

CO₂-Emissionsfaktoren 2005 bis 2008

--- Prämissen für Klimaschutz-Allianz Hannover 2020 ---

CO ₂ -Emission ohne Vorkette/Äquivalente		CO ₂ -Emission mit Vorkette inkl. CO ₂ -Äquivalenten	
g CO ₂ pro Einheit*	Anmerkung/Quelle	g CO ₂ pro Einheit	Anmerkung/Quelle
Strom (endenergiebezogen)			
Strom-Mix Hannover	770 g/kWh	Stromerzeugung SWH 2005 / Emissionsfaktoren nach DEHSt /UBA	940 g/kWh
Naturstrom	0,0		fehlt noch
PV	0,0		110 g/kWh
Wärme (endenergiebezogen)			
Nutzwärmebezogene Faktoren werden unter Berücksichtigung der Erzeugung, Speicher- und Verteilverluste aus brennstoffbezogenen Emissionsfaktoren mittels Jahresnutzungsgrad der Anlage abgeleitet			
Fernwärme Hannover	97,8 g/kWh	SWH / Feb 2008	105,7 g/kWh
Solarthermisch	0 g/kWh		33,9 g/kWh
Brennstoffe (endenergiebezogene Faktoren)			
Stein-Kohle (nur Import)	2,839 kg CO ₂ /kg	Zuteilungsgesetz 2007 / UBA	3,454 kg CO ₂ /kg
Öl / HEL	2,664 kg CO ₂ /liter	Zuteilungsgesetz 2007 / UBA	3,207 kg CO ₂ /liter
Erdgas Heizwert	201,6 g/kWh	Zuteilungsgesetz 2007 / UBA	251,9 g/kWh
Flüssiggas (Propan)	1,525 kg CO ₂ / liter	Zuteilungsgesetz 2007 / UBA	1,805 kg CO ₂ / liter
Holzpellets	0,0		ca. 135 g CO ₂ pro kg Pellets
Holz hackschnitzel	0,0		ca. 20 kg CO ₂ /Schüttraummeter
Scheitholz	0,0		ca. 54 g CO ₂ /kg Holz
Biogas	0,0		19 g/kWh
Rapsöl	0,0		110 g/kWh
Kraftstoffe Umrechnung der Angaben in g CO₂ pro Liter bzw in g CO₂ / kg usw. durch Umrechnung über Heizwert des Kraftstoffes			
Benzin	2,333 kg CO ₂ /liter	Zuteilungsgesetz 2007 / UBA	2,971 kg CO ₂ /liter
Diesel	2,637 kg CO ₂ /liter	Zuteilungsgesetz 2007 / UBA	3,105 kg CO ₂ /liter
Erdgas /CNG	201,6 g CO ₂ /kWh	Zuteilungsgesetz 2007 / UBA	255,5 g CO ₂ /kWh
Flüssiggas LG	1,544 kg CO ₂ /liter	Zuteilungsgesetz 2007 / UBA	1,831 kg CO ₂ /liter
BioGas /CNG	0,0		70 g CO ₂ /kWh
BioDiesel	0,0		150 g CO ₂ /kWh
BioEthanol	0,0		130 g CO ₂ /kWh
PKW	178,1 g CO ₂ /km	UBA Bezugsjahr 2006, Auskunft UBA 2008; 3)	210 g CO ₂ /km
Flugzeug	153 g CO ₂ /Personen-km	6liter Kerosin pro Fahrgast und 100 km; (3,2 kg CO ₂ pro kg Kerosin) IFEU 2006	369 g CO ₂ /Personen-km
Bahn (Nahverkehr)	94,8 g CO ₂ /Personen-km	UBA Bezugsjahr 2005, Auskunft UBA 2008; 3)	101 g CO ₂ /(Personen-km)
Bahn (Fernverkehr)	52,1 g CO ₂ /Personen-km	UBA Bezugsjahr 2005, Auskunft UBA 2008; 3)	56 g CO ₂ /(Personen-km)
Üstra Bahn	75 g CO ₂ /Fahrgast-km	Üstra Angabe, muß noch geprüft werden	fehlt noch
Linienbus	64,5 g CO ₂ /Fahrgast-km	UBA Bezugsjahr 2006, Auskunft UBA 2008; 3)	73,9 g CO ₂ /Fahrgast-km
Reisebus	28 g CO ₂ /Fahrgast-km	UBA Bezugsjahr 2005, berechnet aus Mit-Vorkette	32 g CO ₂ /Fahrgast-km
CO₂-Speicherung von Biomasse /Wald zur vergleichenden Darstellung der Einsparpotenziale mit Bäumen/Waldforstung			
ein Laubbaum	125 -150	kg pro Jahr	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	kg pro Jahr	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 jeweils fallbezogen Berechnung mit Kenndaten des Projektes			
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 CO ₂ /a			
Legende / Quellen / Erläuterungen			
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			
3) Werte hier mit Vorkette ohne CO ₂ -Äquivalenten			