	82	79	76	74	91
Haushalte						
Steinkohlenbriketts	100	100	100	100	100	100
Steinkohlenkoks	–	–	–	–	–	–
Braunkohlenbriketts	34	27	94	89	68	34
Erneuerbare Energieträger (hier: Biomasse Holz)	15	56	74	78	64	–
Heizöl, leicht	59	47	56	49	59	59
Flüssiggas	26	33	46	60	26	26
Erdgas	48	41	31	48	48	48
Ottokraftstoff (übriger Verkehr)	3	3	3	3	–	3

Noch: 3. Quellenbilanz

noch: 3.1.2 Energiebedingte Emissionen 2003 nach Sektoren und Energieträgern (%)

Sektor	SO ₂	NO ₂	CO	NMVOC	Staub	CO ₂
Energieträger	%					
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher						
Steinkohle	0	0	0	0	0	0
Steinkohlenkoks	–	–	–	–	–	–
Braunkohlenbriketts	27	17	4	3	27	19
Erneuerbare Energieträger (hier: Biomasse Holz)	85	44	26	22	36	–
Ottokraftstoff (übriger Verkehr)	97	97	97	97	–	97
Heizöl, leicht	33	35	39	36	33	33
Dieselmkraftstoff	8	18	21	24	26	9
Flüssiggas	15	16	21	16	15	15
Erdgas	24	19	22	32	24	24
Klärgas	–	–	–	–	–	–
Insgesamt						
Steinkohle	100	100	100	100	100	100
Steinkohlenbriketts	100	100	100	100	100	100
Steinkohlenkoks	–	–	–	–	–	–
Braunkohlenbriketts	100	100	100	100	100	100
Müll (fossiler Anteil)	100	100	100	100	100	100
Erneuerbare Energieträger (hier: Biomasse Holz)	100	100	100	100	100	–
Ottokraftstoff (Straßenverkehr)	100	100	100	100	–	100
Ottokraftstoff (Flugverkehr)	100	100	100	100	–	100
Ottokraftstoff (übriger Verkehr)	100	100	100	100	–	100
Flugturbinentreibstoff	100	100	100	100	100	100
Dieselmkraftstoff	100	100	100	100	100	100
Heizöl, leicht	100	100	100	100	100	100
Heizöl, schwer	100	100	100	100	100	100
Petrolkoks	–	–	–	–	–	–
Andere Mineralölprodukte	–	–	–	–	–	–
Flüssiggas	100	100	100	100	100	100
Raffineriegas	100	100	100	100	100	100
Erdgas	100	100	100	100	100	100
Klärgas	100	100	100	100	100	–

Noch: 3. Quellenbilanz

3.1.3 Emissionen 2003 im Umwandlungsbereich nach Art der Energieerzeugung und nach Energieträgern

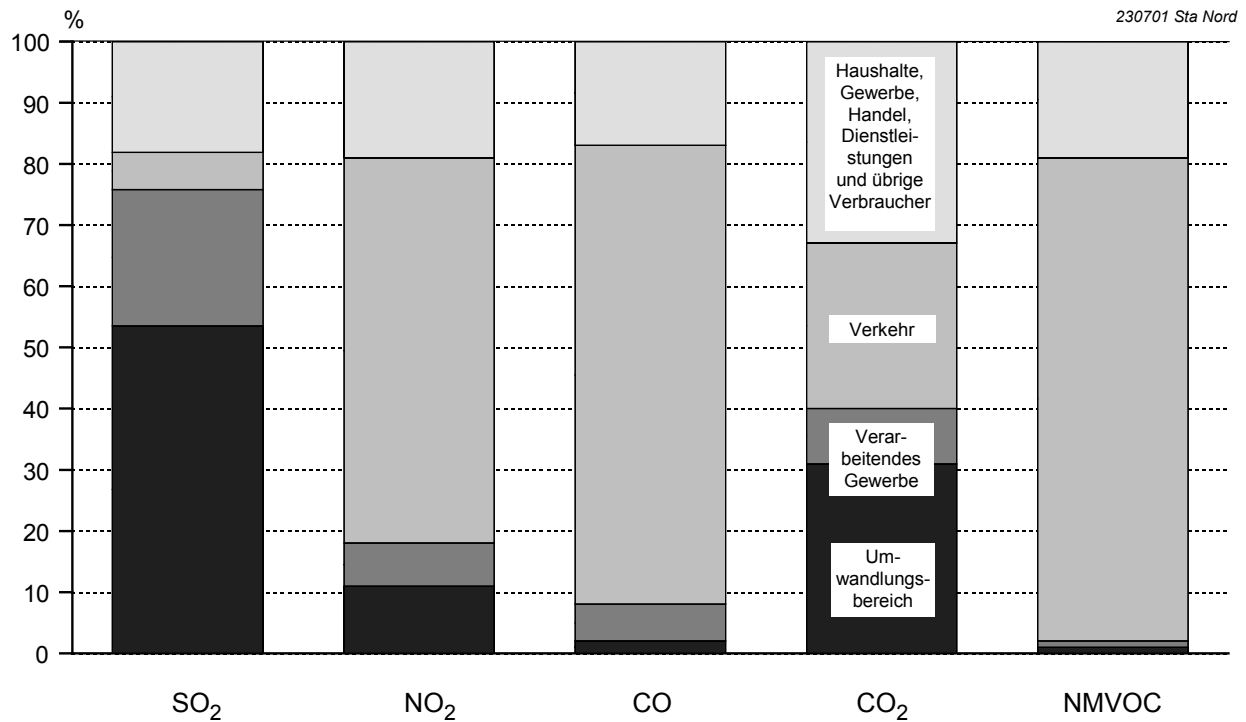
Art der Energieerzeugung Energieträger	SO ₂	NO ₂	CO	NMVOG	Staub	CO ₂
	t					1 000 t
Öffentliche Wärmekraftwerke						
Steinkohle	3 655	3 072	1 020	79	156	4 532
Andere Energieträger (fossil. Müll)	92	69	26	4	9	57
Heizöl, leicht	23	48	10	1	1	26
Heizöl, schwer	217	76	23	3	10	70
Erdgas	1	92	80	2	0	139
Fern- und Heizkraftwerke						
Steinkohle	164	138	46	4	7	203
Andere Energieträger (fossil. Müll)	195	147	54	8	20	121
Heizöl, leicht	30	62	14	1	1	34
Heizöl, schwer	42	15	4	1	2	14
Klär gas	–	–	–	–	–	–
Erdgas	1	108	94	2	0	163
Industriewärmekraftwerke						
Steinkohle	21	14	3	0	1	8
Heizöl, leicht	–	–	–	–	–	–
Heizöl, schwer	531	161	22	5	17	96
Erdgas	0	75	32	1	0	40
Flüssiggas	1	26	15	0	0	43
Raffinerien und sonstige Energieerzeuger						
Heizöl, leicht	20	90	28	1	0	22
Heizöl, schwer	3 458	691	155	24	89	539
Andere Mineralölprodukte	–	–	–	–	–	–
Klär gas	1	87	14	4	0	–
Flüssiggas	1	32	13	1	0	48
Raffineriegas	51	223	132	2	1	343
Erdgas (einschließlich Fackelverluste)	1	226	62	5	0	158
Insgesamt	8 507	5 453	1 844	147	314	6 658

Noch: 3. Quellenbilanz

3.1.4 Emissionen 2003 im Verkehr nach Art des Verkehrsmittels und nach Energieträgern

Art des Verkehrsmittels	SO ₂	NO ₂	CO	NMVOC	Staub	CO ₂
Energieträger	t					1 000 t
Schieneverkehr						
Dieselmotoren	63	1 206	485	232	196	76
Straßenverkehr	873	28 180	73 133	8 272	1 284	5 502
Ottomotoren	255	6 939	66 964	5 502	–	2 549
Dieselmotoren	619	21 240	6 169	2 771	1 284	2 953
Luftverkehr	34	584	737	108	17	108
Ottomotoren	0	31	183	24	–	3
Flugturbinentriebstoff	34	553	553	84	17	105
Schifffahrt						
Dieselmotoren	63	969	340	141	62	76
Insgesamt	1 034	30 939	74 695	8 754	1 558	5 763

Energiebedingte Emissionen 2003 nach dem Quellenprinzip und nach Sektoren



Noch: 3. Quellenbilanz

3.1.5 Prozessbedingte Emissionen 2003 nach ausgewählten Prozessen

Prozess	SO ₂	NO ₂	NMVOC	Staub	CO ₂
	t				1 000 t
Verarbeitendes Gewerbe					
davon					
Energieträgeraufbereitung	415	–	1 025	–	–
Eisen u. Stahl	–	–	5	31	–
Steine u. Erden	328	131	3	337	470
Chem. Industrie	–	–	567	404	–
Nahrungs- und Genussmittel	–	–	769	253	–
Insgesamt	743	131	2 369	1 025	470

3.1.6 Ausgewählte Kennzahlen zu Bevölkerung, BIP und Emissionen 2003

Deutschland und Schleswig-Holstein

	SO ₂	NO ₂	CO	NMVOC	CO ₂
Deutschland					
Emissionen in 1 000 t ^{1 2}	616	1 428	4 155	1 460	865 367
Emissionen je Einwohner in kg ³	7,5	17,3	50,3	17,7	10,5 ^a
Emissionen je Einheit BIP in kg/Mio. Euro ³	310	719	2 093	735	436 ^a
Schleswig-Holstein					
Emissionen in t ²	16 677	49 347	99 792	13 501	21.872 ^b
Anteil an den Gesamtemissionen Deutschlands in %	2,7	3,5	2,4	0,9	2,5
Emissionen je Einwohner in kg	5,9	17,5	35,3	4,8	7,7 ^a
Emissionen je Einheit BIP in kg/Mio. Euro	271	803	1 625	220	356 ^a

¹ vorläufige Angaben

² Emissionsmengen einschließlich prozessbedingter Emissionen

³ eigene Berechnungen

^a in t pro Einheit

^b in 1000 t

Quellen: Statistisches Bundesamt UGR, Umweltbundesamt

Nachrichtlich:

BIP in konstanten Preisen (Deutschland) 1995 in Mio. Euro: 1 985 200 (Berechnungsstand: August 2005 / Februar 2005)

BIP in konstanten Preisen (Schleswig-Holstein) 1995 in Mio. Euro: 61 427 (Berechnungsstand: August 2005 / Februar 2005)

Bevölkerungszahl am 31.12.2003 in 1 000 (Deutschland): 82 532

Bevölkerungszahl am 31.12.2003 in 1 000 (Schleswig-Holstein): 2 823

Noch: 3. Quellenbilanz
3.2 Emissionen 1990, 1995, 1998 bis 2003

Jahr	SO ₂	NO ₂	CO	NMVOC	Staub	CO ₂
	t					1 000 t
Energiebedingte Emissionen						
Umwandlungsbereich						
1990	9 702	7 512	1 275	117	321	5 093
1995	6 421	4 283	1 285	108	270	4 835
1998	5 356	4 216	1 419	118	248	4 513
1999	5 120	4 058	1 403	116	235	4 376
2000	6 409	4 297	1 452	126	426	4 562
2001	8 288	5 805	1 986	165	348	6 791
2002	7 851	5 534	1 900	158	330	6 511
2003	8 507	5 453	1 844	147	314	6 658
Verarbeitendes Gewerbe ¹						
1990	28 205	7 420	953	191	575	3 756
1995	7 843	5 631	10 224	156	138	3 348
1998	6 799	5 041	9 668	144	125	2 978
1999	7 707	5 498	10 529	160	141	3 275
2000	6 716	5 190	10 192	151	124	3 099
2001	3 717	3 581	7 039	103	72	2 230
2002	3 186	3 182	5 746	87	61	2 062
2003	3 447	3 257	6 410	96	68	2 015
Verkehr						
1990	3 401	53 414	196 162	25 121	2 236	6 073
1995	2 913	42 570	127 888	15 291	2 080	6 205
1998	1 207	34 765	97 482	11 745	1 744	6 262
1999	1 118	33 005	87 427	9 885	1 625	6 325
2000	1 110	32 854	85 103	9 698	1 624	6 260
2001	1 076	32 111	82 410	9 438	1 595	6 089
2002	1 070	32 088	81 776	9 385	1 591	6 083
2003	1 034	30 939	74 695	8 754	1 558	5 763
Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher						
1990	6 868	12 419	19 249	2 497	1 096	7 863
1995	5 502	10 883	19 632	2 356	1 234	7 664
1998	4 169	10 147	17 927	2 216	1 094	7 741
1999	3 789	9 517	17 046	2 144	1 072	6 942
2000	2 999	9 584	16 986	2 206	1 088	6 541
2001	3 462	10 136	17 429	2 204	1 079	7 626
2002	2 986	9 388	16 558	2 111	1 030	6 799
2003	2 947	9 567	16 844	2 134	1 047	6 966
Prozessbedingte Emissionen²						
1990	959	116	242	2 532	1 580	880
1995	913	123	–	2 375	1 029	838
1998	811	130	–	2 255	1 154	878
1999	755	151	–	2 092	1 115	956
2000	736	135	–	2 135	1 087	914
2001	945	112	–	2 419	981	849
2002	698	116	–	2 466	1 083	571
2003	743	131	–	2 369	1 025	470
Schleswig-Holstein						
1990	49 136	80 881	217 881	30 458	5 807	23 665
1995	23 592	63 490	159 029	20 286	4 752	22 891
1998	18 343	54 298	126 496	16 479	4 365	22 371
1999	18 489	52 229	116 405	14 398	4 188	21 874
2000	17 970	52 059	113 733	14 317	4 349	21 376
2001	17 488	51 745	108 864	14 329	4 074	23 587
2002	15 790	50 307	105 981	14 208	4 095	22 026
2003	16 677	49 347	99 792	13 501	4 012	21 872

¹ Ab dem Jahr 1995 entfallen energiespezifische Sonderfaktoren für bestimmte Verarbeitungsprozesse. Durch die Verwendung davon wesentlich abweichender allgemeinen Emissionsfaktoren kommt es zu einem deutlichen Anstieg der Emissionen, insbesondere bei dem Schadstoff CO. Die Zahlen der Zeitreihe sind daher nicht mehr uneingeschränkt vergleichbar.

² Emissionen aus Prozessen des Verarbeitenden Gewerbes

Noch: 3. Quellenbilanz

3.2.1 Schwefeldioxid-Emissionen (SO₂) 1990, 1995, 1998 bis 2003

Sektor	1990	1995	1998	1999	2000	2001	2002	2003
	t							
Energiebedingte Emissionen	48 177	22 679	17 531	17 734	17 234	16 543	15 093	15 934
davon								
Umwandlungsbereich	9 702	6 421	5 356	5 120	6 409	8 288	7 851	8 507
Verarbeitendes Gewerbe	28 205	7 843	6 799	7 707	6 716	3 717	3 186	3 447
Verkehr	3 401	2 913	1 207	1 118	1 110	1 076	1 070	1 034
Haushalte	3 733	3 120	2 500	2 064	1 825	2 135	1 857	1 831
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	3 136	2 383	1 669	1 725	1 174	1 327	1 128	1 116
Prozessbedingte Emissionen¹	959	913	811	755	736	945	698	743
Insgesamt	49 136	23 592	18 343	18 489	17 970	17 488	15 790	16 677
	%							
Energiebedingte Emissionen	98	96	96	96	96	95	96	96
davon								
Umwandlungsbereich	20	27	29	28	36	47	50	51
Verarbeitendes Gewerbe	57	33	37	42	37	21	20	21
Verkehr	7	12	7	6	6	6	7	6
Haushalte	8	13	14	11	10	12	12	11
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	6	10	9	9	7	8	7	7
Prozessbedingte Emissionen¹	2	4	4	4	4	5	4	4
Insgesamt	100	100	100	100	100	100	100	100
	1990 = 100							
Energiebedingte Emissionen	100	47	36	37	36	34	31	33
davon								
Umwandlungsbereich	100	66	55	53	66	85	81	88
Verarbeitendes Gewerbe	100	28	24	27	24	13	11	12
Verkehr	100	86	35	33	33	32	31	30
Haushalte	100	84	67	55	49	57	50	49
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	100	76	53	55	37	42	36	36
Prozessbedingte Emissionen¹	100	95	85	79	77	99	73	77
Insgesamt	100	48	37	38	37	36	32	34

¹ Emissionen aus Prozessen des Verarbeitenden Gewerbes

Noch: 3. Quellenbilanz

3.2.2 Stickstoffdioxid-Emissionen (NO₂) 1990, 1995, 1998 bis 2003

Sektor	1990	1995	1998	1999	2000	2001	2002	2003
	t							
Energiebedingte Emissionen	80 765	63 367	54 169	52 079	51 924	51 632	50 192	49 215
davon								
Umwandlungsbereich	7 512	4 283	4 216	4 058	4 297	5 805	5 534	5 453
Verarbeitendes Gewerbe	7 420	5 631	5 041	5 498	5 190	3 581	3 182	3 257
Verkehr	53 414	42 570	34 765	33 005	32 854	32 111	32 088	30 939
Haushalte	3 315	3 209	2 960	2 583	2 491	3 003	2 712	2 784
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	9 104	7 674	7 187	6 935	7 093	7 133	6 677	6 782
Prozessbedingte Emissionen¹	116	123	130	151	135	112	116	131
Insgesamt	80 881	63 490	54 298	52 229	52 059	51 745	50 307	49 347
	%							
Energiebedingte Emissionen	100	100	100	100	100	100	100	100
davon								
Umwandlungsbereich	9	7	8	8	8	11	11	11
Verarbeitendes Gewerbe	9	9	9	11	10	7	6	7
Verkehr	66	67	64	63	63	62	64	63
Haushalte	4	5	5	5	5	6	5	6
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	11	12	13	13	14	14	13	14
Prozessbedingte Emissionen¹	0	0	0	0	0	0	0	0
Insgesamt	100	100	100	100	100	100	100	100
	1990 ≙ 100							
Energiebedingte Emissionen	100	78	67	64	64	64	62	61
davon								
Umwandlungsbereich	100	57	56	54	57	77	74	73
Verarbeitendes Gewerbe	100	76	68	74	70	48	43	44
Verkehr	100	80	65	62	62	60	60	58
Haushalte	100	97	89	78	75	91	82	84
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	100	84	79	76	78	78	73	74
Prozessbedingte Emissionen¹	100	106	112	130	116	97	100	113
Insgesamt	100	78	67	65	64	64	62	61

¹ Emissionen aus Prozessen des Verarbeitenden Gewerbes

Noch: 3. Quellenbilanz

3.2.3 Kohlenmonoxid-Emissionen (CO) 1990, 1995, 1998 bis 2003

Sektor	1990	1995	1998	1999	2000	2001	2002	2003
	t							
Energiebedingte Emissionen	217 639	159 029	126 496	116 405	113 733	108 864	105 981	99 792
davon								
Umwandlungsbereich	1 275	1 285	1 419	1 403	1 452	1 986	1 900	1 844
Verarbeitendes Gewerbe	953	10 224	9 668	10 529	10 192	7 039	5 746	6 410
Verkehr	196 162	127 888	97 482	87 427	85 103	82 410	81 776	74 695
Haushalte	11 302	11 736	10 086	9 603	9 488	9 807	9 427	9 633
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	7 947	7 896	7 841	7 443	7 498	7 622	7 131	7 211
Prozessbedingte Emissionen¹	242	–	–	–	–	–	–	–
Insgesamt	217 881	159 029	126 496	116 405	113 733	108 864	105 981	99 792
	%							
Energiebedingte Emissionen	100	100	100	100	100	100	100	100
davon								
Umwandlungsbereich	1	1	1	1	1	2	2	2
Verarbeitendes Gewerbe	0	6	8	9	9	6	5	6
Verkehr	90	80	77	75	75	76	77	75
Haushalte	5	7	8	8	8	9	9	10
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	4	5	6	6	7	7	7	7
Prozessbedingte Emissionen¹	0	–	–	–	–	–	–	–
Insgesamt	100	100	100	100	100	100	100	100
	1990 \triangleq 100							
Energiebedingte Emissionen	100	73	58	53	52	50	49	46
davon								
Umwandlungsbereich	100	101	111	110	114	156	149	145
Verarbeitendes Gewerbe	100	1 073	1 015	1 105	1 070	739	603	673
Verkehr	100	65	50	45	43	42	42	38
Haushalte	100	104	89	85	84	87	83	85
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	100	99	99	94	94	96	90	91
Prozessbedingte Emissionen¹	100	–	–	–	–	–	–	–
Insgesamt	100	73	58	53	52	50	49	46

¹ Emissionen aus Prozessen des Verarbeitenden Gewerbes

Noch: 3. Quellenbilanz

3.2.4 Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen (VOC/NMVOC) 1990, 1995, 1998 bis 2003

Sektor	VOC	NMVOC						
	1990	1995	1998	1999	2000	2001	2002	2003
	t							
Energiebedingte Emissionen	27 926	17 911	14 224	12 305	12 182	11 910	11 742	11 131
davon								
Umwandlungsbereich	117	108	118	116	126	165	158	147
Verarbeitendes Gewerbe	191	156	144	160	151	103	87	96
Verkehr	25 121	15 291	11 745	9 885	9 698	9 438	9 385	8 754
Haushalte	660	776	720	697	695	714	695	706
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	1 837	1 580	1 496	1 447	1 511	1 490	1 415	1 428
Prozessbedingte Emissionen¹	2 532	2 375	2 255	2 092	2 135	2 419	2 466	2 369
Insgesamt	30 458	20 286	16 479	14 398	14 317	14 329	14 208	13 501
	%							
Energiebedingte Emissionen	92	88	86	85	85	83	83	82
davon								
Umwandlungsbereich	0	1	1	1	1	1	1	1
Verarbeitendes Gewerbe	1	1	1	1	1	1	1	1
Verkehr	82	75	71	69	68	66	66	65
Haushalte	2	4	4	5	5	5	5	5
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	6	8	9	10	11	10	10	11
Prozessbedingte Emissionen¹	8	12	14	15	15	17	17	18
Insgesamt	100	100	100	100	100	100	100	100
	1990 \triangleq 100							
Energiebedingte Emissionen	100	64	51	44	44	43	42	40
davon								
Umwandlungsbereich	100	93	101	99	108	141	135	126
Verarbeitendes Gewerbe	100	82	76	84	79	54	46	50
Verkehr	100	61	47	39	39	38	37	35
Haushalte	100	118	109	106	105	108	105	107
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	100	86	81	79	82	81	77	78
Prozessbedingte Emissionen¹	100	94	89	83	84	96	97	94
Insgesamt	100	67	54	47	47	47	47	44

¹ Emissionen aus Prozessen des Verarbeitenden Gewerbes

Noch: 3. Quellenbilanz

3.2.5 Staubemissionen 1990, 1995, 1998 bis 2003

Sektor	1990	1995	1998	1999	2000	2001	2002	2003
	t							
Energiebedingte Emissionen	4 227	3 723	3 211	3 074	3 262	3 093	3 012	2 987
davon								
Umwandlungsbereich	321	270	248	235	426	348	330	314
Verarbeitendes Gewerbe	575	138	125	141	124	72	61	68
Verkehr	2 236	2 080	1 744	1 625	1 624	1 595	1 591	1 558
Haushalte	417	410	348	336	328	332	315	324
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	678	825	746	736	760	748	715	723
Prozessbedingte Emissionen¹	1 580	1 029	1 154	1 115	1 087	981	1 083	1 025
Insgesamt	5 807	4 752	4 365	4 188	4 349	4 074	4 095	4 012
	%							
Energiebedingte Emissionen	73	78	74	73	75	76	74	74
davon								
Umwandlungsbereich	6	6	6	6	10	9	8	8
Verarbeitendes Gewerbe	10	3	3	3	3	2	1	2
Verkehr	38	44	40	39	37	39	39	39
Haushalte	7	9	8	8	8	8	8	8
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	12	17	17	18	17	18	17	18
Prozessbedingte Emissionen¹	27	22	26	27	25	24	26	26
Insgesamt	100	100	100	100	100	100	100	100
	1990 \triangleq 100							
Energiebedingte Emissionen	100	88	76	73	77	73	71	71
davon								
Umwandlungsbereich	100	84	77	73	133	108	103	98
Verarbeitendes Gewerbe	100	24	22	25	22	12	11	12
Verkehr	100	93	78	73	73	71	71	70
Haushalte	100	98	83	81	79	79	76	78
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	100	122	110	108	112	110	105	107
Prozessbedingte Emissionen¹	100	65	73	71	69	62	69	65
Insgesamt	100	82	75	72	75	70	71	69

¹ Emissionen aus Prozessen des Verarbeitenden Gewerbes

Noch: 3. Quellenbilanz

3.2.6 Kohlendioxid-Emissionen (CO₂) 1990, 1995, 1998 bis 2003

Sektor	1990	1995	1998	1999	2000	2001	2002	2003
	1 000 t							
Energiebedingte Emissionen	22 785	22 053	21 494	20 918	20 462	22 737	21 455	21 401
davon								
Umwandlungsbereich	5 093	4 835	4 513	4 376	4 562	6 791	6 511	6 658
Verarbeitendes Gewerbe	3 756	3 348	2 978	3 275	3 099	2 230	2 062	2 015
Verkehr	6 073	6 205	6 262	6 325	6 260	6 089	6 083	5 763
Haushalte	4 663	4 609	4 690	4 150	3 928	4 741	4 252	4 333
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	3 200	3 056	3 051	2 792	2 613	2 885	2 547	2 633
Prozessbedingte Emissionen¹	880	838	878	956	914	849	571	470
Insgesamt	23 665	22 891	22 371	21 874	21 376	23 587	22 026	21 872
	%							
Energiebedingte Emissionen	96	96	96	96	96	96	97	98
davon								
Umwandlungsbereich	22	21	20	20	21	29	30	30
Verarbeitendes Gewerbe	16	15	13	15	14	9	9	9
Verkehr	26	27	28	29	29	26	28	26
Haushalte	20	20	21	19	18	20	19	20
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	14	13	14	13	12	12	12	12
Prozessbedingte Emissionen¹	4	4	4	4	4	4	3	2
Insgesamt	100	100	100	100	100	100	100	100
	1990 ≙ 100							
Energiebedingte Emissionen	100	97	94	92	90	100	94	94
davon								
Umwandlungsbereich	100	95	89	86	90	133	128	131
Verarbeitendes Gewerbe	100	89	79	87	83	59	55	54
Verkehr	100	102	103	104	103	100	100	95
Haushalte	100	99	101	89	84	102	91	93
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	100	95	95	87	82	90	80	82
Prozessbedingte Emissionen¹	100	95	100	109	104	96	65	53
Insgesamt	100	97	95	92	90	100	93	92

¹ Emissionen aus Prozessen des Verarbeitenden Gewerbes

Noch: 3. Quellenbilanz

3.2.7 Ausgewählte Kennzahlen zu Bevölkerung, BIP und CO₂-Emissionen 1990, 1995, 1998 bis 2003

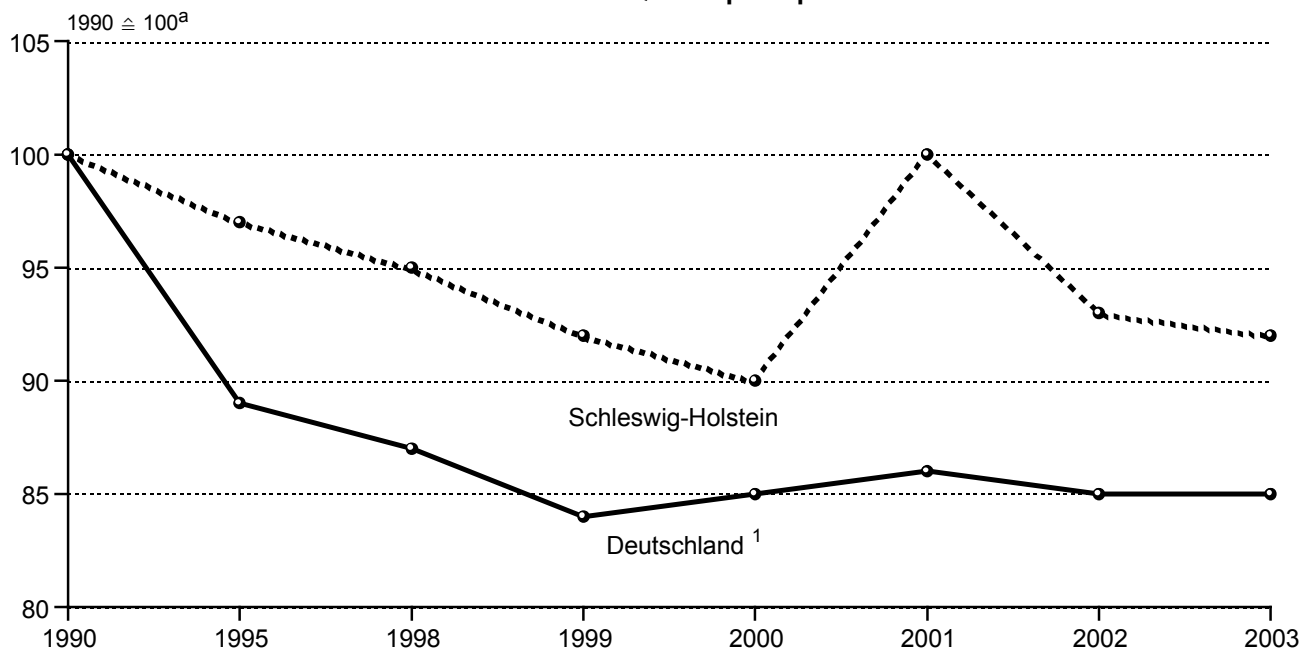
Deutschland und Schleswig-Holstein

	1990	1995	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Deutschland								
Emissionen in Mio. t ¹	1 015	902	885	857	860	874	864	865
Emissionen je Einwohner in t	12,7	11,0	10,8	10,4	10,5	10,6	10,5	10,5
Emissionen je Einheit BIP in t/Mio. Euro	·	501	472	448	437	440	435	436
nachrichtlich:								
Bevölkerung am Jahres- ende in 1 000	79 753	81 817	82 029	82 163	82 260	82 440	82 537	82 532
BIP in konstanten Preisen von 1995 (Mrd. Euro)	·	1 801	1 876	1 915	1 970	1 986	1 988	1 985
Schleswig-Holstein								
Emissionen in 1 000 t ¹	23 665	22 891	22 371	21 874	21 376	23 587	22 026	21 872
Emissionsanteil in % an den Ge- samtemissionen Deutschlands	2,3	2,5	2,5	2,6	2,5	2,7	2,5	2,5
Emissionen je Einwohner in t	9,0	8,4	8,1	7,9	7,7	8,4	7,8	7,7
Emissionen je Einheit BIP in t/Mio. Euro	·	400	379	365	348	380	358	356
nachrichtlich:								
Bevölkerung am Jahres- ende in 1 000	2 626	2 725	2 766	2 777	2 790	2 804	2 817	2 823
BIP in konstanten Preisen von 1995 in Mio. Euro	·	57 251	58 992	59 937	61 362	62 024	61 514	61 427
BIP in konstanten Preisen von 1995 je Einwohner in Euro	·	21 010	21 328	21 583	21 994	22 120	21 837	21 759

¹ Emissionsmengen einschließlich prozessbedingte Emissionen

Quellen: Umweltbundesamt, Statistisches Bundesamt UGR,VGR (Berechnungsstand: August 2005/Februar 2005)

Kohlendioxid-Emissionen in Deutschland und in Schleswig-Holstein 1990, 1995, 1998 bis 2003 nach dem Quellenprinzip



^a 1990 ist Basisjahr für das Reduktionsziel (- 25%) der Bundesregierung bis 2005

¹ 1995 bis 2003 vorläufig

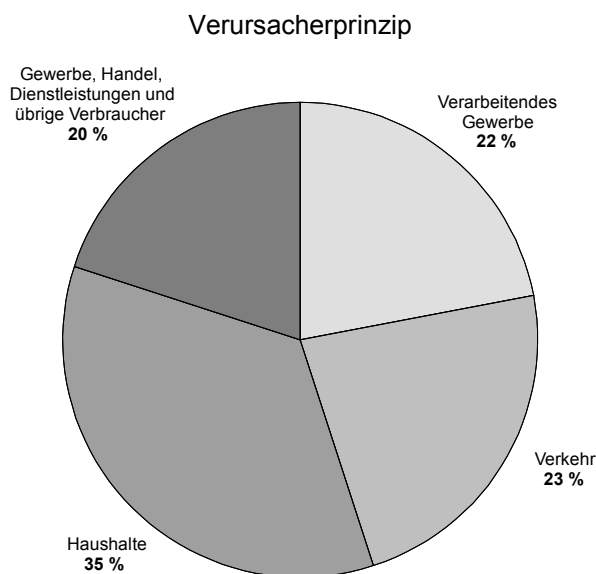
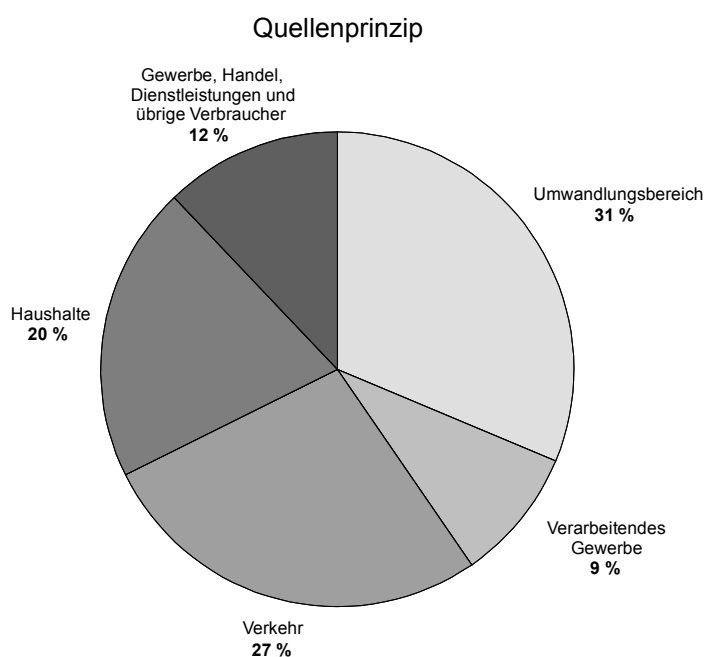
Quelle: Umweltbundesamt (Deutschland)

230702 Sta Nord

Die Berechnung der CO₂-Emissionen in diesem Bericht erfolgt sowohl nach dem Quellenprinzip als auch nach dem Verursacherprinzip. Die voran stehenden Tabellen geben die Ergebnisse nach dem Quellenprinzip wieder, die jetzt nachfolgenden die nach dem Verursacherprinzip. Definitionen, die Art der Berechnung und die Sichtweise beider Prinzipien sind in den Kapiteln „Begriffsbestimmungen“ und „Methodische Erläuterungen“ erörtert worden. Die nachstehende Grafik soll einen zusätzlichen Vergleich dieser beiden Prinzipien auf der Grundlage der verschiedenen Sektoren ermöglichen.

Die unterschiedlichen Anteile der einzelnen Sektoren, je nachdem ob man das Quellenprinzip oder das Verursacherprinzip betrachtet, sind eindeutig auf die im Umwandlungsbereich erzeugten Emissionen bei der Strom- und Fernwärme-gewinnung zurückzuführen. So stellen die Haushalte bei der Verursacherbetrachtung mit gut einem Drittel (35 Prozent) aller Emissionen den größten Block (Quellenbetrachtung 20 Prozent). Grund ist der jetzt in diesem Sektor angebrachte Verbrauch von Strom- und Fernwärme (und die damit verbundenen Emissionen), der bei der Quellenbetrachtung noch im Umwandlungsbereich verblieben ist. Der gleiche Effekt tritt auch bei dem Sektor „Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher“ (Verursacherbetrachtung 20 Prozent - Quellenbetrachtung 12 Prozent) sowie im Verarbeitenden Gewerbe (Verursacherbetrachtung 22 Prozent - Quellenbetrachtung 9 Prozent) auf. Der Sektor des Verkehrs ist vom Strom- und Fernwärmeverbrauch nur unterproportional betroffen. Sein Anteil sinkt deshalb bei der Betrachtung des Verursacherprinzips, aufgrund der Emissionsverteilung des Umwandlungsbereiches auf überwiegend andere Sektoren, auf 23 Prozent (Quellenbetrachtung 27 Prozent).

Kohlendioxidemissionen 2003 nach dem Quellen- und Verursacherprinzip



230703 Sta Nord

**4. Verursacher -
4.1 Kohlendioxid-Emissionen (CO₂) 2003**

Sektoren	Steinkohlen		Braunkohle	Mineralöle		
	Steinkohle	Steinkohlenkoks und -briketts	Braunkohlenbriketts	Ottokraftstoff	Ottokraftstoff (Flugverkehr)	Flugturbinenkraftstoff
	1 000 t					
	1	2	3	4	5	6
Verarbeitendes Gewerbe ²	287	–	17	–	–	–
Verkehr	–	–	–	2 549	3	105
Schienenverkehr	–	–	–	–	–	–
Straßenverkehr	–	–	–	2 549	–	–
Luftverkehr	–	–	–	–	3	105
Küsten- und Binnenschifffahrt	–	–	–	–	–	–
Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher ³	–	2	20	25	–	–
Haushalte	–	2	13	1	–	–
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher ³	–	–	7	24	–	–
Zusammen^{2 3}	287	2	37	2 574	3	105

¹ Berücksichtigt werden ausschließlich die energiebedingten Emissionen. Dabei werden die Emissionen des Umwandlungsbereiches auf die Sektoren des Endverbrauches aufgeteilt. Im Vergleich zum Quellenprinzip werden zusätzlich auch die Strom- und Fernwärme- Im- und Exporte berücksichtigt. Die Berechnungsmethoden führen damit zu voneinander abweichenden Ergebnissen.

² CO₂-Emissionen der Raffinerien und sonstigen Energieerzeuger sind enthalten

³ CO₂ Emissionen der Militärischen Dienststellen sind ab 2001 im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher enthalten

4.1.1 Kohlendioxid-Emissionen und Endenergieverbrauch 2003

Sektoren	Verursacherprinzip ¹				Quellenprinzip	
	CO ₂ -Emissionen		Endenergieverbrauch		CO ₂ -Emissionen	
	1 000 t	Anteil in %	TJ	Anteil in %	1 000 t	Anteil in %
Umwandlungsbereich	–	–	–	–	6 658	31
Verarbeitendes Gewerbe	5 734 ^a	22	62 269 ^a	21	2 015	9
Verkehr	5 909	23	79 673	27	5 763	27
Haushalte	9 067	35	100 672	34	4 333	20
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher ²	5 075	20	55 480	19	2 633	12
Insgesamt	25 785	100	298 094	100	21 401	100

¹ Berücksichtigt werden ausschließlich die energiebedingten Emissionen. Dabei werden die Emissionen des Umwandlungsbereiches auf die Sektoren des Endverbrauches aufgeteilt. Im Vergleich zum Quellenprinzip werden zusätzlich auch die Strom- und Fernwärme- Im- und Exporte berücksichtigt. Die Berechnungsmethoden führen damit zu voneinander abweichenden Ergebnissen.

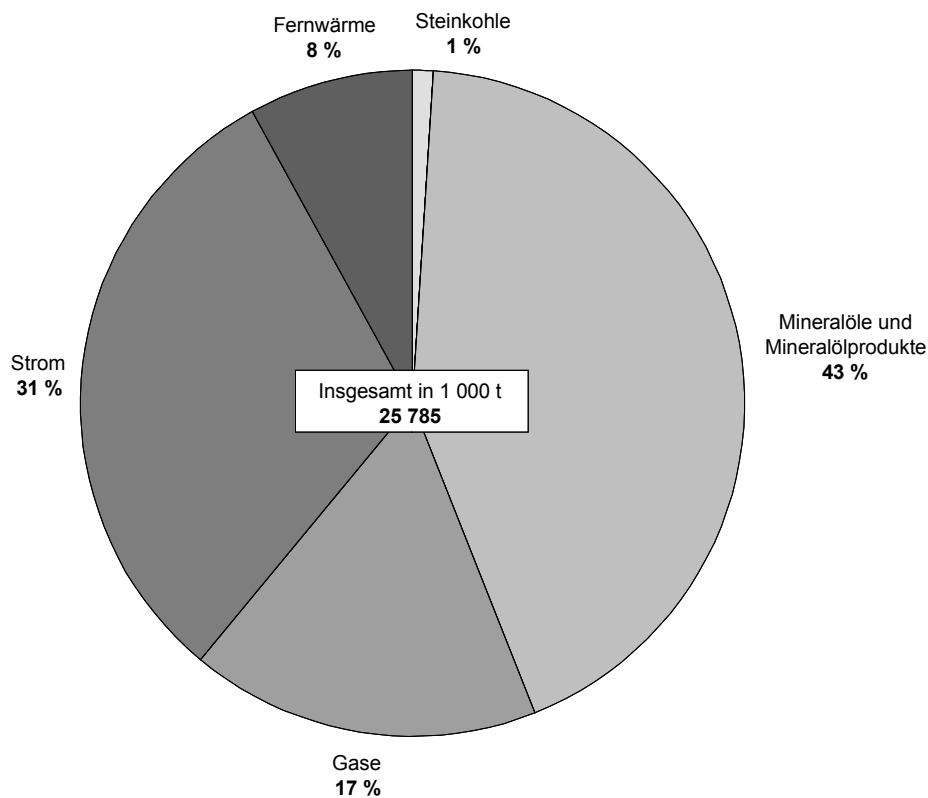
² CO₂-Emissionen und Endenergieverbrauch der Militärischen Dienststellen sind ab 2001 im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher enthalten

^a CO₂-Emissionen und Endenergieverbrauch einschließlich Raffinerien und sonstige Energieerzeuger

Bilanz ¹
nach Energieträgern

Mineralöle						Erdgas	Strom	Fernwärme	Insgesamt
Diesel- kraftstoff	Heizöl, leicht	Heizöl, schwer	Andere Mineralöl- produkte	Flüssiggas	Raffinerie- gas				
1 000 t									
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
–	195	1 148	–	81	343	1 055	2 331	277	5 734
3 106	–	–	–	–	–	–	146	–	5 909
76	–	–	–	–	–	–	146	–	222
2 953	–	–	–	–	–	–	–	–	5 502
–	–	–	–	–	–	–	–	–	108
76	–	–	–	–	–	–	–	–	76
324	3 053	–	–	85	–	3 456	5 408	1 769	14 142
–	1 954	–	–	54	–	2 309	3 233	1 502	9 067
324	1 099	–	–	31	–	1 147	2 175	267	5 075
3 430	3 248	1 148	–	166	343	4 511	7 885	2 046	25 785

Kohlendioxid-Emissionen 2003 nach dem Verursacherprinzip und nach Energieträgern



Noch: 4. Verursacherbilanz¹

4.2 Kohlendioxid-Emissionen (CO₂)1990, 1995, 1998 bis 2003

Sektor	1990	1995	1998	1999	2000	2001	2002	2003
	1 000 t							
Energiebedingte Emissionen								
davon								
Verarbeitendes Gewerbe ²	7 552	6 817	6 445	6 590	6 976	6 135	5 995	5 734
Verkehr	6 119	6 242	6 371	6 381	6 298	6 200	6 191	5 909
Haushalte	8 927	8 874	8 489	7 929	7 791	9 173	8 876	9 067
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher ³	5 598	5 455	5 188	4 918	4 786	6 061	5 401	5 075
Insgesamt	28 196	27 387	26 493	25 819	25 851	27 569	26 463	25 785
	%							
Energiebedingte Emissionen								
davon								
Verarbeitendes Gewerbe ²	27	25	24	26	27	22	23	22
Verkehr	22	23	24	25	24	22	23	23
Haushalte	32	32	32	31	30	33	34	35
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher ³	20	20	20	19	19	22	20	20
Insgesamt	100	100	100	100	100	100	100	100
	1990 = 100							
Energiebedingte Emissionen								
davon								
Verarbeitendes Gewerbe ²	100	90	85	87	92	81	79	76
Verkehr	100	102	104	104	103	101	101	97
Haushalte	100	99	95	89	87	103	99	102
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher ³	100	97	93	88	85	108	96	91
Insgesamt	100	97	94	92	92	98	94	91

¹ Berücksichtigt werden ausschließlich die energiebedingten Emissionen. Dabei werden die Emissionen des Umwandlungsgebietes auf die Sektoren des Endverbrauches aufgeteilt. Im Vergleich zum Quellenprinzip werden zusätzlich auch die Strom- und Fernwärme- Im- und Exporte berücksichtigt. Die Berechnungsmethoden führen damit zu voneinander abweichenden Ergebnissen.

² CO₂-Emissionen der Raffinerien und sonstigen Energieerzeuger sind enthalten

³ CO₂-Emissionen der Militärischen Dienststellen sind ab 2001 im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher enthalten

Noch: 4. Verursacherbilanz¹

4.2.1 Kohlendioxid-Emissionen (CO₂) und Endenergieverbrauch 1990, 1995, 1998 bis 2003

Jahr	Verursacherprinzip			
	CO ₂ -Emissionen		Endenergieverbrauch	
	1 000 t	Anteil in %	TJ	Anteil in %
Umwandlungsbereich				
1990	–	–	–	–
1995	–	–	–	–
1998	–	–	–	–
1999	–	–	–	–
2000	–	–	–	–
2001	–	–	–	–
2002	–	–	–	–
2003	–	–	–	–
Verarbeitendes Gewerbe²				
1990	7 552	27	75 965	24
1995	6 817	25	68 459	22
1998	6 445	24	65 396	21
1999	6 590	26	68 636	23
2000	6 976	27	72 306	24
2001	6 135	22	65 472	21
2002	5 995	23	63 199	21
2003	5 734	22	62 269	21
Verkehr				
1990	6 119	22	83 491	27
1995	6 242	23	85 176	27
1998	6 371	24	86 375	28
1999	6 381	25	86 939	29
2000	6 298	24	85 916	28
2001	6 200	22	83 980	27
2002	6 191	23	83 855	28
2003	5 909	23	79 673	27
Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher³				
1990	14 525	52	153 692	49
1995	14 328	52	158 129	51
1998	13 677	52	160 126	51
1999	12 848	50	149 400	49
2000	12 576	49	144 678	48
2001	15 234	55	166 562	53
2002	14 277	54	152 117	51
2003	14 142	55	156 152	52
Schleswig - Holstein				
1990	28 196	100	313 148	100
1995	27 387	100	311 764	100
1998	26 493	100	311 897	100
1999	25 819	100	304 975	100
2000	25 851	100	302 900	100
2001	27 569	100	316 014	100
2002	26 463	100	299 172	100
2003	25 785	100	298 094	100

¹ Berücksichtigt werden ausschließlich die energiebedingten Emissionen. Dabei werden die Emissionen des Umwandlungsbereiches auf die Sektoren des Endverbrauches aufgeteilt. Im Vergleich zum Quellenprinzip werden zusätzlich auch die Strom- und Fernwärme- Im- und Exporte berücksichtigt. Die Berechnungsmethoden führen damit zu voneinander abweichenden Ergebnissen.

² CO₂-Emissionen und Endenergieverbrauch der Raffinerien und sonstigen Energieerzeuger sind enthalten

³ CO₂-Emissionen und Endenergieverbrauch der Militärischen Dienststellen sind ab 2001 im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher enthalten