

Umrechnung ppm in Gt

CO₂-Emissionen werden in Gigatonnen (1 Gt = 10¹⁵ g) angegeben, atmosphärische CO₂-Konzentrationen dagegen in ppm = μmol CO₂ / Atmosphärenmasse in mol.

Für die Atmosphäre gilt: **1 Gt CO₂ = 0,128 ppm**

bzw. **1 ppm CO₂ = 7,814 Gt CO₂**

bzw. **1 ppm CO₂ = 2,131 Gt C** (denn CO₂ / C = 44/12)

Herleitung:

Die Atmosphäre der Erde hat eine Masse $m = 5,15 \cdot 10^{21}$ g, wobei das mittlere Molekulargewicht der Atmosphäre 29 g beträgt.

$$1 \text{ Gt CO}_2 = 10^{15} \text{ g CO}_2 = 10^{21}/44 \text{ μmol CO}_2$$

$$\Rightarrow 1 \text{ μmol CO}_2 = 44 \cdot 10^{-21} \text{ Gt/mol CO}_2$$

$$\Rightarrow 1 \text{ ppm CO}_2 = 44 \cdot 10^{-21} \cdot 5,15/29 \cdot 10^{21} \text{ mol} \cdot \text{Gt/mol} = 7,814 \text{ Gt CO}_2$$

$$\Rightarrow 1 \text{ Gt CO}_2 \text{ entspricht } 0,128 \text{ ppm CO}_2$$

Umrechnung Pg C in Gt CO₂

$$1 \text{ Pg C} = 1 \text{ Gt C} = 10^{15} \text{ g C}$$

Wenn man von **Gt C** auf **Gt CO₂** umrechnen will, multipliziert man mit dem Verhältnis der Molekülmassen:

$$M(\text{CO}_2) / M(\text{C}) = 44/12 = 3,667$$

1 Pg C entspricht also 3,667 Gt CO₂

Anwendungen:

Vorindustrielle CO₂-Masse m_0 in der Atmosphäre bei Annahme $C_0 = 295$ ppm:

$$m_0 = 295 / 0,128 = 2305 \text{ Gt}$$

Einer CO₂-Messung von 424 ppm (2024) entspricht eine anthropogene Zunahme der atmosphärischen CO₂-Masse von $(424-295) \cdot 7,814 = 1008$ Gt.

Bis 2024 wurden global insgesamt 1849 Gt CO₂ emittiert, von denen $1008/1849 = 54,5$ % (im Englischen bezeichnet als kumulative „**Airborne Fraction**“) in der Atmosphäre verblieben.