

Formelsammlung und Datenblatt

Heizwerte (Energie-Inhalte bei Verbrennung) und CO₂-Bildung (bei Verbrennung):

	Steinkohle	Braunkohle	Holz	Erdgas	Heizöl	Benzin
Heizwert	30 MJ/kg	9 MJ/kg	16 MJ/kg	36 MJ/m ³	42 MJ/l	44 MJ/l
CO ₂ -Faktor	0,33 kg/kWh	0,4 kg/kWh	nicht*	0,2 kg/kWh	0,28 kg/kWh	0,2 kg/kWh

*Da bei der Holzverbrennung nur das CO₂ frei wird, was kurzfristig durch die Bäume zuvor gebunden wurde, zählt die CO₂-Bildung bei der Holzverbrennung nicht in der CO₂-Bilanz.

Beim Einsatz von Haushaltsstrom rechnet man mit einem CO₂-Faktor von 0,6 kg/kWh, hingegen bei Fernwärme (Abwärme) rechnet man mit einem CO₂-Faktor von 0,1 kg/kWh.

Umrechnung: 1 kWh = 1000 W · 3600 s = 3600 000 Ws = 3600 000 J = 3,6 MJ

Wichtige Größen [und Einheiten]

Leistung P [W]	Energie W [J]	Spannung U [V]	Stromstärke I [A]
Zeit t [s]	Preis p [€/kWh]	Kosten K [€]	CO ₂ -Faktor f [kg/kWh]
Masse CO ₂ m [kg]	Widerstand R [Ω]	spez. Widerstand ϱ $\left[\frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \right]$	
Fläche A [m ²]	Länge l [m]	Windungszahl n	

Wichtige Formeln

$$P = U \cdot I \quad P_V = R \cdot I^2 \quad W = P \cdot t \quad K = p \cdot W \quad m = f \cdot W \quad U = R \cdot I \quad R = \varrho \frac{l}{A}$$

Spez. Widerstand ϱ eines Drahtes der Länge l mit Querschnittfläche A und Durchmesser d :

$$\varrho_{\text{Cu}} = 0,0178 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}} \quad \varrho \text{ (rho) ist der spezifische Widerstand, hier von Kupfer (Cu)}$$

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \quad \pi \text{ (pi) ist die Kreiszahl,} \quad \pi \approx 3,1415926535897932$$

$$R = \frac{U}{I} \quad \text{Dies ist das Ohmsche Gesetz, wenn } R \text{ konstant ist.}$$

$$R_G = R_1 + R_2 + \dots \quad \text{Gesamtwiderstand bei der Reihenschaltung}$$

$$\frac{1}{R_E} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots \quad \text{bei der Parallelschaltung}$$

$$\text{Trafogleichungen: } \frac{n_1}{n_2} = \frac{U_1}{U_2} \quad \text{und} \quad \frac{n_1}{n_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

Werkstoff	spez. Widerstand ϱ in [$\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$]	Dichte in [kg/l] = [kg/dm ³] = [g/ml]
Silber	0,0165	10,5
Kupfer	0,0178	8,9
Gold	0,022	19,3
Aluminium	0,0278	2,7
Eisen	0,098	7,9
Konstantan	0,5	8,8
Graphit	50	2,1
Silizium	12000	2,3