

Basisdaten zur Bereitstellung elektrischer Energie

Stromerzeugung in Deutschland

In **Abbildung 1** ist die Struktur der Bruttostromerzeugung in Deutschland im Jahr 2010 dargestellt, welche insgesamt bei 621 TWh lag. Hierin enthalten sind der Eigenverbrauch der Kraftwerke, Pumpstromverbrauch und Verluste. Die Nettostromerzeugung – also die verbleibende Stromerzeugung ohne die genannten Verluste – liegt um etwa 70 TWh darunter.

Bruttostromerzeugung in Deutschland 2010: 621 TWh

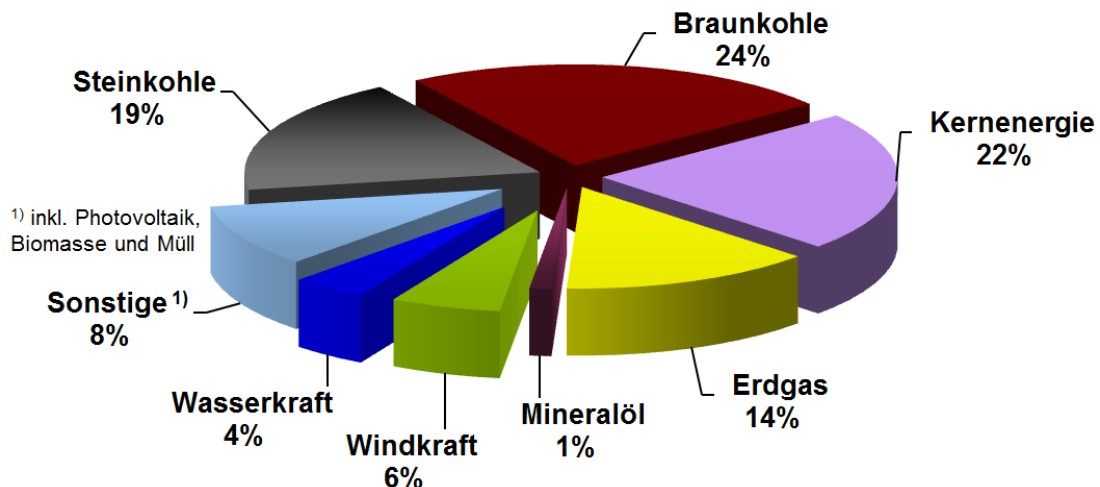


Abbildung 1: Struktur der Bruttostromerzeugung in Deutschland 2010 /BMWi/

Wie die Abbildung zeigt, basiert die Stromerzeugung in Deutschland auf einem breiten Energieträgermix. Wichtigster Energieträger bleibt Kohle, deren Anteil in den letzten Jahren leicht gesunken ist. Die Nutzung der Kernenergie liegt heute in etwa auf dem Niveau von 1990, Steigerungen gab es beim Erdgas und insbesondere den erneuerbaren Energien. Während die seit Jahrzehnten genutzte Wasserkraft nur leichte Steigerungen aufweist, konnten die „neuen“ erneuerbaren Energien Wind, Biomasse und Photovoltaik, die 1990 noch keine Rolle spielten, bis 2010 auf 78 TWh bzw. 13 % der Gesamterzeugung ausgebaut werden.

CO₂-Emissionen

Abhängig vom jeweiligen Energieträger ergeben sich sehr unterschiedliche CO₂-Emissionen. **Tabelle 1** zeigt die spezifischen CO₂-Emissionen, die durch die Bereitstellung einer kWh Strom netto (ohne Eigenverbrauch der Kraftwerke) anfallen. Emissionen „ohne Vorkette“ beziehen sich dabei auf den reinen Energieträgereinsatz, bei Berücksichtigung der Vorkette werden sowohl der Bau der Anlage als auch Förderung und Transport der Brennstoffe mit beachtet.

Tabelle 1: *Spezifische CO₂-Emissionen der eingesetzten Energieträger zur Stromerzeugung, Deutscher Strommix 2009 /Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen/, /FfE-interne Daten/*

Strom aus: (für Deutschland, 2009)	Bruttonutzungsgrad in %	Spez. CO ₂ -Emissionen in g/kWh _{netto} , ohne Vorkette	Spez. CO ₂ -Emis- sionen in g/kWh _{netto} , inkl. Vorkette
Steinkohle	41,0	894	931
Braunkohle	38,0	1.152	1.175
Mineralöl	39,2	776	859
Erdgas	44,4	469	518
Sonstige	83,2	277	297
Wasser-/Windkraft	100,0	-	32
Kernenergie	33,0	-	11
Insgesamt	40,7	542	570

Die zukünftige Entwicklung der CO₂-Emissionen hängt ab vom weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien sowie der technischen Machbarkeit einer Nutzungsgradsteigerung, aber auch von einer Veränderung des Kraftwerksparks, etwa durch den beschlossenen Kernenergieausstieg. Unter Berücksichtigung der Vorkette können jedoch auch Kernenergie und erneuerbare Energien nicht als „CO₂-frei“ bezeichnet werden.

Basisdaten zur Bereitstellung und Umwandlung von Brennstoffen

Die in vorheriger Tabelle 1 ausgewiesenen CO₂-Emissionen beziehen sich auf die Bereitstellung einer kWh elektrischer Energie, die mit hohen Umwandlungsverlusten verbunden ist. Für die reine Wärmeerzeugung fallen geringere Emissionen an.

Tabelle 2 zeigt die spezifischen Werte für Heizwert, Bereitstellungsaufwand, Dichte und CO₂-Emissionen verschiedener Energieträger.

Tabelle 2: Basisdaten von Energieträgern / FfE interne Daten/

	Heizwert in MJ/kg MJ/m ³ bei Gasen	KEA in MJ _{prim} /MJ _{Brst}	Dichte in kg/m ³	CO ₂ -Emissionen bei vollständiger Verbrennung			
				ohne Vorkette		inkl. Vorkette	
				in t/TJ	in g/kWh	in t/TJ	in g/kWh
Steinkohle	30,0	1,05	1.320	94	337	98	351
Braunkohle	9,2	1,03	1.150	112	403	114	411
Heizöl leicht	42,8	1,11	840	74	266	83	299
Heizöl schwer	40,5	1,07	980	78	281	90	324
Sonst. Mineralöle	39,9	1,07	980	80	288	92	331
Erdgas	37,5	1,12	0,73	56	202	62	223
Sonstige Gase	16,0	1,12	0,73	52	187	58	209
Müll, Sonst.	9,2	1,10	250	45	162	47	169
Benzin	43,5	1,16	740	65	234	82	295
Diesel	43,0	1,12	840	74	266	83	299

Hinweise:

Die o.g. Werte zur Verbrennung beziehen sich auf eine vollständige Verbrennung der eingesetzten Brennstoffe. Aus jedem kg Kohlenstoff, der in einem Energieträger enthalten ist, entstehen etwa 3,67 kg CO₂. Bei einer unvollständigen Verbrennung würden dagegen zusätzlich CO entstehen oder reiner Kohlenstoff in Form von Ruß übrig bleiben. Wie auch die Bildung von NO_x ist dies allerdings sehr stark vom betrachteten Prozess und der Technologie abhängig und kann keinesfalls ohne weiteres verallgemeinert werden. Die Emissionsfaktoren für CO₂ ergeben sich dann allein aus der Zusammensetzung und den Massenanteilen einzelner Komponenten im Brennstoff.

Die Daten zum Kumulierten Energieaufwand (KEA) sind im Rahmen von z.T. unveröffentlichten FfE-Studien ermittelt worden. Informationen zum KEA unterschiedlicher Metalle, Baustoffe sowie weiterer Grundstoffe und Halbzeuge finden Sie unter <http://www.ffe.de>.