

# Niedersächsische Energie- und CO<sub>2</sub>- Bilanzen 2010



**Niedersächsisches Ministerium  
für Umwelt, Energie und Klimaschutz**



**LSKN**



**Landesbetrieb für Statistik und  
Kommunikationstechnologie Niedersachsen**

### **Auskünfte:**

Zentrale Informationsstelle

Tel. 0511 9898-1134

Fax 0511 9898-4132

### **Herausgeber:**

Landesbetrieb für Statistik und Kommunikationstechnologie Niedersachsen (LSKN)

Zu beziehen durch: LS KN - Schriftenvertrieb -

Postfach 91 07 64, 30427 Hannover

Dienstgebäude Göttinger Chaussee 76, 30453 Hannover

Tel. 0511 9898-3166, Fax 0511 9898-4133

E-Mail: [vertrieb@lskn.niedersachsen.de](mailto:vertrieb@lskn.niedersachsen.de)

Internet: [www.lskn.niedersachsen.de](http://www.lskn.niedersachsen.de)

Erschienen im Juni 2013

© Landesbetrieb für Statistik und Kommunikationstechnologie Niedersachsen, Hannover 2013.

Auszugsweise Vervielfältigung und Verbreitung mit Quellenangabe gestattet.

### **Auftraggeber:**

Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz

Titelbild: dpa

## 1. Erläuterungen zur Energiebilanz

(in Teilen auszugsweise entnommen aus: Länderarbeitskreis Energiebilanzen: Zur Methodik der Energiebilanzen (<http://www.lak-energiebilanzen.de/>))

### 1.1 Begriffe

In der Energiebilanz werden das Aufkommen, die Umwandlung und die Verwendung von Energieträgern in der Volkswirtschaft oder in einem Wirtschaftsraum für einen bestimmten Zeitraum möglichst lückenlos und detailliert nachgewiesen.

#### Energieträger

Unter Energieträgern versteht man alle Quellen, aus denen direkt oder durch Umwandlung Energie gewonnen wird. Es wird zwischen Primärenergieträgern und Sekundärenergieträgern unterschieden.

#### Primärenergieträger

Energieträger, die keiner Umwandlung unterworfen wurden. In der niedersächsischen Energiebilanz gehören dazu insbesondere: Rohsteinkohle, Rohbraunkohle, Erdöl, Erdgas, Kernbrennstoffe, erneuerbare Energieträger (Windkraft, Biomasse, Klärgas, Deponiegas, Wasserkraft, Solarenergie) und Abfälle.

#### Umwandlung

Umwandlung bedeutet die Änderung der chemischen und/oder physikalischen Struktur von Energieträgern. Als Umwandlungsprodukte fallen so genannte Sekundärenergieträger und nichtenergetisch verwendete Produkte (Nichtenergieträger) an.

#### Sekundärenergieträger

Sekundärenergieträger haben bereits Umwandlungsprozesse erfahren. Zu ihnen gehören in der niedersächsischen Energiebilanz Stein-/Braunkohlenbriketts, Rohbenzin, Otto-kraftstoffe, Dieselmotorkraftstoffe, Flugturbinenkraftstoff, Heizöle, Petrolkoks, andere Mineralölprodukte, Flüssiggas, Raffineriegas, Strom sowie Fernwärme.

### 1.2 Aufbau der Energiebilanz

Die Energiebilanz ist horizontal in Primär- und Sekundärenergieträger sowie in die aus diesen Energieträgern erzeugten nicht energetischen Produkte gegliedert. Vertikal werden das Energieaufkommen, die Energieumwandlung und der Endenergieverbrauch unterschieden. Jede einzelne Spalte gibt für den jeweiligen Energieträger den Nachweis über dessen Aufkommen und Verwendung wieder.

Die Energiebilanz besteht aus den drei Hauptteilen: Der Primärenergiebilanz, der Umwandlungsbilanz und dem Endenergieverbrauch.

Die **Primärenergiebilanz** ist eine Bilanz der ersten Stufe. In ihr werden Primärenergieträger (Gewinnung von Stein-, Braunkohlen, Erdöl, Erdgas, Erneuerbare Energieträger u. a. im Inland), der Handel mit Energieträgern über die Landesgrenzen, unterteilt nach Bezügen und Lieferungen (Primär- und Sekundärenergieträger) und die Bestandsverän-

derungen, unterteilt nach Bestandsentnahmen und Bestandsaufstockungen (Primär- und Sekundärenergieträger), erfasst.

Der Primärenergieverbrauch errechnet sich aus der Gewinnung im Inland und dem Saldo aus Bezügen und Lieferungen und dem Saldo aus Bestandsentnahmen und Bestandsaufstockungen.

In der **Umwandlungsbilanz** werden der Einsatz und der Ausstoß der verschiedenen Umwandlungsprozesse, der Verbrauch bei der Energiegewinnung und in den Umwandlungsbereichen sowie die Verluste bei der Umwandlung dargestellt. Die Energieträger werden für jede Umwandlungsart mit voller Einsatz- und Ausstoßmenge angegeben (Bruttoprinzip). Bei der Umwandlung fallen auch Stoffe an, bei deren Verwendung es nicht auf den Energiegehalt, sondern auf die stoffliche Eigenschaft ankommt (z. B. Bitumen, Schmierstoffe). Diese Stoffe werden in der Spalte „andere Mineralölprodukte“ zusammengefasst und in der Zeile „Nichtenergetischer Verbrauch“ verbucht.

Der **Endenergieverbrauch** gibt Auskunft über die Verwendung der Energieträger in bestimmten Verbrauchergruppen, soweit sie unmittelbar der Erzeugung von *Nutzenergie* (energietechnisch letzte Stufe der Energieverwendung) dienen. Eine Aussage über die Höhe der von den Verbrauchern genutzten Energie (z. B. Nutzung als Licht oder Wärme) ist in der Energiebilanz nicht möglich. Der Endenergieverbrauch gliedert sich in die Hauptgruppen: Verarbeitendes Gewerbe (ohne Energiegewinnungs- und Umwandlungsbereiche, z. B. Bergbau, Raffinerien), Verkehr (Schiene, Straße, Luft, Küsten- und Binnenschifffahrt), Gewerbe / Handel / Dienstleistungen und übrige Verbraucher sowie Haushalte.

Der Endenergieverbrauch der Gruppe „Gewinnung von Steinen und Erden, sonstiger Bergbau und Verarbeitendes Gewerbe“ (Industrie und Handwerk) gründet auf den Angaben der Betriebe von Unternehmen mit im Allgemeinen 20 und mehr Beschäftigten. Die Gruppe übrige Verbraucher umfasst insbesondere Betriebe mit weniger als 20 Beschäftigten wie auch Handwerksbetriebe, soweit diese nicht im Verarbeitenden Gewerbe erfasst werden, Unternehmen des Baugewerbes, land- und forstwirtschaftliche Betriebe und Einrichtungen des öffentlichen Bereiches.

### 1.3 Umrechnungsfaktoren

In der Energiebilanz werden die Energieträger zunächst in ihren spezifischen Maßeinheiten Tonne (t), Kubikmeter (m<sup>3</sup>), Kilowattstunde (kWh) und Joule (J) ausgewiesen.

Um die in verschiedenen Maßeinheiten ausgewiesenen Energieträger vergleichbar und additionsfähig zu machen, werden sie auf eine einheitliche Basis auf der Grundlage ihres Energiegehaltes gebracht. Dies wird durch Umrechnung der o. g. spezifischen physikalischen Mengeneinheiten in die Wärmeeinheit Joule erreicht. Grundlage für die Umrechnung sind die spezifischen Heizwerte ( $H_u$  = unterer Heizwert) der einzelnen Energieträger, die in Kilojoule (kJ) je Mengeneinheit vorliegen. Je nach Herkunft und Qualität der Energieträger (z. B. Kohlen) können sich die Heizwerte verändern.

Für einige Energieträger, für die es keinen Heizwert gibt (z. B. Wasser-, Windkraft, Solarenergie und Kernenergie), kommt die Wirkungsgradmethode zum Einsatz. Bei der Wirkungsgradmethode wird von der Endenergie mit Hilfe des Wirkungsgrades auf die Primärenergie geschlossen: Z. B. entspricht 1 kWh Strom (Endenergie) aus Wasserkraft

einem Primärenergieäquivalent von 1 kWh (Wirkungsgrad 100 %). Die Kernenergie wird mit einem Wirkungsgrad von 33 %, Windkraft, Solarenergie, Geothermie und weitere Energieträger werden ebenfalls mit 100 % bewertet. Beim Stromaustausch wird von einem Heizwert von 3 600 kJ/kWh ausgegangen.

## 2. Energieeinheiten, Umrechnungsfaktoren und Heizwerte

Am 2. Juli 1969 wurde das „Gesetz über die Einheiten im Messwesen“ (BGBl. I S. 981) erlassen. Hierin und in den nachfolgenden Verordnungen wird für den geschäftlichen und amtlichen Verkehr in der Bundesrepublik Deutschland die Umstellung von Einheiten des technischen Messsystems auf das internationale System von Einheiten (Système international d' Unités, Abkürzung SI) geregelt. Die SI-Einheiten sind für die Bundesrepublik Deutschland als gesetzliche Einheiten seit 01.01.1978 verbindlich.

Einheiten für Energie:

Joule (J)	für Energie, Arbeit, Wärmemenge
Watt (W)	für Leistung, Energiestrom, Wärmestrom
1 Joule (J)	= 1 Newtonmeter (Nm) = 1 Wattsekunde (Ws).

Vergleich alte und neue Maßeinheiten:

Einheit	kJ	kWh	kcal
1 kJ	-	0,000278	0,2388
1 kcal	4,1868	0,001163	-
1 kWh	3 600	-	860
1 kg SKE	29 308	8,141	7 000

Vorsätze und Vorsatzzeichen für Energieeinheiten:

Vorsatz	Vorsatzzeichen	Zehnerpotenz
Kilo	k	10 <sup>3</sup> (Tausend)
Mega	M	10 <sup>6</sup> (Million)
Giga	G	10 <sup>9</sup> (Milliarde)
Tera	T	10 <sup>12</sup> (Billion)
Peta	P	10 <sup>15</sup> (Billiarde)

Zeichenerklärungen:

0  
„Leer“                   weniger als die Hälfte von 1 in der letzten besetzten Stelle, jedoch mehr als nichts  
                                  nichts vorhanden (genau Null).

**Heizwerte der Energieträger und  
Faktoren für die Umrechnung von  
spezifischen Mengeneinheiten in  
Wärmeeinheiten zur Energiebilanz 2010**

<b>Energieträger</b>	<b>Mengen- einheit</b>	<b>Heizwert (kJoule)</b>	<b>SKE-Faktor</b>
Steinkohlen <sup>1)</sup>	kg	30 121	1,028
Steinkohlenkoks	kg	28 650	0,978
Steinkohlenbriketts	kg	31 401	1,071
Andere Steinkohlenprodukte	kg	38 711	1,321
<i>Rohbenzol</i>	<i>kg</i>	<i>39 565</i>	<i>1,350</i>
<i>Rohteer</i>	<i>kg</i>	<i>37 681</i>	<i>1,286</i>
<i>Pech</i>	<i>kg</i>	<i>37 681</i>	<i>1,286</i>
<i>Andere Kohlenwertstoffe</i>	<i>kg</i>	<i>38 520</i>	<i>1,314</i>
Braunkohlen <sup>1)</sup>	kg	9 062	0,309
Braunkohlenbriketts <sup>1)</sup>	kg	19 443	0,663
Andere Braunkohlenprodukte <sup>1)</sup>	kg	20 662	0,705
<i>Braunkohlenkoks</i>	<i>kg</i>	<i>30 132</i>	<i>1,028</i>
<i>Staub- und Trockenkohlen</i>	<i>kg</i>	<i>21 902</i>	<i>0,747</i>
Erdöl (roh)	kg	42 490	1,450
Ottokraftstoff	kg	43 543	1,486
Rohbenzin	kg	44 000	1,501
Flugkraftstoff, Petroleum	kg	42 800	1,460
Dieselmotorkraftstoff	kg	42 960	1,466
Heizöl, leicht	kg	42 812	1,461
Heizöl, schwer	kg	40 350	1,377
Petrolkoks	kg	31 536	1,076
Flüssiggas	kg	45 998	1,569
Raffineriegas	kg	40 350	1,377
Andere Mineralölprodukte	kg	39 292	1,341
Kokereigas, Stadtgas	m <sup>3</sup>	15 994	0,546
Gichtgas	m <sup>3</sup>	4 187	0,143
Erdgas	m <sup>3</sup>	35 169	1,200
<i>Erdölgas</i>	<i>m<sup>3</sup></i>	<i>40 300</i>	<i>1,375</i>
Grubengas	m <sup>3</sup>	15 994	0,546
Brennholz	kg	14 654	0,500
<i>Brenntorf</i>	<i>kg</i>	<i>14 235</i>	<i>0,486</i>
Klärgas, Deponiegas, Biogas (Methangasanteil)	m <sup>3</sup>	35 888	1,225
Rapsölmethylester (Biodiesel)	kg	37 200	1,269
Elektrischer Strom	kWh	3 600	0,123
Kernenergie	kWh	10 909	0,372
<i>Kursive Angaben nachrichtlich</i>			
<sup>1)</sup> Dieser Durchschnitt gilt für die Gesamtförderung bzw Produktion. Im Übrigen gelten unterschiedliche Heizwerte. Stand: März 2012			

nachrichtlich:

Netzverlustquote

2,05 %

Generalfaktor

152,141 kg CO<sub>2</sub>/GJ







**Tabelle 2: Energiebilanz in Steinkohleeinheiten**

Energiebilanz Niedersachsen 2010 in Steinkohleeinheiten		Steinkohlen				Braunkohlen			Mineralöle und Mineralöprodukte									
		Kohle (roh)	Briketts	Koks	Andere Steinkohlen	Kohle	Briketts	Andere Braunkohlenprodukte	Erdöl (roh)	Rohbenzin	Otrokraftstoffe	Dieselkraftstoffe	Flugturbinenkraftstoff		andere Mineralöprodukte	Flüssiggas	Raaffineergas	
													leicht	schwer				Heizöl
Zeile																		
Primär- energiebilanz	Gewinnung im Inland	1.430																
	Bezüge	5.658	103			736			6.090	752	2.456	1.729	101	177		154		
	Bestandsentnahmen					12	42	156			13	7	7	4				
	Energieaufkommen im Inland	5.658	103			748	42	156	7.520	752	2.469	1.736	108	180		153		
	Lieferungen			55						66		240				340		
	Bestandsaufstockungen	5						1				0				3	0	
	Primärenergieverbrauch im Inland	5.653	103	-55		748	42	155	7.520	-66	752	2.469	-240	1.736	108	180	-342	153
Umwandlungsbilanz	Umwandlungseinsatz	Kokereien	1.627															
		Steinkohlen- und Braunkohlenbrikettfabriken																
		Wärme kraftwerke der allgemeinen Versorgung (ohne KWK)	748															
		Wärme kraftwerke der allgemeinen Versorgung (nur KWK)	2.955											17	8	2	4	
		Industriewärme kraftwerke (nur Strom)	857											4	38		2	
		Kernkraftwerke	25					3					2	2	3		0	34
		Wasserkraftwerke																
		Windkraft-, Photovoltaik- und andere Anlagen (der Erneuerb. Energieerzeugung)																
		Heizwerke (einschl. Wärmeabgabe aus IKW u. ungekoppelte Wärme aus HKW)	12												9	4		0
		Hochöfen, Konverter		758														
	Raffinerien								7.520							116		
	Sonstige Energieerzeuger												39					
	Umwandlungseinsatz insgesamt	5.476	758			748		3	7.520			2	69	53	383	122		34
	Umwandlungsausstoß	Kokereien	1.536															
		Steinkohlen- und Braunkohlenbrikettfabriken																
		Wärme kraftwerke der allgemeinen Versorgung (ohne KWK)																
		Wärme kraftwerke der allgemeinen Versorgung (nur KWK)																
		Industriewärme kraftwerke (nur Strom)																
		Kernkraftwerke																
		Wasserkraftwerke																
Windkraft-, Photovoltaik- und andere Anlagen (der Erneuerb. Energieerzeugung)																		
Heizwerke (einschl. Wärmeabgabe aus IKW u. ungekoppelte Wärme aus HKW)																		
Hochöfen, Konverter																		
Raffinerien																		
Sonstige Energieerzeuger																		
Umwandlungsausstoß insgesamt		1.536	55						72	2.086	2.316	457	767	139	209	776	176	228
Verbrauch in der Energiegewinnung Umwandlungs- bereich	Kokereien																	
	Steinkohlenbergbau, Braunkohlenbergbau																	
	Kraftwerke, Heizwerke																	
	Erdöl- und Erdgasgewinnung																	
	Mineralölverarbeitung (einschl. Stein- und Braunkohlenbrikettfabriken)																	
	Sonstige Energieerzeuger																	
	E.-Verbrauch im Umwandlungsbereich insgesamt												0	0	31	45	61	194
Fackel- und Leitungsverluste																		
Energieangebot nach Umwandlungsbilanz	177	882			42	152			6	2.838	4.783	217	2.433	164	6	267	267	
Nichtenergetischer Verbrauch	4						42		6						1			
Statistische Differenzen																		
Endenergieverbrauch	173	882			0	42	110			2.838	4.783	217	2.433	164	5	267	267	
Endenergieverbrauch nach Sektoren	Erzbergbau																	
	Gewinnung von Steinen und Erden, sonstiger Bergbau																	
	Erbringung v. Dienstl. für den Bergbau und f. d. Gew. V. Steinen u. Erden																	
	Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln																	
	Getränkeherstellung	52	2				8						28	11		0		
	Tabakverarbeitung																	
	Herstellung von Textilien																	
	Herstellung von Bekleidung																	
	Herstellung von Leder, Lederwaren und Schuhen																	
	H. v. Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren (o. Möbel)																	
	Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus	27					6						2			0		
	H. v. Druckerzeugn.; Vervielf. v. bsp. Ton-, Bild- u. Datentr.																	
	Herstellung von chemischen Grundstoffen																	
	Sonstige Herstellung von chemischen Erzeugnissen																	
	Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen																	
	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren																	
	H. v. Glas u. Glaswaren, keram. Werkstoffen u. Waren, keram. Baumaterialien																	
	Sonstige H. v. Glas u. Glaswaren, Keramik, Verarb. v. Steinen u. Erden	68	1				82						0	14	1	11	1	
	Erzeugung von Roheisen, Stahl u. Ferrolegierungen	3	864				1						0	2	131	0	242	0
	Erzeugung u. erste Bearbeitung von NE-Metallen, Gießereien																	
	Sonstige Metallerzeugung und -bearbeitung																	
	Herstellung von Metallerzeugnissen																	
	H. v. Datenverarbeitungsgeräten, elektron. u. opt. Erzeugn.																	
	Herstellung von elektrischen Ausrüstungen	1											0	1		0	0	
	Maschinenbau																	
	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen																	
	Sonstiger Fahrzeugbau																	
	Herstellung von Möbeln																	
	Herstellung von sonstigen Waren																	
	Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen																	
	Verarbeitendes Gewerbe, Bergbau, Gew. von Steinen und Erden	150	882				110						0	175	164	5	265	2
	Schienerverkehr																	
	Straßenverkehr																	
	Luftverkehr																	
Küsten- und Binnenschifffahrt																		
Verkehr insgesamt																		
Haushalte																		
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher																		
Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	23				0	42				31	486	2.258			3	160		

## Fortsetzung Tabelle 2

Energiebilanz Niedersachsen 2010 in Steinkohleeinheiten		Zeile	Gase		Erneuerbare Energieträger							Strom u. andere Energieträger					Energieträger insgesamt				
			Kokergas	Gicht- und Konvertergas	Erdgas	Klärgas u. Deponiegas	Wasserkraft	Windkraft	Solarenergie	Biomasse	Sonstige	Strom	Kernenergie	Fernwärme	Abfälle nicht brennbar	Andere					
																		1 000 Tonnen STE			
Primär- energiebilanz	Gewinnung im Inland	1			13.002	78	45	1.180	138	4.688	46								21.983		
	Bezüge	2			471					0	0		12.736					301	319	30.624	
	Bestandsentnahmen	3			533					2									578		
	Energieaufkommen im Inland	4			14.006	78	45	1.180	138	4.690	46		12.736					301	319	53.164	
	Lieferungen	5										1.941								2.642	
	Bestandsaufstockungen	6									0									9	
	Primärenergieverbrauch im Inland	7			14.006	78	45	1.180	138	4.689	46	-1.941	12.736					301	319	50.513	
Umwandlungsbilanz	Umwandlungseinsatz	Kokereien	8																2.008		
		Steinkohlen- und Braunkohlenbrikettfabriken	9																		
		Wärme- und KWK-Produktion	10			751	7				393							146		5.031	
		Wärme- und KWK-Produktion (ohne KWK)	11			575	0				123							60		1.659	
		Wärme- und KWK-Produktion (nur KWK)	12			120	217	733	1		60							9	145	1.352	
		Kernkraftwerke	13											12.736						12.736	
		Wasserkraftwerke	14						45				39							84	
		Windkraft-, Photovoltaik- und andere Anlagen (der Erneuerb. Energieerzeugung)	15						55	1.180	103	2.288								3.626	
		Heizwerke (einschl. Wärmeabgabe aus IKW u. ungekoppelte Wärme aus HKW)	16																	227	
		Hochöfen, Konverter	17			109	0				65							29		758	
		Raffinerien	18																	7.886	
		Sonstige Energieerzeuger	19								250									79	
		Umwandlungseinsatz insgesamt	20			120	217	2.206	65	45	1.180	103	3.179	39	12.736			244	145	35.446	
		Umwandlungsausstoß	Kokereien	21			385														1.977
			Steinkohlen- und Braunkohlenbrikettfabriken	22																	
	Wärme- und KWK-Produktion		23										2.051							2.051	
	Wärme- und KWK-Produktion (ohne KWK)		24										451		887					1.338	
	Wärme- und KWK-Produktion (nur KWK)		25										613							613	
	Kernkraftwerke		26										4.203							4.203	
	Wasserkraftwerke		27										67							67	
	Windkraft-, Photovoltaik- und andere Anlagen (der Erneuerb. Energieerzeugung)		28										1.825							1.825	
	Heizwerke (einschl. Wärmeabgabe aus IKW u. ungekoppelte Wärme aus HKW)		29																	188	
	Hochöfen, Konverter		30			939														939	
	Raffinerien		31																	7.476	
	Sonstige Energieerzeuger		32								250									33	
	Umwandlungsausstoß insgesamt	33			385	939				250		9.243	1.075						20.709		
	Verbrauch in der Energiegewinnung Umwandlungs- bereich	Kokereien	34																	4	
		Steinkohlenbergbau, Braunkohlenbergbau	35									4								480	
		Kraftwerke, Heizwerke	36									456		25						301	
		Erdöl- und Erdgasgewinnung	37			247							54							630	
		Mineralölverarbeitung (einschl. Stein- und Braunkohlenbrikettfabriken)	38			79					0		56		59	105				48	
		Sonstige Energieerzeuger	39			30		8					10								
		E.-Verbrauch im Umwandlungsbereich insgesamt	40			356		8			0		581		83	105				1.464	
	Fackel- und Leitungsverluste	41			0	2	1.032	4				180		78					1.297		
	Energieangebot nach Umwandlungsbilanz	42			265	720	10.412	1		36	1.760	46	6.502		914	57	70		33.016		
	Nichtenergetischer Verbrauch	43			30														83		
	Statistische Differenzen	44																	22		
	Endenergieverbrauch	45			265	720	10.382	1		36	1.760	46	6.502		936	57	70		32.956		
	Endenergieverbrauch nach Sektoren	Erzbergbau	46																	34	
		Gewinnung von Steinen und Erden, sonstiger Bergbau	47			4						13		1						1	
Erbringung v. Dienstl. für den Bergbau und f. d. Gew. V. Steinen u. Erden		48			1						0		0						1		
Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln		49			639		1			17		336		6	26				1.127		
Getränkeherstellung		50			30						18								51		
Tabakverarbeitung		51			2						4								6		
Herstellung von Textilien		52			16						9		1	4					32		
Herstellung von Bekleidung		53			3						1		0						5		
Herstellung von Leder, Lederwaren und Schuhen		54			1					0		1							3		
H. v. Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren (o. Möbel)		55			38					65		28		6					138		
Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus		56			507		0			183		270		2	12	10			1.025		
H. v. Druckerzeugn.; Vervielf. v. besp. Ton-, Bild- u. Datentr.		57			15							25		1					41		
Herstellung von chemischen Grundstoffen		58			1.000					13		761		21	19				1.832		
Sonstige Herstellung von chemischen Erzeugnissen		59			57							31		46	2				154		
Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen		60			12							10		2					29		
Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren		61			109					3		217		19	11				367		
H. v. Glas u. Glaswaren, keram. Werkstoffen u. Waren, keram. Baumaterialien		62			284		0					65		0					351		
Sonstige H. v. Glas u. Glaswaren, Keramik, Verarb. v. Steinen u. Erden		63			94							55		0	43				376		
Erzeugung von Roheisen, Stahl u. Ferrolegierungen		64			265	720	347			4		367							2.946		
Erzeugung u. erste Bearbeitung von NE-Metallen, Gießereien		65					86					139		1					249		
Sonstige Metallerzeugung und -bearbeitung		66					6					9		0					16		
Herstellung von Metallerzeugnissen		67					74			3		71		2	0				171		
H. v. Datenverarbeitungsgeräten, elektron. u. opt. Erzeugn.		68					6					0		13	2				22		
Herstellung von elektrischen Ausrüstungen		69					27			51		54		7	0				142		
Maschinenbau		70					56			1	0	59		8					133		
Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen		71					152			0		327		24					506		
Sonstiger Fahrzeugbau		72					40			0		32		4					123		
Herstellung von Möbeln		73					3			9		10		0					25		
Herstellung von sonstigen Waren		74					3			0		6		0					11		
Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen		75					8			0		7		2					20		
Verarbeitendes Gewerbe, Bergbau, Gew. von Steinen und Erden		76			265	720	3.622	1		357	0	2.938		154	57	70			9.935		
Straßenverkehr		77										3		188					237		
Straßenverkehr		78										429							7.582		
Luftverkehr		79																	218		
Küsten- und Binnenschifffahrt		80										2							36		
Verkehr insgesamt		81					28					434		188					8.074		
Haushalte	82					4.958					937		1.523	253				7.671			
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	83					1.774					33		1.854	528				4.676			
Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	84			6.732		0			36	970	46	3.377		781				14.946			

**Tabelle 3: Energiebilanz in Terajoule**

Energiebilanz Niedersachsen 2010 in Terajoule		Steinkohlen				Braunkohlen			Mineralöle und Mineralölprodukte																												
		Ziele	Kohle (roh)	Briketts	Koks	Andere Steinkohlenprodukte	Kohle	Briketts	Andere Braunkohlenprodukte	Erdöl (roh)	Rohbenzin	Otto-Kraftstoffe	Dieselkraftstoffe	Flugturbinenkraftstoff	Heizöl		Petrolkoks	andere Mineralölprodukte	Flüssiggas	Raffineriegas																	
															leicht	schwer																					
Primär- energiebilanz	Gewinnung im Inland	1	21.568																																		
	Bezüge	2	165.813	3.027		21.568		178.495		22.033		71.984		50.664		2.962		5.174		4.506																	
	Bestandsentnahmen	3	356																																		
	<b>Energieaufkommen im Inland</b>	4	165.813	3.027		21.923		220.393		22.033		72.354		50.870		3.170		5.285		4.484																	
	Lieferungen	5					1.936				7.047				9.951																						
	Bestandsaufstockungen	6	135				24				0				75																						
	<b>Primärenergieverbrauch im Inland</b>	7	165.678	3.027		-1.622		21.923		1.233		4.544		220.393		-1.936		22.033		72.353		-7.047		50.870		3.170		5.285		-10.027		4.481					
Umwandlungs- bilanz	Umwandlungseinsatz	Kokereien	8	47.684																																	
		Steinkohlen- und Braunkohlenbrikettfabriken	9																																		
		Wärme- und KWK-Verwerke	10	86.594				21.923				499				232		69		108																	
		Wärme- und KWK-Verwerke	11	25.117								108				1.101				52																	
		Industriewärme- und KWK-Verwerke (nur Strom)	12	733								56				44		102		14		982															
		Kernkraftwerke	13																																		
		Wasserkraftwerke	14																																		
		Windkraft-, Photovoltaik- und andere Anlagen (der Erneuerb. Energieerzeugung)	15																																		
		Heizwerke (einschl. Wärmeabgabe aus IKW u. ungekoppelte Wärme aus HKW)	16	364												252		107		0																	
		Hochöfen, Konverter	17																	0																	
	Raffinerien	18																																			
	Sonstige Energieerzeuger	19																																			
	<b>Umwandlungseinsatz insgesamt</b>	20	160.492	22.216		21.923		77		220.393		56		2.035		1.541		11.233		3.564		982															
	Umwandlungs- ausstoß	Kokereien	21					45.031				1.622																									
		Steinkohlen- und Braunkohlenbrikettfabriken	22																																		
		Wärme- und KWK-Verwerke	23																																		
		Wärme- und KWK-Verwerke	24																																		
		Industriewärme- und KWK-Verwerke (nur Strom)	25																																		
		Kernkraftwerke	26																																		
		Wasserkraftwerke	27																																		
Windkraft-, Photovoltaik- und andere Anlagen (der Erneuerb. Energieerzeugung)		28																																			
Heizwerke (einschl. Wärmeabgabe aus IKW u. ungekoppelte Wärme aus HKW)		29																																			
Hochöfen, Konverter		30																																			
Raffinerien	31																																				
Sonstige Energieerzeuger	32																																				
<b>Umwandlungsausstoß insgesamt</b>	33					45.031				1.622								2.112		61.134		67.877		13.405		22.476		4.075		6.118		22.733		5.152		6.671	
Verbrauch in der Energieerzeugung Umwandlungs- bereichen	Kokereien	34																																			
	Steinkohlenbergbau, Braunkohlenbergbau	35																																			
	Kraftwerke, Heizwerke	36																																			
	Erdöl- und Erdgasgewinnung	37																																			
	Mineralölverarbeitung (einschl. Stein- und Braunkohlenbrikettfabriken)	38																																			
	Sonstige Energieerzeuger	39																																			
<b>E-Verbrauch im Umwandlungsbereich insgesamt</b>	40																																				
Energieangebot nach Umwandlungsbilanz	Fackel- und Leitungsverluste	41																																			
	<b>Energieangebot nach Umwandlungsbilanz</b>	42	5.186	25.843				1.233		4.467		176		83.167		140.170		6.358		71.306		4.796		170		7.834		7.836									
	Nichtenergetischer Verbrauch	43	116																																		
	Statistische Differenzen	44																																			
Endenergieverbrauch nach Sektoren	<b>Endenergieverbrauch</b>	45	5.070	25.843				0		1.233		3.228		83.167		140.170		6.358		71.302		4.796		153		7.834		7.836									
	Erzbergbau	46																																			
	Gewinnung von Steinen und Erden, sonstiger Bergbau	47																																			
	Erbringung v. Dienstl. für den Bergbau und f. d. Gew. V. Steinen u. Erden	48									340				77				51		4																
	Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln	49	1.531				49				244				825				322		5																
	Getränkherstellung	50																																			
	Tabakverarbeitung	51																																			
	Herstellung von Textilien	52																																			
	Herstellung von Bekleidung	53																																			
	Herstellung von Leder, Lederwaren und Schuhen	54																																			
	H. v. Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren (o. Möbel)	55																																			
	Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus	56	795								185				137				76		4																
	H. v. Druckerzeugn.; Vervielf. v. bsp. Ton-, Bild- u. Datentr.	57																																			
	Herstellung von chemischen Grundstoffen	58					60								42				69		329		2														
	Sonstige Herstellung von chemischen Erzeugnissen	59																																			
	Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen	60																																			
	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren	61																																			
	H. v. Glas u. Glaswaren, keram. Werkstoffen u. Waren, keram. Baumaterialien	62																																			
	Sonstige H. v. Glas u. Glaswaren, Keramik, Verarb. v. Steinen u. Erden	63	1.998				34				2.399				4				397				36		325		15										
	Erzeugung von Roheisen, Stahl u. Ferrolegierungen	64	78				25.323				25				1				58				3.837		11		7.102		0								
	Erzeugung u. erste Bearbeitung von NE-Metallen, Gießereien	65					351				35								126				142				7										
	Sonstige Metallherzeugung und -bearbeitung	66																																			
	Herstellung von Metallherzeugnissen	67																																			
	H. v. Datenverarbeitungsgeräten, elektron. u. opt. Erzeugn.	68																																			
	Herstellung von elektrischen Ausrüstungen	69					26								0				37						1		2										
	Maschinenbau	70																																			
	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen	71																																			
	Sonstiger Fahrzeugbau	72																																			
	Herstellung von Möbeln	73																																			
	Herstellung von sonstigen Waren	74																																			
	Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen	75																																			
	<b>Verarbeitendes Gewerbe, Bergbau, Gew. von Steinen und Erden</b>	76	4.401	25.843				3.228				6		5.115		4.796		153		7.757		62															
	Schienerverkehr	77																																			
	Straßenverkehr	78																																			
	Luftverkehr	79																																			
	Küsten- und Binnenschifffahrt	80																																			
	<b>Verkehr insgesamt</b>	81																																			
	Haushalte	82																																			
	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	83																																			
	<b>Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher</b>	84	668					0		1.233				902		14.257		66.187				77		4.692													



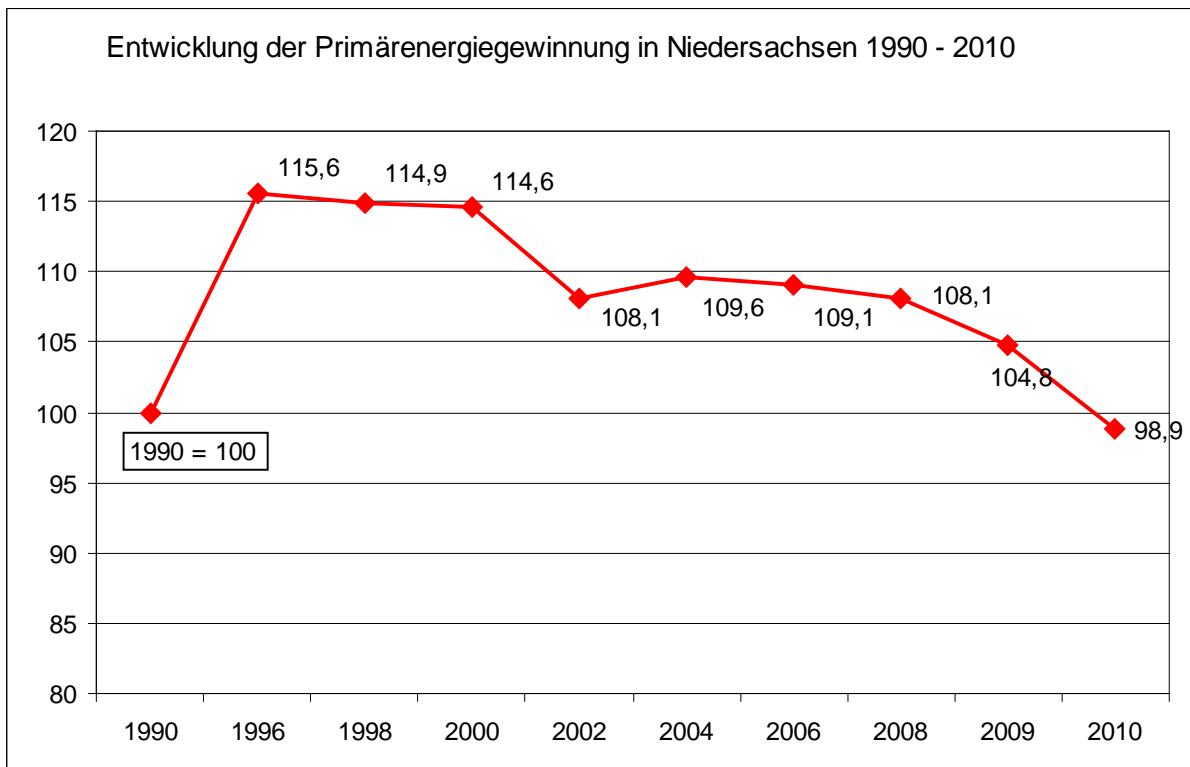
## 4. Satellitenbilanz Erneuerbare Energieträger 2010

**Tabelle 4: Satellitenbilanz Erneuerbare Energieträger**

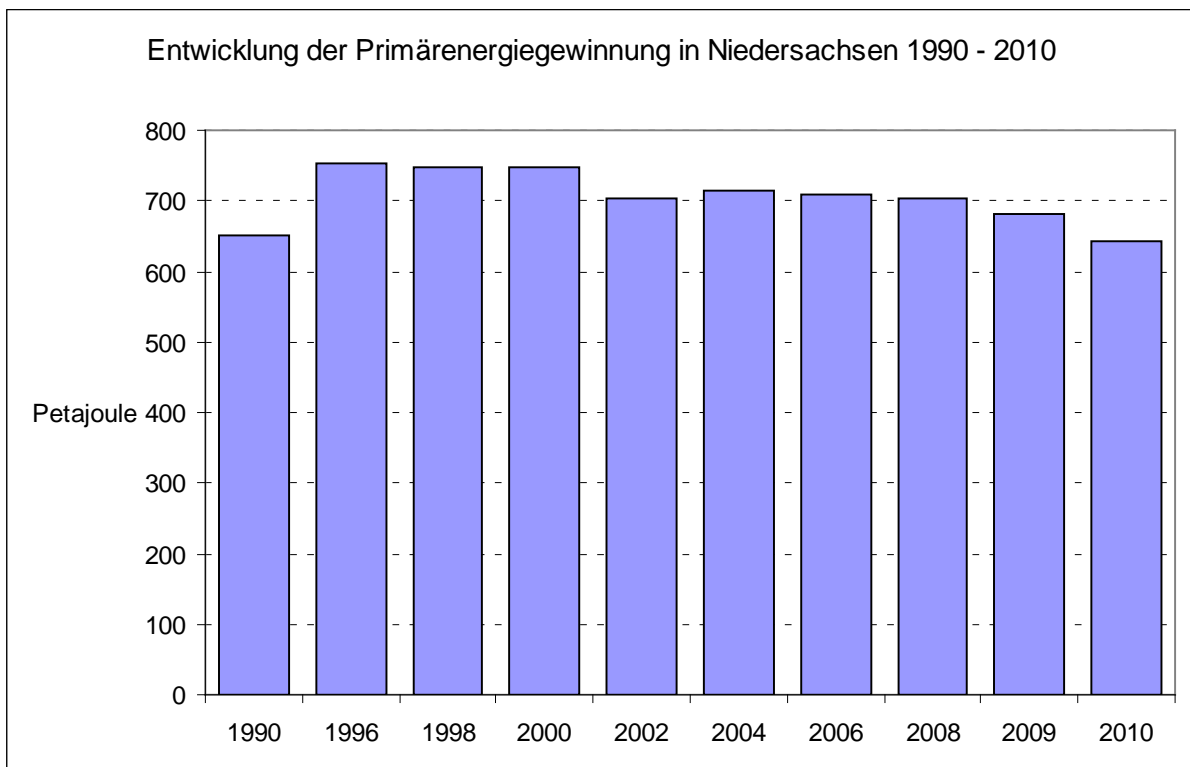
Erneuerbare Energieträger 2010	Zeile	Wasserkraft	Wind- und Solarenergie			Klärgas und andere Biogase			Flüssige biogene Stoffe	Feste biogene Stoffe	Biogene Kraftstoffe	Abfälle (biogen)		Sonstige	Gesamt
			Windkraft	Photovoltaik	Solarthermie	Klärgas	Deponiegas	Biogas				biogener Anteil des Abfalls	Klärschlamm		
Gewinnung im Inland	1	1.316	34.587	3.005	1.041	1.608	676	57.194	14.025	45.154	13.671	6.899	454	1.360	180.990
Bezüge	2										4			0	5
Bestandsentnahmen	3									49					49
Energieaufkommen im Inland	4	1.316	34.587	3.005	1.041	1.608	676	57.194	14.025	45.203	13.675	6.899	454	1.360	181.043
Lieferungen	5														
Bestandsaufstockungen	6								13						13
Primärenergieverbrauch im Inland	7	1.316	34.587	3.005	1.041	1.608	676	57.194	14.011	45.203	13.675	6.899	454	1.360	181.030
Öff. Wärmekraftwerke, ohne KWK	10						204	225		6.569		4.279	453		11.730
Öff. Wärmekraftwerke, nur KWK	11					9		243	139	1.462		1.770			3.622
Industriewärmekraftwerke (nur Strom)	12					16		263	845	640	3				1.767
Wasserkraftwerke	14	1.316													1.316
Windkraft-, Photovoltaikanlagen	15		34.587	3.005		1.142	464	55.935	6.385	4.740					106.257
Heizwerke (einschl. Wärmeabgabe aus IKW u. ungek. Wärme aus HKW)	16					1		8	72	965		850			1.895
Raffinerien	18										7.337				7.337
Sonstige Energieerzeuger	19					61									61
Umwandlungseinsatz insgesamt	20	1.316	34.587	3.005		1.229	668	56.674	7.441	14.376	7.340	6.899	453		133.987
Umwandlungsausstoß insgesamt	33										7.337				7.337
E.-Verbrauch im Umwandlungsbereich insgesamt	40					225									225
Fackel- und Leitungsverluste	41					124									124
Energieangebot nach Umwandlungsbilanz	42				1.041	30	8	521	6.571	30.827	13.672		2	1.360	54.032
Nichtenergetischer Verbrauch	43														
Statistische Differenzen	44														
Endenergieverbrauch	45				1.041	30	8	521	6.571	30.827	13.672		2	1.360	54.032
Verarb. Gewerbe, Bergbau, Gew. v. Steinen u. Erden	76					25	8	521	6.571	3.365	4		2	0	10.496
Verkehr insgesamt	81										12.713				12.713
Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleist. u. übr. Verbraucher	84				1.041	5				27.461	955			1.360	30.823

## Abbildungen

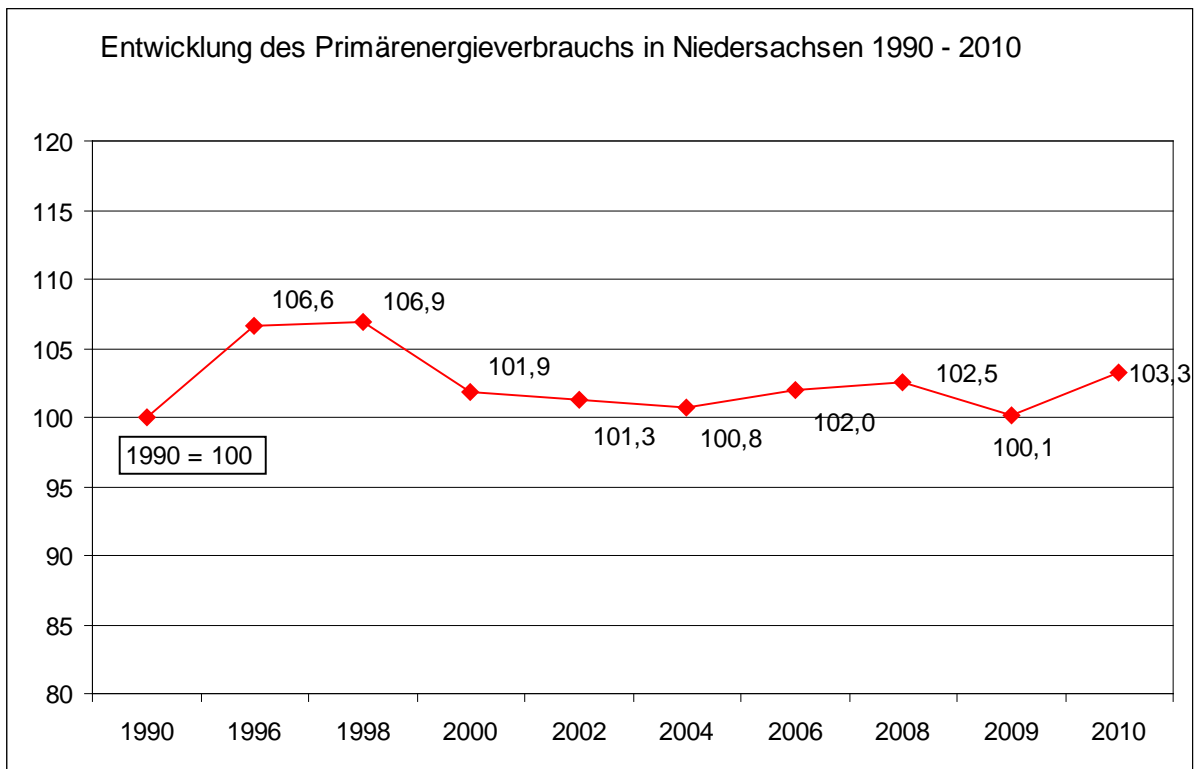
### Abbildung 1



### Abbildung 2



**Abbildung 3**



**Abbildung 4**

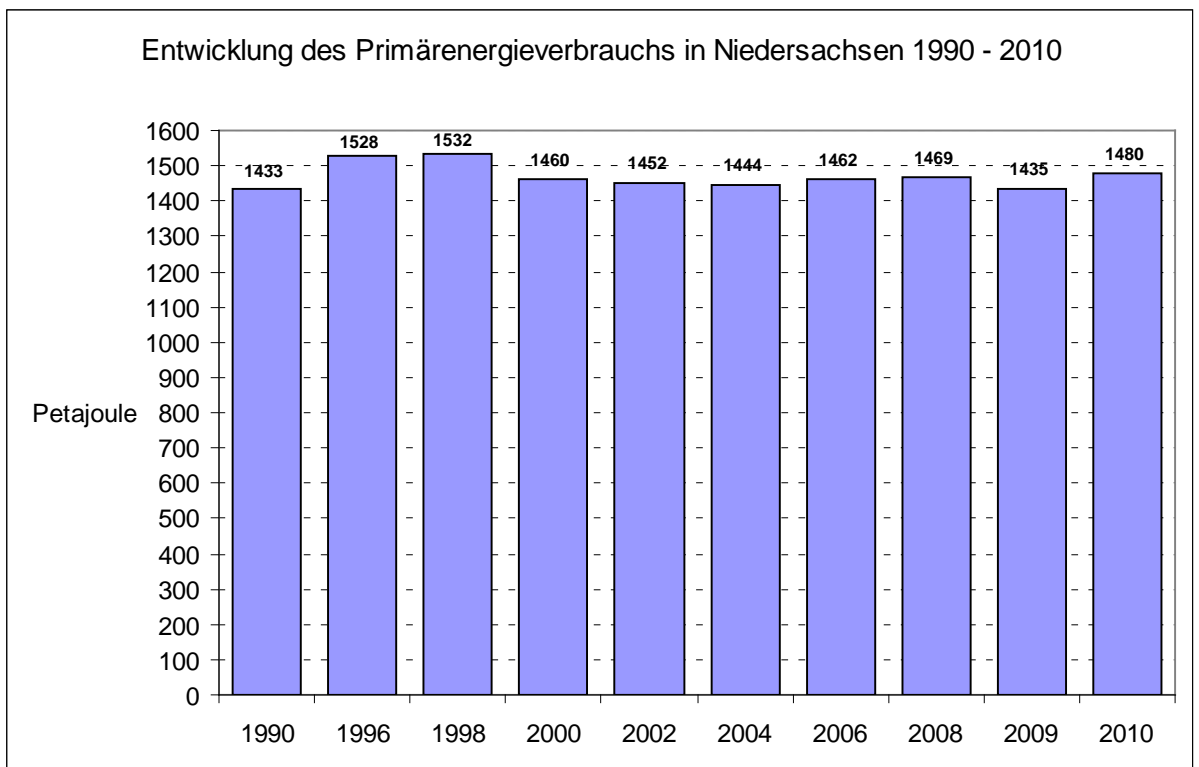


Abbildung 5

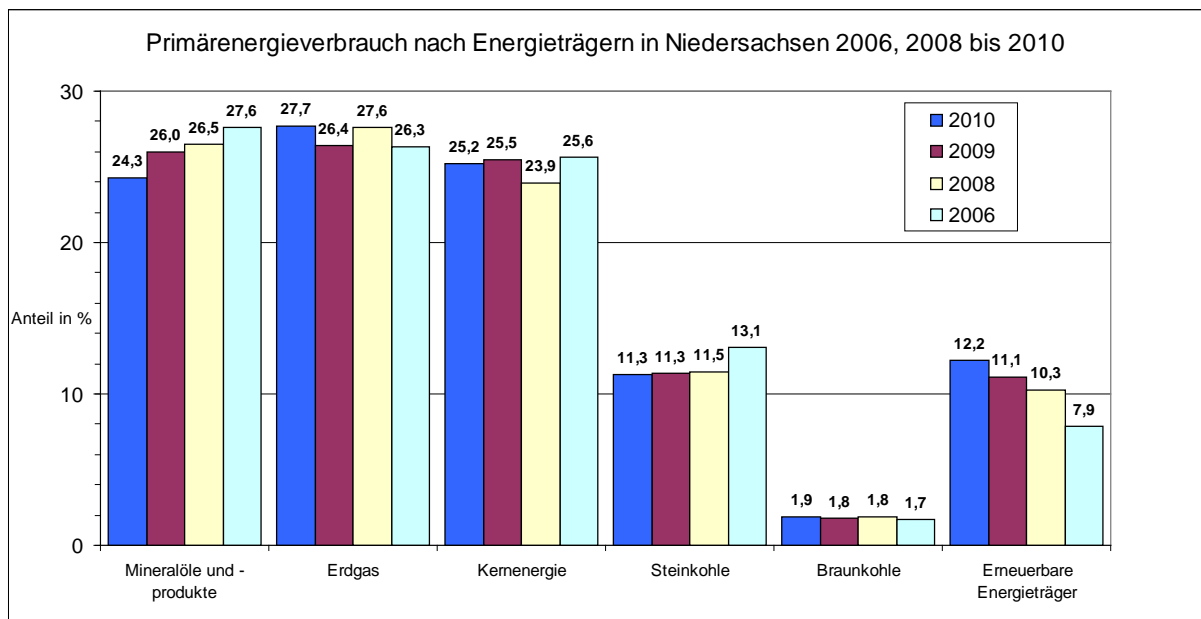
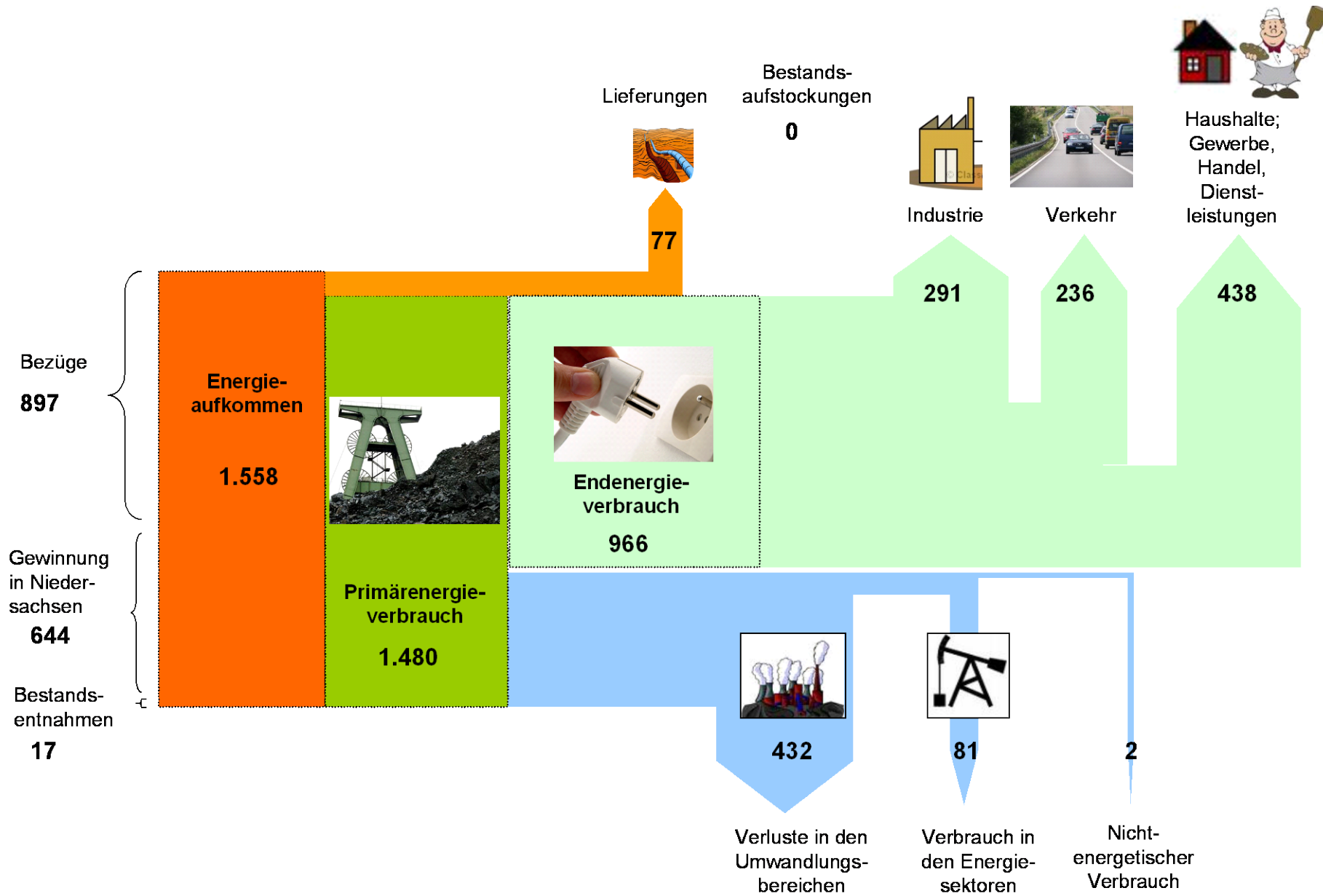




Abbildung 6: Energieflussbild Niedersachsen 2010



## 5. CO<sub>2</sub>-Bilanzen Niedersachsen 2010

Auf Basis der Energiebilanzen werden die **energiebedingten Emissionen** durch Multiplikation der Energieverbräuche mit dem jeweiligen spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktor ermittelt. Es werden ausschließlich die bei der Verbrennung fossiler Energieträger entstehenden energiebedingten Emissionen betrachtet. Die aus chemischen Reaktionen entstehenden CO<sub>2</sub>-Emissionen im Industriebereich werden nicht berücksichtigt.

### Quellenbilanz

Bei der Quellenbilanz handelt es sich um eine auf den Primärenergieverbrauch bezogene Darstellung der Emissionen, unterteilt nach den Emissionsquellen Umwandlungsbereich und Endenergieverbrauch. Unberücksichtigt bleiben dabei die mit dem Importstrom zusammenhängenden Emissionen, dagegen werden die Emissionen, die auf die Erzeugung des exportierten Stroms zurückzuführen sind, in vollem Umfang nachgewiesen. Die Quellenbilanz ermöglicht Aussagen über die Gesamtmenge des im Land emittierten Kohlendioxids; wegen des Stromaußenhandels sind jedoch keine direkten Rückschlüsse auf das Verbrauchsverhalten der Endenergieverbraucher und den dadurch verursachten Beitrag zu den CO<sub>2</sub>-Emissionen eines Landes möglich (LAK Energiebilanzen).

**Tabelle 5: Effektive CO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem Primärenergieverbrauch (Quellenbilanz\*) in Niedersachsen 2010 ( in 1.000 t CO<sub>2</sub> )**

Emittentensektor	Energieträger					
	Insgesamt	davon				
		Steinkohle	Braunkohle	Mineralöle und Mineralölprodukte	Gase	Sonstige
Wärmekraftwerke der allgemeinen Versorgung (ohne KWK)	12 045	7 967	2 434	71	1 232	342
Heizkraftwerke der allgemeinen Versorgung (nur KWK)	3 494	2 311	-	98	944	142
Industriekraftwerke	2 400	67	8	75	2 228	21
Heizwerke	307	33	-	27	179	68
Sonstige Energieerzeuger	147	-	-	84	63	-
Verbrauch in der Energiegewinnung und in den Umwandlungsbereichen	1 218	-	-	634	584	-
Fackelverluste	1 700	-	-	-	1 700	-
<b>Umwandlungsbereich zusammen</b>	<b>21 312</b>	<b>10 378</b>	<b>2 441</b>	<b>989</b>	<b>6 931</b>	<b>573</b>
Sonst. Bergbau, Gewinnung von Steinen und Erden, Verarbeitendes Gewerbe	12 660	1 631	316	1 393	9 187	133
Verkehr	15 952	-	-	15 907	45	-
Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	17 563	63	123	6 328	11 049	-
<b>Endenergieverbrauchsbereich zusammen</b>	<b>46 176</b>	<b>1 693</b>	<b>439</b>	<b>23 628</b>	<b>20 282</b>	<b>133</b>
<b>Insgesamt</b>	<b>67 488</b>	<b>12 072</b>	<b>2 880</b>	<b>24 617</b>	<b>27 213</b>	<b>705</b>

\*) einschließlich Emissionen für ausgeführten Strom, ohne Emissionen für eingeführten Strom

Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz

**Tabelle 6: Effektive CO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem Primärenergieverbrauch (Quellenbilanz\*) in Niedersachsen 1990 - 2010**

	1990	2000	2002	2004	2006	2008	2009	2010	1990	2000	2002	2004	2006	2008	2009	2010
	in Mill. t								Struktur in %							
Steinkohlen	15,1	13,9	13,6	14,0	14,8	12,8	12,5	12,1	19,6	18,7	18,9	19,9	21,0	18,5	19,0	17,9
Braunkohlen	5,5	5,3	3,4	3,1	2,6	2,8	2,7	2,9	7,1	7,1	4,7	4,5	3,7	4,1	4,0	4,3
Mineralöle	34,6	31,0	30,6	28,0	27,5	26,8	25,3	24,6	44,8	41,7	42,5	40,0	39,2	38,6	38,5	36,5
Erdgas	22,0	23,9	24,2	24,7	25,1	26,2	24,6	27,2	28,5	32,2	33,5	35,3	35,8	37,8	37,3	40,3
sonstige	0,0	0,2	0,3	0,3	0,3	0,8	0,7	0,7	0,0	0,3	0,4	0,4	0,4	1,1	1,1	1,0
<b>Insgesamt</b>	<b>77,1</b>	<b>74,2</b>	<b>72,1</b>	<b>70,0</b>	<b>70,3</b>	<b>69,4</b>	<b>65,8</b>	<b>67,5</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
<b>Veränderung in % gegenüber 1990</b>																
<b>Insgesamt</b>	<b>-</b>	<b>-3,8</b>	<b>-6,6</b>	<b>-9,2</b>	<b>-8,9</b>	<b>-10,0</b>	<b>-14,7</b>	<b>-12,5</b>								

\*) einschließlich Emissionen für ausgeführten Strom, ohne Emissionen für eingeführten Strom

Um die Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen unabhängig vom Einfluss der Temperaturschwankungen darstellen zu können, [wird] (...) die Zeitreihe der Quellenbilanzen (...) ab 1990 einer **Temperaturbereinigung** unterzogen. Im Ergebnis werden fiktive CO<sub>2</sub>-Emissionen ermittelt, die sich ergeben hätten, wenn die jährlichen Durchschnittstemperaturen konstant dem langjährigen Mittel entsprochen hätten. Dabei werden länderspezifische Korrekturfaktoren auf der Basis von Gradtagszahlen regionaler Wetterstationen sowie Informationen des VDEW über den Raumwärmeanteil am Nutzenergieverbrauch verschiedener Energieverbrauchergruppen in Deutschland verwendet (LAK Energiebilanzen).

**Tabelle 7: Temperaturbereinigte CO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem Primärenergieverbrauch (Quellenbilanz\*) in Niedersachsen 2010 ( in 1.000 t CO<sub>2</sub> )**

Emittentensektor	Energieträger					
	Insgesamt	davon				
		Steinkohle	Braunkohle	Mineralöle und Mineralölprodukte	Gase	Sonstige
Wärmekraftwerke der allgemeinen Versorgung (ohne KWK)	11 616	7 683	2 347	68	1 188	330
Heizkraftwerke der allgemeinen Versorgung (nur KWK)	3 494	2 311	-	98	944	142
Industriekraftwerke	2 400	67	8	75	2 228	21
Heizwerke	182	20	-	16	106	40
Sonstige Energieerzeuger	147	-	-	84	63	-
Verbrauch in der Energiegewinnung und in den Umwandlungsbereichen	1 218	-	-	634	584	-
Fackelverluste	1 700	-	-	-	1 700	-
<b>Umwandlungsbereich zusammen</b>	<b>20 758</b>	<b>10 081</b>	<b>2 354</b>	<b>976</b>	<b>6 814</b>	<b>533</b>
Sonst. Bergbau, Gewinnung von Steinen und Erden, Verarbeitendes Gewerbe	12 534	1 626	316	1 364	9 096	133
Verkehr	15 947	-	-	15 901	45	-
Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	16 196	57	112	5 869	10 158	-
<b>Endenergieverbrauchsbereich zusammen</b>	<b>44 677</b>	<b>1 683</b>	<b>428</b>	<b>23 134</b>	<b>19 299</b>	<b>133</b>
<b>Insgesamt</b>	<b>65 435</b>	<b>11 764</b>	<b>2 782</b>	<b>24 110</b>	<b>26 114</b>	<b>666</b>

\*) einschließlich Emissionen für ausgeführten Strom, ohne Emissionen für eingeführten Strom

Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz

## **Verursacherbilanz**

Bei der Verursacherbilanz handelt es sich um eine auf den Endenergieverbrauch bezogene Darstellung der Emissionen. Im Unterschied zur Quellenbilanz werden hierbei die Emissionen des Umwandlungsbereichs nicht als solche ausgewiesen, sondern nach dem Verursacherprinzip den sie verursachenden Endverbrauchersektoren zugeordnet. Beim Energieträger Strom erfolgt die Anrechnung der dem Endverbrauch zuzurechnenden Emissionsmenge auf Grundlage des Brennstoffverbrauchs aller Stromerzeugungsanlagen auf dem Gebiet der Bundesrepublik Deutschland. Der hierzu benötigte Faktor (Generalfaktor) ergibt sich als Quotient der Summe der Emissionen aller deutschen Stromerzeugungsanlagen, soweit sie für den inländischen Verbrauch produzieren, und der Summe des inländischen Stromendverbrauchs. Ein positiver Stromaußenhandelsüberschuss mit dem Ausland wird dabei unter Anlehnung an die Substitutionstheorie so bewertet, als sei er in inländischen Stromerzeugungsanlagen der allgemeinen Versorgung hergestellt worden (LAK Energiebilanzen).

**Tabelle 8: Effektive CO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem Endenergieverbrauch (Verursacherbilanz) in Niedersachsen 2010**

Emittentensektor	Steinkohlen			Braunkohlen				Mineralöle und Mineralölprodukte										Gase				Elektrischer Strom und andere Energieträger			Energie-träger ins-gesamt	
	Kohle (roh)	Briketts	Koks	Kohle	Briketts	Andere Braunkohlenprodukte	Hartbraunkohle	Erdöl (roh)	Rohbenzin	Ottokraftstoffe	Diesekraftstoffe	Flugturbinenkraftstoffe	Heizöl leicht	Heizöl schwer	Petrolkoks	Andere Mineralölprodukte	Flüssiggas	Raffineriegas	Kokerei- u. Stadtgas	Gichtgas u. Konvertergas	Erdgas, Erdölgas	Grubengas	Strom	Fernwärme		Abfälle (fossile Fraktion)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		25
<b>Gew. Steine u. Erden, Bergbau, verarb. Gewerbe insg.</b>	409	-	1 221	-	-	316	-	-	-	-	1	-	379	445	15	725	121	341	310	2 939	8 222	-	13 656	406	133	29 641
Schienerverkehr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	101	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	837	-	-	938
Straßenverkehr	-	-	-	-	-	-	-	-	5 920	9 143	-	-	-	-	-	-	200	-	-	-	45	-	-	-	-	15 308
Luftverkehr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	466	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	469
Küsten- und Binnenschifffahrt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	74
<b>Verkehr insgesamt</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	5 923	9 317	466	-	-	-	-	200	-	-	-	-	45	-	837	-	-	16 790
<b>Haushalte, GHD, übrige Verbraucher</b>	63	-	-	0	123	-	-	-	-	65	1 055	-	4 898	-	-	6	305	-	-	-	11 049	-	15 058	1 489	-	34 110
<b>Emissionen insgesamt</b>	<b>472</b>	<b>-</b>	<b>1 221</b>	<b>0</b>	<b>123</b>	<b>316</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>5 988</b>	<b>10 373</b>	<b>466</b>	<b>5 277</b>	<b>445</b>	<b>15</b>	<b>731</b>	<b>626</b>	<b>341</b>	<b>310</b>	<b>2 939</b>	<b>19 317</b>	<b>-</b>	<b>29 551</b>	<b>1 895</b>	<b>133</b>	<b>80 540</b>

**Tabelle 9: Temperaturbereinigte CO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem Endenergieverbrauch (Verursacherbilanz) in Niedersachsen 2010**

Emittentensektor	Steinkohlen			Braunkohlen				Mineralöle und Mineralölprodukte										Gase				Elektrischer Strom und andere Energieträger			Energie-träger ins-gesamt	
	Kohle (roh)	Briketts	Koks	Kohle	Briketts	Andere Braunkohlenprodukte	Hartbraunkohle	Erdöl (roh)	Rohbenzin	Ottokraftstoffe	Diesekraftstoffe	Flugturbinenkraftstoffe	Heizöl leicht	Heizöl schwer	Petrolkoks	Andere Mineralölprodukte	Flüssiggas	Raffineriegas	Kokerei- u. Stadtgas	Gichtgas u. Konvertergas	Erdgas, Erdölgas	Grubengas	Strom	Fernwärme		Abfälle (fossile Fraktion)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		25
<b>Gew. Steine u. Erden, Bergbau, verarb. Gewerbe insg.</b>	409	-	1 217	-	-	316	-	-	-	-	1	-	354	440	15	725	121	341	310	2 939	8 131	-	13 651	397	133	29 500
Schienerverkehr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	101	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	833	-	-	934
Straßenverkehr	-	-	-	-	-	-	-	-	5 918	9 139	-	-	-	-	-	200	-	-	-	-	45	-	-	-	-	15 303
Luftverkehr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	466	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	469
Küsten- und Binnenschifffahrt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	74
<b>Verkehr insgesamt</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	5 921	9 314	466	-	-	-	-	200	-	-	-	-	45	-	833	-	-	16 780
<b>Haushalte, GHD, übrige Verbraucher</b>	57	-	-	0	112	-	-	-	-	65	1 055	-	4 463	-	-	6	280	-	-	-	10 158	-	14 872	1 373	-	32 441
<b>Emissionen insgesamt</b>	<b>466</b>	<b>-</b>	<b>1 217</b>	<b>0</b>	<b>112</b>	<b>316</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>5 986</b>	<b>10 370</b>	<b>466</b>	<b>4 817</b>	<b>440</b>	<b>15</b>	<b>731</b>	<b>601</b>	<b>341</b>	<b>310</b>	<b>2 939</b>	<b>18 334</b>	<b>-</b>	<b>29 356</b>	<b>1 770</b>	<b>133</b>	<b>78 721</b>

## 6. Erläuterungen zu einzelnen Ergebnissen der Niedersächsischen Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz 2010

### Primärenergiebilanz

Die Primärenergiegewinnung in Niedersachsen ging im Jahr 2010 gegenüber 2009 (682 Petajoule) um 5,6 % auf 644 PJ zurück, was einem Anteil von 41,3 % des gesamten Primärenergieaufkommens entspricht.

Der Primärenergieverbrauch (PEV) in Niedersachsen (vgl. Tabellen 10, 11) betrug im Jahr 2010 1.480 PJ. Das ist ein Anstieg um 3,1 %. Im Bundesgebiet lag 2010 der Anstieg des PEV gegenüber 2009 sogar bei 5,9 %. In Niedersachsen war der PEV, in der Rückschau der vorliegenden Daten /Energiebilanzen, zuletzt im Jahre 1998 noch höher (1.532 PJ).

**Tabelle 10: Entwicklung des Primärenergieverbrauchs nach Energieträgern 1990 bis 2010**

	1990	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2009	2010
<b>in Petajoule</b>										
Steinkohlen	189	166	185	174	170	185	192	169	163	167
Braunkohlen	50	49	52	48	31	29	25	27	26	28
Mineralöle	504	517	517	451	451	419	403	389	372	360
Naturgase	325	399	392	369	376	385	384	406	379	410
Stromsaldo	-25	-26	-22	-28	3	-17	-37	-44	-51	-57
Wasserkraft	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Windkraft	-	2	5	9	13	26	29	38	35	35
sonstige Regenerative	11	8	14	15	18	45	84	112	123	145
Kernenergie	379	415	387	418	385	363	374	352	365	373
Sonstige Energieträger <sup>1)</sup>	0	1	1	3	3	8	4	19	22	18
insgesamt	1.433	1.536	1.532	1.460	1.452	1.444	1.460	1.469	1.435	1.480
<b>Anteile in %</b>										
Steinkohlen	13,2	10,8	12,1	11,9	11,7	12,8	13,1	11,5	11,3	11,3
Braunkohlen	3,5	3,2	3,4	3,3	2,1	2,0	1,7	1,8	1,8	1,9
Mineralöle	35,2	33,6	33,7	30,9	31,1	29,0	27,6	26,5	26,0	24,3
Naturgase	22,6	26,0	25,6	25,3	25,9	26,7	26,3	27,6	26,4	27,7
Stromsaldo	-1,8	-1,7	-1,5	-1,9	0,2	-1,2	-2,5	-3,0	-3,6	-3,8
Wasserkraft	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Windkraft	0,0	0,1	0,3	0,6	0,9	1,8	2,0	2,6	2,5	2,3
sonstige Regenerative	0,8	0,5	0,9	1,0	1,2	3,1	5,8	7,6	8,6	9,8
Kernenergie	26,4	27,0	25,3	28,6	26,5	25,2	25,6	23,9	25,5	25,2
Sonstige Energieträger <sup>1)</sup>	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2	0,5	0,3	1,3	1,5	1,2
insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

1) Enthält den nicht biogenen Teil des Abfalls (Bilanzspalte "Abfälle nicht biogen")

**Tabelle 11: Primärenergieverbrauch nach Energieträgern in Niedersachsen und in Deutschland 2010**

	Niedersachsen		Deutschland	
	PJ	%	PJ	%
Steinkohle	167	11,3	1.714	12,1
Braunkohle	28	1,9	1.512	10,6
Mineralöle und Mineralölprodukte	360	24,3	4.684	32,9
Erdgas	410	27,7	3.171	22,3
Kernenergie	373	25,2	1.533	10,8
Erneuerbare Energien	181	12,2	1.413	9,9
Sonstige Energieträger <sup>1)</sup>	-39	-2,6	190	1,3
PEV	1.480	100,0	14.217	100,0

1) Nicht-biogener Anteil des Abfalls und Andere; Fernwärme- und Stromaustauschsaldo  
Energiebilanz Niedersachsen; AG Energiebilanzen (Deutschland), Stand: 10/2012

In Niedersachsen war auch im Jahr 2010 das Erdgas (Anteil 27,7 %) der wichtigste Energieträger des PEV, dicht gefolgt von der Kernenergie (25,2 %) und den Mineralölen und Mineralölprodukten (24,3 %), die die Plätze tauschten. Der PEV aus Kernenergie wuchs 2010 auf insgesamt 373 PJ, was einem Anstieg von rund 2,2 % im Vergleich zu 2009 (365 PJ) entspricht. Mit einem Anteil von 25,2 % des gesamten PEV lag der Energieträger Kernenergie wieder auf dem Niveau des Jahres 2004 (25,6 %).

## Umwandlungssektor

Die Lieferungen, sozusagen die Weitergabe von Energieträgern (z. B. Heizöl, Erdgas, Strom) aus dem Umwandlungsbereich an andere Bundesländer, lagen in 2010 bei 77,4 PJ nach 240 PJ in 2009. Die Lieferungen werden vom Energieaufkommen (Zeile 4 Energiebilanz) abgezogen und vermindern den Primärenergieverbrauch im Inland (Zeile 7). Für Niedersachsen auch in 2010 bleibt charakteristisch ein verglichen mit anderen Bundesländern hoher Umwandlungseinsatz von Kernenergie (373 PJ) für die Stromerzeugung (vgl. Tabelle 3, 11). In 2010 lag der Umwandlungseinsatz insgesamt mit 1.039 PJ (nach 1.253 PJ in 2009) rund acht Prozent über dem Endenergieverbrauch (966 PJ). Darin kommt zum Ausdruck, dass in Niedersachsen die Stromerzeugung höher war als der eigene Verbrauch, bzw. dass die Erzeuger in Niedersachsen 2010 einen Nettostromexport in Höhe von 57 PJ (vgl. Tabelle 3) verbuchten (2009: 51 PJ). Der Rückgang des Umwandlungseinsatzes 2010 gegenüber 2009 ist in erster Linie auf den stark gesunkenen Einsatz von Roherdöl in den Raffinerien (2009: 476 PJ; 2010: 231 PJ) zurückzuführen.

Der **Endenergieverbrauch** des Landes Niedersachsen in 2010 betrug 966 PJ (vgl. Tabellen 3, 12, 13), er lag damit um 6,9 % höher als in 2009 (904 PJ). Der Endenergieverbrauch 2010 lag damit knapp über dem Niveau des Jahres 2002 (961 PJ). Im Bereich Verkehr setzte sich der kontinuierliche Rückgang des Endenergieverbrauchs seit dem Jahr 1998 (265,2 PJ) auch im Jahr 2010 (236,6 PJ) fort.

**Tabelle 12: Endenergieverbrauch nach Energieträgern 1990 bis 2010**

	1990	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2009	2010
<b>in Petajoule</b>										
Steinkohlen und -produkte	56,7	33,2	31,4	41,0	37,7	28,5	39,4	32,0	27,4	30,9
Braunkohlen und -produkte	5,9	4,9	3,0	2,8	1,8	3,9	4,1	3,0	3,9	4,5
Erdöl und -produkte	447,9	437,2	446,1	395,0	388,9	347,1	345,6	333,9	324,6	321,6
Erd-, Kokerei- und Hochofengas	262,3	337,5	330,9	312,9	312,9	312,2	310,1	315,8	290,4	333,1
Regenerative	6,8	3,8	9,1	10,3	8,8	25,3	40,7	40,9	40,2	54,0
Strom <sup>1)</sup>	152,6	166,6	177,6	171,9	189,8	195,2	189,0	192,1	186,7	190,6
Fernwärme	16,9	20,2	18,1	16,0	20,9	23,2	23,1	22,1	23,8	27,4
sonstige	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,9	6,4	7,0	3,7
insgesamt	949,1	1.005,4	1.016,3	949,8	960,9	939,3	952,8	946,3	903,9	965,8
<b>Anteile in %</b>										
Steinkohlen und -produkte	6,0	3,3	3,1	4,3	3,9	3,0	4,1	3,4	3,0	3,2
Braunkohlen und -produkte	0,6	0,5	0,3	0,3	0,2	0,4	0,4	0,3	0,4	0,5
Erdöl und -produkte	47,2	43,5	43,9	41,6	40,5	36,9	36,3	35,3	35,9	33,3
Erd-, Kokerei- und Hochofengas	27,6	33,6	32,6	32,9	32,6	33,2	32,5	33,4	32,1	34,5
Regenerative	0,7	0,4	0,9	1,1	0,9	2,7	4,3	4,3	4,4	5,6
Strom <sup>1)</sup>	16,1	16,6	17,5	18,1	19,8	20,8	19,8	20,3	20,7	19,7
Fernwärme	1,8	2,0	1,8	1,7	2,2	2,5	2,4	2,3	2,6	2,8
sonstige	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,1	0,7	0,8	0,4
insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

1) Enthält auch Strom aus regenerativen Energieträgern

**Tabelle 13: Endenergieverbrauch nach Verbrauchergruppen 1990 bis 2010**

	1990	1996	1998	2002	2002	2004	2006	2008	2009	2010
<b>in Petajoule</b>										
übriger Bergbau und verarbeitendes Gewerbe	284,5	254,9	272,9	282,9	271,0	272,0	286,0	285,2	265,8	291,2
Verkehr	248,4	241,2	265,2	260,3	256,3	247,0	246,1	241,0	235,7	236,6
Haushalte	256,0	316,4	309,0	271,8	276,1	274,5	271,2			
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	160,2	187,4	169,1	134,8	157,4	145,9	149,6	420,1 <sup>1)</sup>	402,4 <sup>1)</sup>	438,0 <sup>1)</sup>
insgesamt	949,1	1.005,4	1.016,3	949,8	960,9	939,3	952,8	946,3	903,9	965,8
<b>Anteile in %</b>										
übriger Bergbau und verarbeitendes Gewerbe	30,0	25,4	26,9	29,8	28,2	29,0	30,0	30,1	29,4	30,1
Verkehr	26,2	24,0	26,1	27,4	26,7	26,3	25,8	25,5	26,1	24,5
Haushalte	27,0	31,5	30,4	451,5	28,7	29,2	28,5			
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher	16,9	18,6	16,6	14,2	16,4	15,5	15,7	44,4 <sup>1)</sup>	44,5 <sup>1)</sup>	45,4 <sup>1)</sup>
insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

1) Die Länder-Energiebilanz sieht nicht in allen Fällen eine Teilung des Sektors "Haushalte, GHD" in die Subsektoren "Haushalte" und "Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher" vor. Eine Sonderberechnung für 2010 umfasst in diesen Fällen eine Aufteilung nach dem entsprechenden Verhältnis zwischen den beiden Subsektoren in der **Bundesbilanz 2002**. Danach lagen in z. B. 2010 "Haushalte" bei 279,6 PJ und "Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher" bei 158,4 PJ.

## 6.2 Energieträger

### Steinkohlen

Im Jahr 2010 lag der Steinkohlenverbrauch in Niedersachsen bei 167 PJ, gegenüber einem Steinkohlenverbrauch von 163 PJ in 2009 bedeutete dies einen Anstieg um 2,6 %.



## *Braunkohlen*

Der Braunkohlenverbrauch verzeichnete 2010 mit 28 PJ ein Plus von 7,2 % (26 PJ in 2009).

## *Mineralöle*

Die heimische Erdölförderung (Gewinnung im Inland) lag 2006 rund 7 % hinter dem Ergebnis von 2004. 2008 kam es im Vergleich zu 2006 zu einem weiteren Rückgang der Produktion (- 9,2 %) auf 46 PJ, der sich auch in 2009 mit 44 PJ fortsetzte (- 3,4 %). 2010 erreichte die heimische Rohölförderung mit nur 42 PJ den vorläufigen Tiefststand.

Der gesamte niedersächsische Mineralölverbrauch in 2010 (vgl. Tabelle 3 Zeile 7) betrug 360 PJ (2009: 372 PJ), was einen Rückgang von - 3,2 % gegenüber 2009 bedeutet und den Trend abnehmender Verbräuche fortsetzte (siehe Energiebilanzen 2006 bis 2009). Sein Anteil am gesamten Primärenergieverbrauch in 2010 (vgl. Tabelle 10) lag bei 24,3 % (2009: 26,0 %).

## *Gase*

Die Erdgasgewinnung in Niedersachsen in 2010 lag mit 381 PJ signifikant unterhalb des Förderergebnisses des Jahres 2009 (437 PJ). Das ist ein Rückgang um - 12,7 %.

Der niedersächsische Erdgasverbrauch in 2010 belief sich auf 410 PJ (Gewinnung plus Bezüge plus Bestandsentnahmen ohne Lieferungen/Bestandsaufstockungen) und war damit um 8,4 % höher als in 2009 (379 PJ). In 2008 waren es 406 PJ gewesen. Die Erdgasverbräuche in 2010 nach den wichtigsten Verwendungssektoren zeigen im Vergleich mit 2009 ein unterschiedliches Bild (2009 in Klammern): Industrie 106 PJ (94), Haushalte 145 PJ (129) und Gewerbe / Handel / Dienstleistungen und übrige Verbraucher 52 PJ (42).

## *Erneuerbare Energien*

Mit Einführung des Gesetzes über die Einspeisung von Strom aus erneuerbaren Energien in das öffentliche Netz, dem sog. Stromeinspeisungsgesetz, im Jahre 1990 wuchs in den Folgejahren in Niedersachsen die Stromerzeugung aus Windkraft sowie aus anderen Anlagen zur Verwendung regenerativer Energieträger stark an. Diese Entwicklung setzte sich mit dem Inkrafttreten des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) am 01.04.2000 fort. Die Stromerzeugung aus Windenergie z. B. kann damit als etablierte und verlässliche Energiequelle betrachtet werden. Dies gilt, auch wenn in 2010, auch wegen der Nachwirkungen der Finanzkrise, der Zubau neuer Anlagen mit gebremster Geschwindigkeit erfolgte; die Zubauten im Off-Shore-Bereich laufen erst an, das Potenzial ist noch nicht ausgeschöpft.

Der Anteil der regenerativen Energieträger am Primärenergieverbrauch in 2010 belief sich auf 12,2 % (2009: 11,1 %, 2008: 10,3 %, 2006: 7,9 %). Insgesamt lag die durch erneuerbare Energieträger gewonnene Energie in 2010 bei 181 PJ (2009: 159, 2008: 151, 2006: 115 PJ). Die Daten stammen aus den Erhebungen über die Stromeinspeisung bei Netzbetreibern, über die Elektrizitäts- und Wärmeerzeugung der Stromerzeugungsanlagen für die allgemeine Versorgung und über Stromerzeugungsanlagen der Betriebe

des Verarbeitenden Gewerbes sowie des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden.

Durch Windkraft wurde in Niedersachsen in 2010 Strom in Höhe von 9,5 Mio. MWh erzeugt (erzeugte und eingespeiste Windenergie). In 2009 lag die Erzeugung aus Windkraft bei 9,9 Mio. MWh nach 10,6 Mio. MWh in 2008. Der Anteil der Windkraft an der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in 2010 betrug 58,5 % (2009: 62 %, 2008: 67 %). Gewinner bei den Anteilsumschichtungen in 2010 waren insbesondere Biogas (22,2 %) und Photovoltaik (5,1 %). Der absolute Einsatz fester und flüssiger biogener Stoffe war um zehn Prozent rückläufig im Vergleich zu 2009 (vgl. Tabelle 14).

Die Stromerzeugung aus Biogas in Niedersachsen nahm weiter deutlich zu: in 2006 lag sie noch bei 1,2 Mio. MWh, was einen Anteil von 10,6 % an der gesamten regenerativen Energieerzeugung bedeutete. Die Erzeugung kletterte über 2,5 Mio. MWh in 2008 auf 3,0 Mio. MWh in 2009 und auf 3,6 Mio. MWh in 2010.

An dritter Position hinsichtlich des Beitrages zur Gesamtstromerzeugung aus regenerativen Energien, mit 9,2 % Anteil, lagen die festen und flüssigen biogenen Stoffe (z. B. Holz, Rinde, Sägereste, Stroh, Schilf bzw. Rapsöl, Rapsöl-Methylester) mit 1,5 Mio. MWh; in 2009 lag die Erzeugung bei rund 1,7 Mio. MWh.

**Tabelle 14: Stromerzeugung nach erneuerbaren Primärenergieträgern**

	2009		2010		Veränderung %
	MWh	Anteil %	MWh	Anteil %	
Wasserkraft	315.080	2,0	283.939	1,7	-9,9
Windkraft	9.850.390	62,3	9.502.789	58,4	-3,5
Erdwärme	0		0		0,0
Photovoltaik	358.384	2,3	834.674	5,1	132,9
Feste und flüssige biogene Stoffe	1.659.650	10,5	1.494.481	9,2	-10,0
Klärschl. und biogene Abfälle	458.150	2,9	375.023	2,3	-18,1
Klärgas	94.593	0,6	99.990	0,6	5,7
Biogas	2.999.953	19,0	3.610.177	22,2	20,3
Deponiegas	69.693	0,4	57.443	0,4	-17,6
Insgesamt	15.805.893	100,0	16.258.516	100,0	2,9

Quelle: Strommix Niedersachsen (LSKN).  
Stand: 03/2013

### *Strom*

Die niedersächsische Bruttostromerzeugung betrug in 2010 insgesamt 74,9 Mio. MWh.<sup>1</sup>

Die Kernenergie hatte in 2010 einen Anteil von 45,7 % an der Gesamtbruttostromerzeugung (2009: 46,0 %). Die regenerativen Energien hatten 2010 einen Anteil an der Erzeugung in Höhe von 21,7 % (2009: 21,7 %). Auf die Steinkohle entfiel ein Anteil von 15,6 % (2009: 16,8 %). Es folgten die Energieträger Erdgas mit 10,4 % (9,6 %) und Braunkohle mit 3,1 % (3,0 %) (Quelle: Strommix Niedersachsen).

<sup>1</sup> Strommix Niedersachsen 2010.

Aus den Energiebilanzen 2010 und 2009 (Umwandlungssektor) können auch Veränderungen im Hinblick auf die Entwicklung der Elektrizitätserzeugung und der Wärmeenergieerzeugung in KWK-Prozessen entnommen werden: Der erzeugte KWK-Strom durch die allgemeinen Versorger lag in 2010 bei 3,67 Mio. MWh, was einem Anstieg von 48 % im Vergleich zu 2009 entsprach (2,48 Mio. MWh).

Die Erzeugung von KWK-Strom in Industriekraftwerken und in der Stromwirtschaft (Erzeuger) lag 2010 bei 7,19 Mio. MWh nach 2009 5,71 Mio. MWh, 2008 5,63 Mio. MWh und 2006 5,43 Mio. MWh.<sup>2</sup>

Die KWK-Stromerzeugung in Höhe von 7,19 Mio. MWh in 2010 teilte sich in 3,67 Mio. MWh aus Heizkraftwerken der allgemeinen Versorgung (2009: 2,48 Mio. MWh) und 3,52 Mio. MWh aus Industriewärmekraftwerken (2009: 3,23 Mio. MWh).

Insgesamt erreichte der KWK-Strom in Niedersachsen im Jahre 2010 einen Anteil von rund 9,6 % an der gesamten Bruttostromerzeugung.

Der Stromverbrauch in Niedersachsen in 2010 lag bei 52,9 Mio. MWh (Tabelle 1 Zeile 45); 2009 waren es 51,9 und 2008 53,4 Mio. MWh. Sein Anteil am gesamten Endenergieverbrauch belief sich 2010 auf 19,7 %, nach 20,7 % im Jahre 2009.

Der Stromverbrauch im Bereich des Verarbeitenden Gewerbes lag 2010 bei 23,9 Mio. MWh (2009: 21,6; 2008: 24,3) und war damit erstmals seit 2006 nicht mehr niedriger als im Vorjahr.

Im Bereich Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher kam es 2010 (27,5 Mio. MWh) zu einem Rückgang des Stromverbrauchs gegenüber 2009 (28,8 Mio. MWh) auf das Niveau des Jahres 2008 (27,7 Mio. MWh).

### *Kernenergie*

Die Stromerzeugung aus Kernenergie in Niedersachsen belief sich in 2010 auf 34,2 Mio. MWh, ein leichter Anstieg von 2,2 % im Vergleich zu 2009, als 33,5 Mio. MWh erzeugt wurden.

### *Fernwärme*

Der Fernwärmeabsatz in Höhe von 27.428 Terajoule (TJ) (Tabelle 3, Zeile 45) lag in 2010 höher als im Jahr 2009, als 23.772 TJ erreicht wurden. Der Absatz zog somit um 15,4 % an.

---

<sup>2</sup> Quellen: Energiebilanz bzw. Erhebung über Stromerzeugungsanlagen der Betriebe des Verarbeitenden Gewerbes sowie des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden sowie Monatsbericht über die Elektrizitäts- und Wärmeenergieerzeugung der Stromerzeugungsanlagen für die allgemeine Versorgung.

## Glossar (Quelle: LAK Energiebilanzen)

### Abfälle

Abfälle in der Energiebilanz sind alle verwertbaren Reststoffe, soweit sie der Energieerzeugung dienen. Die in Abfallverbrennungsanlagen verbrannten Siedlungsabfälle (vor allem Hausmüll, hausmüllähnliche Gewerbeabfälle, gemeinsam über die öffentliche Müllabfuhr eingesammelt) werden mit 50 % ihres Energiegehaltes als biogene Fraktion in der Bilanzspalte Biomasse verbucht, die restlichen 50 % des Energiegehaltes als fossile Fraktion unter „Andere Energieträger“ ausgewiesen. Industrieabfälle und -reststoffe werden je nach ihrer Zusammensetzung als biogen oder nichtbiogen verbucht.

### Andere Braunkohlenprodukte

Andere Braunkohlenprodukte sind Braunkohlenkoks, Staubkohle, Trockenkohle und Wirbelschichtkohle.

### Andere Energieträger

Unter „Andere Energieträger“ werden alle Stoffe zusammengefasst, welche nicht den übrigen Energieträgern zugeordnet werden können. Es handelt sich hierbei insbesondere um nichtbiogene Abfall- und Reststoffe, Synthesegas, Ölschiefer, Torf sowie die von Gasentspannungsmotoren und aus Abhitze erzeugte Energie.

### Andere Mineralölprodukte

Hierunter werden Mineralölprodukte wie Spezial- und Testbenzin, Schmieröle und Schmiermittel, Paraffine, Vaseline, Bitumen, Additive, chemische Produkte und Destillations- oder Visbreakerrückstände in den Raffinerien, sowie andere, nicht näher spezifizierte Mineralölprodukte (einschl. Aromaten) ausgewiesen.

Additive und chemische Produkte sind Einsatzstoffe in den Raffinerien. Additive sind nichtenergetisch wirksam. Bei den Chemieprodukten handelt es sich um Volumensegmente, so genannte Oktanzahlbooster, die energetisch wirken. Bei den in den Primärstatistiken ausgewiesenen Additiven/ Chemieprodukten handelt es sich fast ausschließlich um Chemieprodukte.

Destillations- oder Visbreakerrückstände in den Raffinerien werden teils energetisch und nicht-energetisch genutzt. Eine energetische Nutzung findet hauptsächlich in den Kraftwerken statt. Da die stofflichen Eigenschaften dieser Rückstände mit „Heizöl, schwer“ zu vergleichen sind, werden sie mit dem Heizwert des Schweröls umgerechnet. Die Buchung erfolgt unter „Andere Mineralölprodukte“.

Zu den Anderen Mineralölprodukten gehört auch Petroleum, das mit dem Heizwert von Flugturbinenkraftstoff bewertet wird.

### Andere Steinkohlenprodukte

Bei der Verkokung fallen als Kohlenwertstoffe hauptsächlich Rohteer und Rohbenzol an. Diese werden in Kohlenwertstoffbetrieben weiterverarbeitet. Bei der Weiterverarbeitung entstehen neben dem für die Steinkohlenbrikkettierung verwendeten Pech, dem Motorenbenzol und Heizöl eine Reihe weiterer Produkte, die der nichtenergetischen Verwendung zugeführt werden. Zu diesen Produkten gehören Teeröle (außer Heizöl), Benzole (außer Motorenbenzol), Toluole, Xylole, Solventnaphtha, Rohnaphthalin, Rohphenol, Rohkresol, Rohxylenol und Rohanthracen. Da der Ausstoß bei den Umwandlungsprozessen vollständig zu buchen ist, werden diese Produkte zusammengefasst in der Spalte „Andere Steinkohlenprodukte“ ausgewiesen.

### Bestandsveränderungen

Bestandsveränderungen werden je nach Saldo als Bestandsentnahmen oder Bestandsaufstockungen ausgewiesen. Angaben über Bestandsveränderungen beschränken sich auf die Industrie (Gewinnung von Steinen und Erden, Bergbau und Verarbeitendes Gewerbe) sowie auf Kraft- und Heizwerke der allgemeinen Versorgung. Sie können für alle bestandsrelevanten Energieträger ausgewiesen werden. Bestandsveränderungen im Bereich Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher werden dagegen statistisch nicht erfasst.

## Betriebsverbrauch

Der Betriebsverbrauch ist der Verbrauch in betriebseigenen Einrichtungen wie Verwaltungsgebäuden, Werkstätten, Schalt- und Umspannungsanlagen für Beleuchtungs- und Heizungsanlagen, elektrische Antriebe und Kühlaggregate. Der Eigenverbrauch der Kraftwerke zählt nicht zum Betriebsverbrauch.

## Biogas

Biogas stellt einen Energieträger mit chemischer Bindungsenergie dar, dessen Hauptkomponente das Methan ist. Es entsteht durch den mikrobiellen Abbau organischer Substanz (Biomasse) unter Luftabschluss (anaerob) in Anwesenheit von Wasser und innerhalb eines Bereiches von 20 bis 55 °C. In der Energiebilanz wird Biogas unter „Biomasse“ verbucht.

## Biomasse

Unter Biomasse versteht man den biologisch abbaubaren Anteil von Erzeugnissen, Abfällen und Rückständen der Landwirtschaft (einschließlich pflanzlicher und tierischer Stoffe), der Forstwirtschaft, der Fischwirtschaft und damit verbundener Industriezweige sowie den biologisch abbaubaren Anteil von Abfällen aus Industrie und Haushalten.

## Brennwert

Der Brennwert  $H_0$  (früher auch oberer Heizwert genannt) eines Brennstoffes gibt die Wärmemenge an, die bei Verbrennung und anschließender Abkühlung der Verbrennungsgase auf 25° C erzeugt wird. Er berücksichtigt sowohl die notwendige Energie zum Aufheizen der Verbrennungsluft und der Abgase als auch die Verdampfungs- bzw. Kondensationswärme von Flüssigkeiten, insbesondere Wasser. Im Gegensatz dazu bezeichnet der (untere) Heizwert die nutzbare Wärmemenge bei Freisetzung heißer Abgase. Der Heizwert ist deshalb deutlich geringer.

## Bruttoprinzip im Umwandlungsbereich

Im Umwandlungsbereich wird grundsätzlich nach dem Bruttoprinzip verbucht, d. h. Energieträger, die noch einmal einer Umwandlung unterliegen, werden jeweils wieder in voller Einsatz- und Ausstoßmenge erfasst. Umwandlungseinsatz und -ausstoß enthalten für sich betrachtet Doppelzählungen, die jedoch in der Zeile „Energieangebot nach Umwandlungsbilanz“ wieder eliminiert werden, da in diese Zeile die Differenz zwischen Umwandlungseinsatz und Umwandlungsausstoß eingeht.

## Deponiegas

Deponiegas entsteht beim bakteriologischen und chemischen Abbau von organischen Abfällen in Deponien. Es besteht zu bis zu 55 % aus Methan (CH<sub>4</sub>) und bis zu 45 % aus Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) (Prozentangaben bezogen auf das Volumen). Wegen des hohen Methangehaltes ist Deponiegas brennbar und kann zur Wärme- oder Stromerzeugung genutzt werden.

## Eigenverbrauch

Siehe unter Kraftwerkseigenverbrauch.

## Einphasenstrom

Einphasenstrom wird als Fahrstrom im Schienenverkehr verwendet. Im Gegensatz zum Drehstrom (50Hz) der allgemeinen Elektrizitätsversorgung weist er eine Frequenz von 162/3 Hz auf. Für Fahrstrom wird ein eigenes Netz betrieben.

## Endenergieverbrauch

Als Endenergieverbrauch wird die Verwendung von Energieträgern in den einzelnen Verbrauchergruppen ausgewiesen, soweit sie unmittelbar der Erzeugung von Nutzenergie dienen. Der Endenergieverbrauch ist energetisch und energieökonomisch somit noch nicht die letzte Stufe der Energieverwendung. Es folgen noch die Nutzenergiestufe und die Energiedienstleistung, die in der Energiebilanz jedoch nicht abgebildet werden.

## Energieträger

Als Energieträger werden alle Quellen oder Stoffe bezeichnet, in denen Energie mechanisch, thermisch, chemisch oder physikalisch gespeichert ist.

## Erdgas

Die in der Energiebilanz in "Kubikmeter" verbuchten Erdgasmengen wurden auf die einheitliche Menge des "Normkubikmeters" umgerechnet, dem ein Brennwert (Ho) von 35.169 kJ/m<sup>3</sup> zugrunde liegt. Die Umrechnung in die Joulebilanz erfolgt mit dem Heizwert (Hu) von 31.736 kJ/m<sup>3</sup>. Soweit Flüssiggas-Luft-Gemische aus Gas-Luft-Mischanlagen in Erdgasnetze eingespeist werden, für die ein eigener Nachweis des Endenergieverbrauchs nicht möglich ist, werden diese Mengen als Umwandlungsausstoß von „Sonstigen Energieerzeugern“ in die Erdgasspalte eingeführt und dort als Endenergieverbrauch verbucht.

## Erneuerbare Energieträger

Erneuerbare Energieträger sind natürliche Energievorkommen, die auf permanent vorhandene oder auf sich in überschaubaren Zeiträumen von wenigen Generationen regenerierende Energieströme zurückzuführen sind. Zu den Erneuerbaren Energien zählen Klärgas und Deponiegas, Wasserkraft, Windkraft, Solarenergie, Biomasse, Geothermie und Umgebungswärme.

## Fackel- und Leitungsverluste

Fackelverluste treten bei der Gewinnung oder Erzeugung von Gasen auf, Leitungsverluste bei den leitungsgebundenen Energieträgern Kokereigas/Stadtgas, Erdgas, Strom und Fernwärme. Die Leitungsverluste beim elektrischen Strom werden auf Basis einer bundeseinheitlichen Netzverlustquote ermittelt.

## Fernwärme

Fernwärme ist die von Heizkraftwerken oder Heizwerken erzeugte und über Rohrleitungen in Form von Dampf, Kondensat oder Heißwasser an Dritte abgegebene Wärme. Nahwärme in diesem Sinne ist auch Fernwärme mit kurzen Transportwegen. Der Brennstoffeinsatz zur Fernwärmeerzeugung in Anlagen zur Eigenbedarfsdeckung wird bei den entsprechenden Endenergiesektoren verbucht. Das betrifft vor allem Industriewärme- und Heizkraftwerke, bei denen der Brennstoffeinsatz zur Stromerzeugung im Umwandlungsbereich, der zur Wärmeerzeugung im Endenergieverbrauch im entsprechenden Wirtschaftszweig ausgewiesen wird.

## Finnische Methode

Seit 2003 wird die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) im Bereich der Heizkraftwerke der allgemeinen Versorgung durch die amtliche Statistik erfasst und entsprechend in den Energiebilanzen ausgewiesen. Der Brennstoffeinsatz für die Strom- und Wärmeerzeugung wird dabei in einer Summe erhoben und als Umwandlungseinsatz verbucht. Im Bereich der Industriewärme- und Heizkraftwerke wird der Brennstoffeinsatz ebenfalls summarisch erhoben. Da es sich jedoch bei der Wärmeerzeugung in Industriewärme- und Heizkraftwerken definitionsgemäß nicht um Fernwärme handelt, ist der Umwandlungseinsatz in Industriewärme- und Heizkraftwerken rechnerisch in eine Teilmenge für die Stromerzeugung und eine Teilmenge für die Wärmeerzeugung zu unterteilen. Nur der der Stromerzeugung dienende Teil des Brennstoffeinsatzes ist in der Umwandlungsbilanz als Einsatz zu verbuchen, während der Einsatz für die Wärmeerzeugung als Endenergieverbrauch des jeweiligen Wirtschaftszweiges ausgewiesen wird. Die Aufteilung des Brennstoffeinsatzes erfolgt nach der „finnischen Methode“. Diese wurde aus den Arbeiten zur EU-Richtlinie KWK entwickelt. Dabei wird der Einsatz für die Strom- und Wärmeerzeugung zunächst mit Referenzwirkungsgraden der getrennten Erzeugung ermittelt. Anschließend erfolgt eine Aufteilung der Brennstoffeinsparung der gekoppelten Erzeugung gegenüber der getrennten Erzeugung proportional im Verhältnis der über die Referenzwirkungsgrade ermittelten Brennstoffeinsätze für Strom und Wärme.

Der Vorteil der finnischen Methode, die auch als „Referenzwirkungsgradmethode“ bezeichnet werden könnte, ist darin zu sehen, dass die durch die gekoppelte Erzeugung erzielte Brennstoffeinsparung nicht einseitig entweder der Stromerzeugung oder der Wärmeerzeugung zugerechnet wird.

Bis zum Vorliegen verbindlicher Referenzwirkungsgrade wird bei der Stromerzeugung ein Wirkungsgrad von 0,4 und bei der Wärmezeugung ein Wirkungsgrad von 0,8 zu Grunde gelegt.

## **Geothermie (Erdwärme)**

Bei der Geothermie wird die im Erdinneren entstehende und gespeicherte Wärmeenergie als Energiequelle genutzt. Bei den geothermischen Vorkommen in Deutschland handelt es sich um Thermalwasser mit Temperaturen zwischen 40 und 100 Grad C, das aus tiefliegenden Erdschichten entnommen wird. Grundsätzlich kann das heiße Wasser zu Heizzwecken – je nach Wasserqualität auch direkt für Bäder und Gewächshäuser – sowie Dampf bei ausreichenden hohen Temperaturen zur Stromerzeugung eingesetzt werden. Niedrig temperierte Vorkommen werden über Wärmepumpen erschlossen.

Geothermie wird zusammen mit Umgebungswärme in der Spalte „Sonstige erneuerbare Energieträger“ gebucht.

## **Gewinnung**

In der Zeile Gewinnung der Primärenergiebilanz werden die im Land gewonnenen oder nutzbar gemachten Energieträger ausgewiesen.

## **Gewinnung von Steinen und Erden, sonstiger Bergbau und Verarbeiten des Gewerbe**

Die Zeilengliederung des Wirtschaftsbereichs „Gewinnung von Steinen und Erden, sonstiger Bergbau und Verarbeitendes Gewerbe“ basiert auf der „Klassifikation der Wirtschaftszweige“ in der jeweils gültigen Fassung (bis Bilanzjahr 2007 nach der WZ-Klassifikation 2003, ab 2008 nach der WZ-Klassifikation 2008).

Einbezogen sind in der Regel Betriebe von Unternehmen mit 20 und mehr Beschäftigten.

Zur Vermeidung von Doppelzählungen bleibt der Brennstoffeinsatz der Industriewärmeleistungswerke sowie der Eigenverbrauch der Wirtschaftszweige, die bereits unter „Sonstige Energieerzeuger“ erfasst wurden, beim Endenergieverbrauch unberücksichtigt, da dieser bereits in der Umwandlungsbilanz als Umwandlungseinsatz bzw. Verbrauch in der Energiegewinnung und den Umwandlungsbereichen verbucht wurde. Ebenso wird der gesamte Koksverbrauch des Wirtschaftszweiges „Erzeugung von Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen“ im Endenergieverbrauch um diejenige Menge vermindert, die bereits in der Umwandlungsbilanz als Gicht- bzw. Konvertergasäquivalent der Gicht- bzw. Konvertergas-erzeugung erfasst wurde.

Der nichtenergetische Verbrauch der Industrie wird in der entsprechenden Bilanzzeile ausgewiesen und der Endenergieverbrauch um die entsprechende Menge bereinigt.

## **Gichtgas**

Im Hochofenprozess wird u. a. Koks in Gichtgas (Hochofengas) umgewandelt. Gichtgas ist ein Energieträger und wird zum Teil im Hochofenprozess selbst wieder verwendet. Ein Teil wird an anderen Stellen verbraucht, der Rest abgefackelt und als Verlust ausgewiesen. Bei Bruttoverbuchung käme es insofern zu Doppelzählungen, da der eingesetzte Koks und das Gichtgas als Verbrauch gerechnet würden. Um diese Doppelzählung zu vermeiden, wird das auf den Heizwert bezogene Koksäquivalent der Gichtgasmenge vom Koksverbrauch des Wirtschaftszweiges „Erzeugung von Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen“ abgesetzt und als Umwandlungseinsatz in Hochöfen ausgewiesen. Der gesamte Koksverbrauch der Erzeugung von Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen setzt sich also aus der im Endenergieverbrauch unter dieser Verbraucherguppe ausgewiesenen Menge und dem Koksverbrauch der Hochöfen in der Umwandlungsbilanz zusammen (siehe auch unter Koksverbrauch der Stahlindustrie).

## **Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen u. übrige Verbraucher (Haushalte, GHD)**

Der Endverbrauchssektor „Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher“ umfasst folgende Bereiche:

- private Haushalte,

- Anstaltshaushalte,
- Gewerbe- und Handwerksbetriebe mit weniger als 20 Beschäftigten, soweit sie nicht in der Gewinnung von Steinen und Erden, im Bergbau und Verarbeitenden Gewerbe erfasst sind,
- Betriebe der Energie- und Wasserversorgung (ohne Umwandlungsbereich),
- Betriebe des Baugewerbes,
- Land- und Forstwirtschaft (einschließlich Verkehrsverbrauch),
- Kreditinstitute, Versicherungs- und Handelsunternehmen,
- Private und öffentliche Dienstleistungsunternehmen und Einrichtungen (z.B. Banken, Versicherungen, Wäschereien, Krankenhäuser, Behörden, Deutsche Post AG),
- militärische Dienststellen.

## Heizkraftwerke der allgemeinen Versorgung (nur KWK)

In einem Heizkraftwerk der allgemeinen Versorgung erfolgt die Erzeugung von Strom und Wärme in der Regel in Kraft-Wärme-Kopplung (KWK). In der entsprechenden Zeile der Energiebilanz wird als Umwandlungseinsatz der Brennstoffverbrauch zur Strom- und Fernwärmeerzeugung ausschließlich im KWK-Prozess verbucht, als Umwandlungsausstoß ausschließlich die Erzeugung von Strom und Wärme im KWK-Prozess.

## Heizwerke

Ein Heizwerk ist eine Anlage, in der eingesetzte Energie ausschließlich in Wärme zur Abgabe an Dritte umgewandelt wird. In der Zeile „Heizwerke“ der Energiebilanz wird jedoch auch der Umwandlungseinsatz für die Fernwärmeerzeugung außerhalb des KWK-Prozesses in Anlagen der allgemeinen Versorgung sowie der entsprechende Wärmeausstoß aus ungekoppelten Prozessen verbucht.

## Heizwert

Der (untere) Heizwert ist die bei einer Verbrennung maximal nutzbare Wärmemenge, bei der es nicht zu einer Kondensation des im Abgas enthaltenen Wasserdampfes kommt, bezogen auf die Menge des eingesetzten Brennstoffs. Das Formelzeichen für den Heizwert ist  $H_u$ .

Die Umrechnung der einzelnen Energieträger von spezifischen Mengeneinheiten in Joule erfolgt auf der Grundlage ihrer Heizwerte, die in Kilojoule ausgedrückt werden. Da sich die Qualität mancher Energieträger im Zeitablauf ändert, ändern sich auch deren Heizwerte. Bei Energieträgern mit Heizwertänderungen, z.B. bei Steinkohlen, Braunkohlen, aber auch bei Mineralölprodukten, werden von Zeit zu Zeit entsprechende Anpassungen der Umrechnungsfaktoren vorgenommen.

Der Heizwert eines Stoffes kann nicht direkt experimentell ermittelt werden. Er bezieht sich auf eine Verbrennung, bei der nur gasförmige Verbrennungsprodukte entstehen. Zur Berechnung wird daher vom Brennwert die Verdampfungsenthalpie des Wassers abgezogen. Daher liegen die Heizwerte üblicher Brennstoffe in der Regel ca. 10 % unter ihren Brennwerten.

## Hochseebunkerungen

Die Bunkerungen von Mineralölprodukten (v. a. Schweröl, Schmierstoffe und Dieselkraftstoff) durch die Hochseeschifffahrt werden in der Energiebilanz für die Bundesrepublik Deutschland ausgewiesen, nicht jedoch in den Länderbilanzen, da die Datenlage eine regionale Disaggregation nicht zulässt.

## Industriewärmeleistung

Im Umwandlungseinsatz der Industriekraftwerke wird nur der Brennstoffeinsatz für die Stromerzeugung verbucht, während der Brennstoffeinsatz für die Wärmeerzeugung in industriellen KWK-Anlagen beim Endenergieverbrauch ausgewiesen wird. Angaben zum Brennstoffeinsatz und zur Stromerzeugung werden von der amtlichen Statistik jährlich für Anlagen mit einer Leistung von 1.000 und mehr kW Engpassleistung erhoben. Die Ermittlung des Brennstoffeinsatzes für die Stromerzeugung erfolgt nach der finnischen Methode.

## Kernenergie

Der Beitrag der Kernenergie wird seit dem Bilanzjahr 1995 nach der Wirkungsgradmethode bewertet. Hierbei wird ein als repräsentativ erachteter physikalischer Wirkungsgrad bei der Energieumwandlung



von 10.909 kJ/kWh zugrunde gelegt. Kernenergie wird damit primärenergetisch deutlich ungünstiger bewertet, als zuvor nach der Substitutionsmethode, bei der implizit ein Wirkungsgrad wie im Mittel der Wärmekraftwerke der allgemeinen Versorgung unterstellt wurde. In der nach der Wirkungsgradmethode ermittelten Höhe wird die Kernenergie in der Primärenergiebilanz als Einfuhr und in der Umwandlungsbilanz als Umwandlungseinsatz verbucht. Eine inländische Urangewinnung besteht zurzeit nicht.

## **Klärgas**

Klärgas entsteht bei der Ausfäulung von Klärschlamm. Es enthält als energetisch wichtigste Komponente das Methangas (CH<sub>4</sub>), daneben noch Kohlendioxid, Wasserstoff und einige Spurengase. Daten zur Klärgasgewinnung, -verwendung und -abgabe liegen den Statistischen Landesämtern vollständig vor. Die Anschreibung erfolgt auf der Grundlage des durchschnittlichen Methangehaltes des in den einzelnen Anlagen erzeugten Gases. Klärgas kann in Klärwerken selbst zur Beheizung der Faultürme und zum Antrieb der Belüftungskompressoren eingesetzt werden, zur Strom- und Wärmeerzeugung verwendet, an Dritte abgegeben oder abgefackelt werden.

## **Klärschlamm**

Klärschlamm wird als Abfallfraktion in Abfallverbrennungsanlagen zur Strom- und Wärmeerzeugung verbrannt, daneben erfolgt häufig eine Mitverbrennung in konventionellen Kohlekraftwerken. In der Energiebilanz wird er als biogene Abfallfraktion unter Biomasse verbucht.

## **Kokereigas, Stadtgas**

Kokereigas bzw. Stadtgas sind Gase, die von Ortsgaswerken und Ferngasgesellschaften in Stadtgasqualität ( $H_o = 18.000 \text{ kJ/m}^3$  entsprechend  $H_u = 15.994 \text{ kJ/m}^3$ ) an Verbraucher geliefert werden. Kokereigas fällt als Nebenprodukt bei der Verkokung fester Brennstoffe sowie bei Vergasungsprozessen in nicht an Gaswerke angeschlossenen Kokereien und Eisen- und Stahlwerken sowie in städtischen Gaswerken an. Es besteht hauptsächlich aus Wasserstoff, Methan und Kohlenmonoxid. Die Produktion von Stadtgas wurde Mitte der 1990er Jahre eingestellt.

## **Koksverbrauch der Stahlindustrie (Erzeugung v. Roheisen, Stahl u. Ferrolegerungen)**

Der gesamte Koksverbrauch der Stahlindustrie setzt sich zusammen aus der im Endenergieverbrauch unter dieser Verbrauchergruppe ausgewiesenen Menge und dem in der Zeile „Hochöfen, Konverter“ ausgewiesenen Gichtgasäquivalent der Hochöfen sowie dem Konvertergasäquivalent der Konverter in der Umwandlungsbilanz (siehe auch unter Gichtgas und Konvertergas).

## **Konvertergas**

Gas, das im Konverter von Hüttenwerken anfällt und als Energieträger genutzt werden kann. Es enthält als energetisch wichtigste Komponente CO, daneben CO<sub>2</sub> und N<sub>2</sub>. Es wird zusammen mit Gichtgas ausgewiesen und entsprechend bewertet (siehe auch unter Koksverbrauch der Stahlindustrie sowie Gichtgas).

## **Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)**

Kraft-Wärme-Kopplung ist die gleichzeitige Umwandlung von eingesetzter Energie in elektrische Energie und in Nutzwärme in einer ortsfesten technischen Anlage. KWK-Anlagen sind Dampfturbinen-Anlagen (Gegendruckanlagen, Entnahme- und Anzapfkondensationsanlagen), Gasturbinen-Anlagen (mit Abhitzekeessel oder mit Abhitzekeessel und Dampfturbinen-Anlage), Verbrennungsmotoren-Anlagen, Stirling-Motoren, Dampfmotoren-Anlagen, ORC (Organic Rankine Cycle)-Anlagen sowie Brennstoffzellen-Anlagen, in denen Strom und Nutzwärme erzeugt werden.

## **Kraftwerkseigenverbrauch**

Elektrische Arbeit, die in den Neben- und Hilfsanlagen einer Erzeugungseinheit (z. B. eines Kraftwerkblocks oder eines Kraftwerks) zur Wasseraufbereitung, Brennstoffversorgung, Rauchgas-Reinigung, Kessel-Wasserspeisung, verbraucht wird. Er enthält nicht den Betriebsverbrauch. Die Verluste der Maschinentransformatoren in Kraftwerken rechnen zum Eigenverbrauch. Der Verbrauch von

nicht elektrisch betriebenen Neben- und Hilfsanlagen ist im gesamten Wärmeverbrauch des Kraftwerks enthalten und wird nicht dem elektrischen Eigenverbrauch zugeschlagen.

## **Laufwasserkraftwerk**

Laufwasserkraftwerke nutzen die Strömung eines Flusses oder Kanals durch Aufstauung mittels einer Wehranlage. Der durch die Stauung entstehende Höhenunterschied wird zur Stromerzeugung genutzt.

## **Militärische Dienststellen**

Der Energieverbrauch der militärischen Dienststellen wurde bis zum Bilanzjahr 1994 in einer eigenen Zeile verbucht. Seit 1995 wird der militärische Verbrauch von Otto-, Diesel- und Flugkraftstoffen zusammen mit dem übrigen Verkehrsverbrauch in der Zeile Straßen- bzw. Luftverkehr ausgewiesen. Die anderen für die militärischen Dienststellen verfügbaren Daten sind im Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher enthalten.

## **Netzverlustquote**

Beim elektrischen Strom kann die Energiestatistik – als Folge der Liberalisierung des Strommarktes – keine Angaben mehr über die Höhe der Netzverluste in den Ländern zur Verfügung stellen. Hilfsweise wird daher für die Strombilanzen der Länder der für den Bund ermittelte Anteil der Netzverluste an den Strombezügen der Netzbetreiber zu Grunde gelegt, um auf Basis einer so ermittelten Quote die Netzverluste in den Länderbilanzen zu verbuchen.

## **Nichtenergetischer Verbrauch**

In dieser Bilanzzeile werden die Nichtenergieträger sowie der nicht energetisch genutzte Teil der Energieträger (z.B. als Rohstoff chemischer Prozesse) zusammengefasst und gesondert verbucht. Dadurch wird erreicht, dass im Endenergieverbrauch nur der Verbrauch energetisch genutzter Energieträger ausgewiesen wird.

## **Nichtenergieträger**

Nichtenergieträger sind die bei der Umwandlung anfallenden Stoffe, bei deren Verwendung es nicht auf ihren Energiegehalt ankommt, sondern auf ihre stofflichen Eigenschaften (z.B. Bitumen für den Straßenbau und Schmierstoffe; diese Stoffe werden u. a. in der Spalte "Andere Mineralölprodukte" ausgewiesen). Als nichtenergetischer Verbrauch werden die Nichtenergieträger von der Darstellung des Endenergieverbrauchs ausgeschaltet.

## **Nutzenergie**

Energetisch letzte Stufe der Energieverwendung, die dem Verbraucher für die Erfüllung einer Energiedienstleistung (z. B. Licht, Kraft, Wärme) zur Verfügung steht.

## **Ortsgaswerke**

Siehe unter Sonstige Energieerzeuger.

## **Ottokraftstoffe**

Motorenbenzin, Flugbenzin sowie leichter Flugturbinenkraftstoff werden seit dem Bilanzjahr 1995 als Ottokraftstoffe zusammengefasst ausgewiesen.

## **Petroleum**

Siehe unter Andere Mineralölprodukte.

## **Photovoltaik**

Unter Photovoltaik versteht man die Technik der direkten Umwandlung von Lichtenergie in elektrische Energie. Als Energiewandler werden Solarzellen verwendet. Daten zur Stromerzeugung aus Photovoltaik liegen für Stromerzeugungsanlagen der allgemeinen Versorgung und der Industrie sowie in Höhe

der Einspeisung in das Netz der allgemeinen Versorgung vor. Die Bewertung der Photovoltaik erfolgt in der Primärenergiebilanz und beim Umwandlungseinsatz nach der Wirkungsgradmethode.

## Primärenergiebilanz

Die Primärenergiebilanz ist eine Bilanz der Energiedarbietung der ersten Stufe. Sie setzt sich zusammen aus der Gewinnung von Primärenergieträgern im Land, den Bezügen und Lieferungen über die Landesgrenzen sowie Bestandsveränderungen, soweit diese statistisch erfasst werden.

## Primärenergieträger

Hierbei handelt es sich um Energieträger, die keiner Umwandlung unterworfen wurden. Dies sind Stein- und Braunkohlen (roh), Hartbraunkohle, Erdöl, Erdgas und Erdölgas, Grubengas sowie die Erneuerbaren Energieträger. Daneben werden die Kernenergie, die Abfälle sowie die „Anderen Energieträger“ als Primärenergieträger behandelt.

## Primärenergieverbrauch

siehe unter Primärenergiebilanz.

## Pumpspeicherkraftwerk

Ein Pumpspeicherkraftwerk ist ein Speicherkraftwerk, dessen Speicher ganz oder teilweise durch gepumptes Wasser (Pumpwasser) gefüllt wird.

Die Stromerzeugung der Pumpspeicherwerke wird bei der Stromerzeugung aus Wasserkraft in der Primärenergiebilanz nicht berücksichtigt, da es sich dabei um einen Umwandlungsprozess von Strom handelt, der in der Umwandlungsbilanz in der Spalte „Strom“ ausgewiesen wird. Als Umwandlungseinsatz wird der Pumpstromaufwand verbucht, als Umwandlungsausstoß die Pumpstromerzeugung.

Die Erzeugung aus natürlichem Zufluss wird in der Energiebilanz der Wasserkraft und damit den Erneuerbaren Energieträgern zugeordnet.

## Rohbenzin

Rohbenzin fällt als leichte Fraktion bei der Rohöldestillation oder dem Cracken von Mineralölprodukten an. Es dient in der Petrochemie fast ausschließlich der Herstellung von Primärchemikalien (z.B. Olefine, Aromaten) als Ausgangsstoffe der Kunststoffproduktion. Der Einsatz zur chemischen Umwandlung wird in der Energiebilanz in voller Höhe gezeigt (Bruttoprinzip). Der um die Rückläufe bereinigte Rohbenzinverbrauch der Petrochemie wird als „Nichtenergetischer Verbrauch“ ausgewiesen.

## Sekundärenergieträger

Sekundärenergieträger sind Energieträger, die aus der Umwandlung von Primärenergieträgern entstehen. Dies sind alle Stein- und Braunkohlenprodukte sowie Mineralölprodukte, Gichtgas, Konvertergas, Kokerei-/Stadtgas, Strom und Fernwärme.

## Solarenergie

Nutzung der Sonnenenergie durch Photovoltaik und Solarthermie.

## Solarthermie

Bezeichnet die Umwandlung von Sonneneinstrahlung in direkt nutzbare Wärme. Die Einsatzbereiche thermischer Solaranlagen sind die Erwärmung von Brauchwasser und die Raumheizung. Amtliche statistische Basisdaten liegen nicht vor. Um ein möglichst vollständiges Bild des Einsatzes der Erneuerbaren Energieträger zu erhalten, wurde unter Nutzung aller zugänglichen Informationsquellen eine Methode entwickelt, Angaben für die Energiebilanz zur Verfügung zu stellen.

## Sonstige Energieerzeuger

Sonstige Energieerzeuger sind:

- Ortsgaswerke, soweit sie selbst Gase herstellen und an Dritte abgeben
- Kohlenwertstoffbetriebe
- die Chemische Industrie, soweit sie Energieträger in Form von Pyrolysebenzin, Restgasen und Rückständen aus der Verarbeitung von Mineralölprodukten erzeugt und an die Raffinerien zurück liefert
- Raffinerien, soweit sie nach der statistischen Abgrenzung Primärchemikalien erzeugen
- Aufbereitungsanlagen der Erdöl- und Erdgasgewinnung mit dem Anfall von Kondensat sowie Anlagen zur Aufbereitung von Altölen
- Anlagen zur Herstellung und Verarbeitung von Spalt- und Brutstoffen
- Blockheizkraftwerke außerhalb der allgemeinen Versorgung und der Industriewärme- kraftwerke, soweit nicht mit erneuerbaren Energieträgern betrieben.

## Sonstige Erneuerbare Energieträger

Spalte der Energiebilanz, in der nicht gesondert ausgewiesene Erneuerbare Energieträger wie Geothermie und Umgebungswärme zusammengefasst werden.

## Speicherkraftwerk

Ein Speicherkraftwerk ist ein Wasserkraftwerk, dessen Zufluss einem oder mehreren Speichern entnommen wird. Sein Einsatz ist damit weitgehend unabhängig vom zeitlichen Verlauf der Zuflüsse in seine(n) Speicher.

## Stromaußenhandel

Der Stromaußenhandel wird seit dem Bilanzjahr 1995 ebenso wie der im Land erzeugte Strom mit dem Heizwert von 3600 kJ/kWh bewertet. Ab dem Bilanzjahr 2001 kann die amtliche Energiestatistik keine originär erhobenen Ein- und Ausfuhrzahlen mehr für die Länder zur Verfügung stellen. Der Stromaußenhandel kann daher nur als Saldo dargestellt werden, der sich aus einer Differenzrechnung zwischen Stromverbrauch, Netzverlusten und Stromerzeugung ergibt.

## Substitutionstheorie (-methode)

Bis zum Bilanzjahr 1994 wurde für die Bewertung von Energieträgern, bei denen es keinen einheitlichen Umrechnungsmaßstab wie den Heizwert gibt, sowie beim Stromaußenhandel als vereinfachende Hilfsgröße der durchschnittliche spezifische Brennstoffbedarf in den konventionellen Wärme- kraftwerken der allgemeinen Versorgung der Bundesrepublik Deutschland herangezogen. Bei dieser als "Substitutionstheorie" bezeichneten Überlegung wurde davon ausgegangen, dass Strom aus konventionellen Wärmekraftwerken ersetzt wird, und sich dadurch der Brennstoffeinsatz in diesen Kraftwerken entsprechend verringert. In Anpassung an internationale Konventionen werden diese Energieträger seit Bilanzjahr 1995 nach der Wirkungsgradmethode bewertet. In Veröffentlichungen mit Zeitreihen wurden die Daten für die Jahre vor 1995 in der Regel auf die Wirkungsgradmethode rückgerechnet.

## Umgebungswärme

Wärme, die durch Wärmepumpen mit Hilfe elektrischer Energie oder Erdgas der Umgebungsluft oder dem Erdreich entzogen wird. Zurzeit wird nur die mit elektrisch betriebenen Wärmepumpen gewonnene Umgebungswärme in den Länderbilanzen ausgewiesen. Die Umgebungswärme gehört zu den Erneuerbaren Energieträgern.

## Umrechnungsfaktoren

Um die in den spezifischen Einheiten (Tonnen, Kubikmeter, Kilowattstunden und Joule) ausgewiesenen Energieträger vergleichbar und additionsfähig zu machen, müssen diese auf einen einheitlichen Nenner gebracht werden. Die Umrechnung der einzelnen Energieträger erfolgt auf der Grundlage ihrer unteren Heizwerte (Hu). Bei einigen Energieträgern, z. B. bei Steinkohlen und Braunkohlen, ändern sich die Heizwerte je nach Qualität und Herkunft. In diesen Fällen sind jährliche Anpassungen der Heizwerte notwendig, die von der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen vorgenommen werden.

## Umwandlung

Unter Umwandlung versteht man die Änderung der chemischen und/oder physikalischen Struktur von Energieträgern. Als Umwandlungsprodukte fallen Sekundärenergieträger und nicht energetisch verwendbare Produkte (Nichtenergieträger) an.

## Umwandlungsbilanz

In der Umwandlungsbilanz werden Einsatz und Ausstoß der verschiedenen Umwandlungsprozesse sowie der Verbrauch an Energieträgern in der Energiegewinnung und im Umwandlungsbereich erfasst, ebenso Fackel- und Leitungsverluste. Die Verbuchung in der Umwandlungsbilanz erfolgt nach dem Bruttoprinzip.

## Umwandlungseinsatz

Die Verbuchung des Umwandlungseinsatzes erfolgt nach dem Bruttoprinzip. Als Umwandlungseinsatz der Wärme- und Heizkraftwerke der allgemeinen Versorgung (ohne KWK), der Industriewärme- und Kernkraftwerke wird ausschließlich der der Stromerzeugung dienende Brennstoffeinsatz verbucht, nicht jedoch der Verbrauch für die Wärmeerzeugung. Als Umwandlungseinsatz der Heizkraftwerke der allgemeinen Versorgung (nur KWK) wird der Brennstoffeinsatz für den gesamten KWK-Prozess ausgewiesen.

In Heizwerken wird ausschließlich der der Fernwärmeerzeugung dienende Brennstoffeinsatz verbucht, soweit er außerhalb von KWK-Prozessen stattfindet.

## Verbrauch in der Energiegewinnung und in den Umwandlungsbereichen

Die Zeile „Kraftwerke, Heizwerke“ des Zeilenbereichs „Verbrauch in der Energiegewinnung und in den Umwandlungsbereichen“ innerhalb der Umwandlungsbilanz enthält den Eigenverbrauch aller Strom- und Fernwärmeerzeugungsanlagen. Hierzu gehören die Wärme- und Heizkraftwerke der allgemeinen Versorgung, Industriewärme- und Kernkraftwerke, Wasserkraftwerke sowie Windkraft-, Fotovoltaik- und andere Anlagen der erneuerbaren Energieerzeugung, außerdem Heizwerke. Der Eigenverbrauch der „Sonstigen Energieerzeuger“ wird in der entsprechenden Zeile ausgewiesen. Soweit im Strombereich keine Daten über die Bruttoerzeugung, sondern lediglich solche über die eingespeiste Nettoerzeugung vorliegen, wird der Eigenverbrauch mit Hilfe anlagenspezifischer Eigenverbrauchsquoten aus dem Bereich der allgemeinen Versorgung ermittelt.

## Verkehr

Der Endenergieverbrauch des Verkehrs wird in folgende Sektoren gegliedert:

- Schienenverkehr
- Straßenverkehr
- Luftverkehr
- Küsten- und Binnenschifffahrt

Da primärstatistische Angaben über den Energieverbrauch im Verkehrssektor nicht vorliegen, werden die Lieferungen an die einzelnen Verkehrsträger dem Verbrauch gleichgesetzt. Ausgewiesen wird nicht etwa der verkehrsbedingte Energieverbrauch der Wohnbevölkerung des jeweiligen Landes, sondern der Energieabsatz zur Erstellung von Fahrleistungen, ungeachtet dessen, wo diese erbracht werden. Mit dem Bilanzjahr 1995 werden auch die Lieferungen von Otto-, Diesel- und Flugkraftstoffen an militärische Dienststellen in den Verkehrsverbrauch einbezogen, soweit hierzu Angaben vorliegen. Für die militärischen Dienststellen können keine vollständigen Verkehrsverbrauchsdaten nachgewiesen werden.

## Verluste

siehe unter Fackel- und Leitungsverluste.

## Wärme- und Heizkraftwerke der allgemeinen Versorgung (ohne KWK)

Unter dieser Zeile der Umwandlungsbilanz werden Wärme- und Heizkraftwerke der Energieversorger mit Ausnahme der Kernkraftwerke zusammengefasst. Als Umwandlungseinsatz in Wärme- und Heizkraftwerken der allgemeinen Versorgung (ohne KWK) wird der Brennstoffeinsatz zur ungekoppelten Stromerzeugung verbucht, als Umwandlungsausstoß der ungekoppelt erzeugte Strom.

Der Brennstoffeinsatz zur ungekoppelten Wärmeerzeugung sowie der Umwandlungsausstoß von Wärme werden in der Bilanzzeile Heizwerke gebucht.

## Wärmepumpen

Wärmepumpen sind Anlagen, die Luft, Wasser oder Erdreich Wärme (Umgebungswärme) entziehen, diese auf ein höheres Temperaturniveau bringen und damit zu Heizzwecken und Warmwasserbereitung nutzbar machen.

Erdwärmepumpen wandeln die Wärme aus dem Erdreich in Heizungs- und Brauchwasserwärme um. Die dazu notwendige Bohrung führt bis zu 150 m tief ins Erdreich. Luftwärmepumpen wandeln die Wärme aus der Umgebungsluft in Heizungs- und Brauchwasserwärme um. Die abgegebene Wärmemenge wird aus ca. 1/3 elektrischer Energie und 2/3 Umgebungswärme gewonnen.

## Wasserkraft

Angaben zur Stromerzeugung aus Wasserkraft sind für den Teil verfügbar, der von allgemeinen und industriellen Wasserkraftwerken erzeugt bzw. von Dritten in das allgemeine Netz eingespeist wird. Die Bewertung der Wasserkraft in Laufwasser- und Speicherkraftwerken in der Primärenergiebilanz und beim Umwandlungseinsatz erfolgt nach der Wirkungsgradmethode.

## Wasserkraftwerk

Ein Wasserkraftwerk ist die Gesamtheit aller notwendigen Bauwerke, Maschinen und Einrichtungen, mit der die potentielle und kinetische Energie des Wassers in elektrische Energie umgewandelt und diese in das Netz der allgemeinen Versorgung eingespeist wird. Man unterscheidet die Wasserkraftwerke z. B. nach ihrer Lage, Art und Betriebsweise (Laufwasser-, Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke).

## Windkraft

Angaben zur Stromerzeugung aus Windkraft sind nur für den Teil verfügbar, der von allgemeinen und industriellen Windkraftanlagen erzeugt bzw. von Dritten in das Netz der allgemeinen Versorgung eingespeist wird. Die Bewertung der Windkraft in der Primärenergiebilanz und beim Umwandlungseinsatz erfolgt nach der Wirkungsgradmethode.

## Windkraft-, Photovoltaik- und andere Anlagen

In dieser Zeile der Umwandlungsbilanz werden die Anlagen der erneuerbaren Energieerzeugung außerhalb von Wärme- oder Heizkraftwerken der allgemeinen Versorgung zusammengefasst – mit Ausnahme der in einer gesonderten Zeile ausgewiesenen Wasserkraftwerke. Neben den Windkraft- und Photovoltaikanlagen umfasst sie Kläranlagen, Deponiegasanlagen, Biogasanlagen, Biomassekraftwerke und Geothermieanlagen, soweit diese Strom oder an Dritte abzugebende Wärme erzeugen.

## Wirkungsgrad

Der Wirkungsgrad eines Prozesses ist der Quotient aus der Summe der nutzbar abgegebenen Energien (z.B. Strom und Wärme) und der Summe der zugeführten Energien in einer Messzeit.

## Wirkungsgradmethode

Mit dem Bilanzjahr 1995 werden der Stromaußenhandel sowie die Energieträger, für die es keinen einheitlichen Umrechnungsmaßstab wie den Heizwert gibt, in Abkehr von der bis dahin verwendeten Substitutionsmethode und in Angleichung an internationale Konventionen mit der Wirkungsgradmethode bewertet. Hierbei wird der Bewertung der Kernenergie ein als repräsentativ erachteter physikalischer Wirkungsgrad bei der Energieumwandlung von 33 % zugrunde gelegt. Bei der Stromerzeugung aus Wasserkraft, Windkraft und Solarenergie wird der jeweilige Energieeinsatz dem Heizwert des erzeugten Stromes gleichgesetzt. Das entspricht einem Wirkungsgrad von 100 %.

## Zechen- und Grubenkraftwerke

Diese wurden bis zum Bilanzjahr 1994 in einer gesonderten Zeile nachgewiesen. Seit 1995 erscheinen sie zusammen mit den übrigen industriellen Stromerzeugungsanlagen unter Industriewärmeleistung.