

CO₂- Emissionen - Klimaschutz-Allianz Hannover 2020 -

CO₂-Emissionsfaktoren (End-Energiebezogen; mit Vorkette inkl. CO₂-Äquivalenten)

Stand 25.03.2008

	g/kWh*	Anmerkung/Quelle
Strom (endenergiebezogen)		
Strom-Mix Hannover	940	Stromerzeugung SWH 2005 / Emissionsfaktoren nach DEHSt /UBA und GEMIS4.4 / Werte mit Vorketten: Anteilig SWH Brennstoff-Mix gewichtet mit Faktoren aus Vorketten
PV	110	PV aus multikristalin 110 / multi Band 94/ monokristalin 117 / amorph 72
Wasserkraftwerk (groß)	36)2 Gemis 4.4 / Programm-Werte Szenario Strom (2005)
Ökostrom Bezug (Mix aus 100% erneuerbar Energie)	40	Ökostrom-Erzeugungsmix aus Wasser, Wind, Biomasse, PV (und Berücksichtigung zukünftiger Entwicklungen) Angabe von sicheren Obergrenzen je nach Entwicklung der Anteile PV, Wind, KWK aus Biomasse usw.
Wärme (endenergiebezogen)		
Fernwärme Hannover	106	SWH / Feb 2008
Solarthermisch	34	1) Gemis 4.4 / 2007 Programm-Werte Szenario Heizen regenerativ (2005) / gewichtet mit 70% Flach- (39) und 30% Vakuum-Kollektoren (22 g/kWh)
Brennstoffe (endenergiebezogene Faktoren)		
Stein-Kohle (nur Import)	416	2) Vorkette g/kWh / Import Mix 25,4 / aus AU 38,1 / PL 19,2 / RU 71 / US 22,2 / ZA 26,6
Öl / HEL	321	2) Vorkette g/kWh / Öl EL DE mix frei HH 41,1
Erdgas	252	2) Vorkette g/kWh Mix 18,3 /Ergas aus DE 6,9 aus RU 36,0 aus NL 5,4 / aus NO 9,1
Flüssiggas(Propan)	277	2) Vorkette FIGas frei HH 29,8
Holzpellets	27	1) Gemis 4.4 / 2007 Programm-Werte Szenario Heizen regenerativ (2005)
Holz hackschnitzel	25	1) Gemis 4.4 / 2007 Programm-Werte Szenario Heizen regenerativ (2005)
Scheitholz	13	1) Gemis 4.4 / 2007 Programm-Werte Szenario Heizen regenerativ (2005)
Biogas	19	1) Gemis 4.4 / 2007 Programm-Werte Szenario Heizen regenerativ (2005)
Rapsöl	110	1) Gemis 4.2 / 2004 und Herstellungsprozess / Rapsöl nicht ökolog Anbau bei ökolog.Anbau 30 g/kWh / Abgleich mit GEMIS 4.4 derzeit nicht möglich / Angabe einer sicheren Obergrenze
Kraftstoffe <i>Umrechnung der Angaben in g CO₂ pro Liter bzw in g CO₂ / kg usw. durch Umrechnung über Heizwert des Kraftstoffes</i>		
Benzin	330	2) Vorkette Benzin frei Tankstelle 55,8
Diesel	314	2) Vorkette Diesel frei Tankstelle 41,1
Erdgas /CNG	256	2) Vorkette Erdgas CNG frei Tankstelle 27,0
Flüssiggas LG	277	1) Gemis 4.4 / Vorkette FIGas frei HH 29,8 Quelle 2)
BioGas /CNG	70	1) Gemis 4.2 / 2004 Abhängig vom Anbau / Angabe von "sicheren" Obergrenzen aus älteren GEMIS Version 4.2
BioDiesel	150	1) Gemis 4.2 / 2004 Pflanzenart usw. / Angabe von "sicheren" Obergrenzen aus älteren GEMIS Version 4.2
BioEthanol	130	1) Gemis 4.2 / 2004 und Herstellungsprozess / Angabe von "sicheren" Obergrenzen aus GEMIS Version 4.2
CO₂-Speicherung von Biomasse /Wald <i>(in kg/Jahr) zur vergleichenden Darstellung der Einsparpotenziale mit Bäumen/Waldforstung</i>		
ein Laubbaum	125 -150	CO ₂ -Speicherung abhängig vom Wachstum und Umweltbedingungen, bezogen auf die gesamt Lebensdauer eines Baumes / Abschätzung SWH / Dez 2007
1 ha Wald (10.000m ²)	6.000	Bundesforschungsanstalt Forst/Holzwirtschaft
Bilanzierung KWK-Systeme: Aufteilung von Strom- und Wärme-Emissionen bei Anlagen ohne Stromverlust (z.B. BHKW)		
Emission (Gesamt) =	Gesamt-Brennstoffverbrauch x Emissionsfaktor(Brennstoff)	Gesamt-Brennstoffverbrauch für BHKW und Spitzen-Kessel
Emission (Strom) =	Stromeinspeisung x Emissionsfaktor(Brennstoff)	Ansatz über Wirkungsgrade bei Vernachlässigung des elektr. Eigenbedarfs
Emission (Wärme) =	Emission (Gesamt) - Emission(Strom)	
Bewertung von KWK-Maßnahmen <i>jeweils fallbezogen Berechnung mit Kenndaten des Projektes</i>		
Vergleich der Gesamt-Emissionen für eine Objektversorgung mit Strom und Wärme => Strom-Bezug wird mit SWH-Mix bewertet		
Beispiel Jährlicher Strom-Bedarf: 500 MWh ; Jährlicher Wärme-Bedarf: 1.000 MWh		
Kessel (92 %) + Strom-Bezug:		
Gesamt-Emission = 1.000 MWh _{th} / 0,92 x 251,9 kg/MWh _{Br} + 500 MWh _{el} x 940 kg/MWh _{el}		= 743804 kg CO ₂ /a
BHKW + Kessel + Strom-Bezug:		
BHKW-Wärme-Anteil: 65 % ; BHKW-Nutzungsgrad: 90 % ; BHKW-Stromkennzahl: 0,5 ; Kessel-Nutzungsgrad: 92 % ; Strom-Eigenbedarf vernachlässigt		
BHKW-Wärme-Erzeugung: 650 MWh _{th} (1000x65%); BHKW-Strom-Erzeugung: 325 MWh _{el} (650x0,5); BHKW-Brennstoff: 1.083 MWh _{Br} ((650+325)/0,9)		
Kessel-Wärme-Erzeugung: 350 MWh _{th} (1000-650); Strom-Bezug: 175 MWh _{el} (500-325)		
Gesamt-Emission = 1.083 MWh _{Br} x 251,9 kg/MWh _{Br} + 350 MWh _{th} / 0,92 x 251,9 kg/MWh _{Br} + 175 MWh _{el} x 940 kg/MWh _{el}		= 533223 kg CO ₂ /a
		CO₂-Einsparung: = 210581 kg CO₂/a
Legende / Quellen / Erläuterungen		
* Angaben der Emissionsfaktoren in g CO ₂ pro kWh >> bezogen auf Endenergieeinsatz		
1) Software-Programm GEMIS 4.4 // GEMIS 4.3 // Globales Emissions Modell Integrierter Systeme / Öko-Institut Darmstadt / 2007		
2) Publikation: Endenergiebezogene Gesamt-Emissionen für Treibhausgase aus fossilen Energieträgern unter Einbeziehung der Bereitstellungsvorketten / U.Fritsche / Öko-Inst Büro Darmstadt, August 2007		