

Einheiten und Einheitenumrechnungen

Eine (physikalische) Größe ist eine zahlenmäßig (quantitativ) bestimmbare Eigenschaft eines physikalischen Objektes. Zur quantitativen Bestimmung benötigt man (Maß-)Einheiten für die Größen. Seit 1960 sind diese Einheiten international als „SI-Einheiten“ festgelegt. Dabei unterscheidet man zwischen Basiseinheiten und abgeleiteten Einheiten.

Basiseinheiten sind unter anderem die folgenden:

- Die Basisgröße Masse m hat die Basiseinheit 1 Kilogramm (1 kg).
- Die Basisgröße Zeit t hat die Basiseinheit 1 Sekunde (1 s).
- Die Basisgröße Länge l (oft auch s oder anderes) gehört die Basiseinheit 1 Meter (1 m).
- Die Basisgröße Stoffmenge n hat die Basiseinheit 1 Mol (1 mol).

Beachte: Buchstaben werden also als Abkürzungen sowohl für die Größen selbst als auch für die Einheiten verwendet – man sollte diese beiden nicht verwechseln!

Setzt man aus den Basisgrößen andere Größen zusammen, so haben diese Größen dann auch aus den Basiseinheiten zusammengesetzte Einheiten; man spricht dann von abgeleiteten Einheiten. Manchmal haben die abgeleiteten Einheiten auch eigene Namen. Beispiele:

- Geschwindigkeiten (Größensymbol: v) haben die abgeleitete SI-Einheit 1 Meter pro Sekunde = $1 \frac{m}{s} = 1 \text{ m s}^{-1}$ (nicht Stundenkilometer!).
- Frequenzen (Größensymbol: f) haben die abgeleitete SI-Einheit 1 (Schwingung) pro Sekunde = 1 s^{-1} ; dafür schreibt man auch 1 Hertz (1 Hz).
- Kräfte (Größensymbol: F) haben die abgeleitete SI-Einheit 1 Kilogramm pro Sekunde zum Quadrat = $1 \frac{kg \cdot m}{s^2}$; dafür schreibt man auch 1 Newton (1 N).

Oft schreibt man statt „die Einheit der Größe X ist 1 Y“ auch kurz $[X] = 1 \text{ Y}$; also beispielsweise: $[I] = 1 \text{ A}$ oder $[F] = 1 \text{ N}$.

Vorsilben:

Oft haben physikalische Größen sehr große oder sehr kleine Werte. Um diese sinnvoll anzugeben, verwendet man häufig die sogenannten „SI-Präfixe“ (= Vorsilben): für Zehnerpotenzen, die Vielfache von drei sind (und auch für manche andere) gibt es festgelegte Vorsilben, die man bei den Einheiten verwenden kann. Die bekanntesten sind:

- Kilo = 1000 = 10^3 , abgekürzt k; Beispiele: 1 Kilometer = 1 km = 1000 m; 2,35 Kilogramm = 2,35 kg = 2350 Gramm („1 Kilo“ bezeichnet also einfach tausend, nicht etwa eine Masse oder ein Gewicht – da muss man „1 Kilogramm“ sagen!)
- Mega = 1 000 000 = 10^6 , abgekürzt M; Beispiele: 0,24 Megawatt = 0,24 MW = 240 000 W; 1 Megagramm = 1 000 000 g = 1000 kg (= 1 t)
- Giga = 10^9 , abgekürzt G; Beispiel: 100 Gigabyte = 100 000 000 000 Byte
- Tera = 10^{12} ; Peta = 10^{15} (P)
- Dezi = $\frac{1}{10} = 0,1 = 10^{-1}$, abgekürzt d; Beispiel: 34,2 dN = 3,42 N
- Zenti = $\frac{1}{100} = 0,01 = 10^{-2}$, abgekürzt c
- Milli = $\frac{1}{1000} = 0,001 = 10^{-3}$, abgekürzt m
- Mikro = $0,000001 = 10^{-6}$, abgekürzt μ (*griechischer Buchstabe my*)
- Nano = 10^{-9} , abgekürzt n; Beispiel: 1,5 Nanometer = 1,5 nm = 0,0000000015 m
- Piko = 10^{-12} (p), Femto = 10^{-15} (f)

Weniger bekannt und gebräuchlich sind Exa = 10^{18} (E), Zetta = 10^{21} (Z), Yotta = 10^{24} (Y), aber auch Dekda (da oder D) = 10, Hekto = 10^2 (h oder H), und Atto = 10^{-18} (a), Zepto = 10^{-21} (z), Yokto = 10^{-24} (y).

Einheitensystem der USA:

Obwohl man vom „internationalen System“ spricht, verwenden manche Länder (z. B. die USA) statt dessen immer noch eigene Einheiten. Speziell für die USA hier also noch kurz einigen Umrechnungen für übliche Einheiten:

- Länge: 1 Zoll = 1 Inch = 1 in = 1'' = 2,54 cm; 1 Fuß = 1 foot = 1 ft = 1' = 12'' = 0,3048 m; 1 yard = 1 yd = 3 ft = 0,9144 m; 1 Meile = 1 mile = 1609,3472 m
- Volumen: 1 Gallone = 1 US liquid gallon = 1 Usgal = 4,404 883 770 86 l
- Masse: 1 Pfund = 1 pound = 1 lb = 1 # = 0,45359237 kg
- Temperatur: Die Maßeinheit ist Grad Fahrenheit (°F); die Umrechnung ist hier komplizierter:
wenn T_F die Temperatur in °F ist, gilt für die gesuchte Temperatur T_C in °C: $T_C = \frac{5}{9} \cdot (T_F - 32)$.

(Anmerkung: Weil die NASA das SI-System verwendet, einige ihrer Zulieferfirmen aber das alte System, und eine der Firmen dies der NASA nicht mitteilte, wurden 1999 bei der Marssonde „Mars Climate Orbiter“ einige Zahlen falsch in den Computer eingegeben – was zum Absturz der Sonde führte... und damit zum Verlust von etwa 160 Millionen Dollar! Also immer auf die Verwendung der richtigen Einheiten achten!)