

A2 SI-Einheiten

Die **SI-Einheiten** bestehen aus sieben **Basiseinheiten**, die aus sieben **Naturkonstanten** abgeleitet werden. Die Bezeichnung „Système International d’Unités“ (Internationales Einheitensystem) und das Kurzzeichen SI gehören zum System. Die Generalkonferenz für Maß und Gewicht (CGPM) hat im November 2018 folgende sieben Naturkonstanten festgelegt:

- Frequenz des Hyperfeinstrukturübergangs des Grundzustands im ^{133}Cs -Atom
 $\Delta\nu = 9\,192\,631\,770\text{ s}^{-1}$
- Lichtgeschwindigkeit im Vakuum
 $c = 299\,792\,458\text{ m s}^{-1}$
- PLANCK-Konstante
 $h = 6,626\,070\,15 \cdot 10^{-34}\text{ J s}$
- Elementarladung
 $e = 1,602\,176\,634 \cdot 10^{-19}\text{ C}$
- BOLTZMANN-Konstante
 $k = 1,380\,649 \cdot 10^{-23}\text{ J K}^{-1}$
- AVOGADRO-Konstante
 $N_{\text{A}} = 6,022\,140\,76 \cdot 10^{23}\text{ mol}^{-1}$
- Das Photometrische Strahlungsäquivalent K_{cd} einer monochromatischen Strahlung der Frequenz $540 \cdot 10^{12}\text{ Hz}$ ist genau gleich 683 Lumen durch Watt.

Es gilt: $1\text{ C} = 1\text{ A s}$; $1\text{ J} = 1\text{ kg m}^2\text{ s}^{-2}$

Aus den 7 Naturkonstanten gehen die 7 Basiseinheiten folgendermaßen hervor:

Sekunde (s)

$$1\text{ s} = 9\,192\,631\,770 / \Delta\nu$$

Meter (m)

$$1\text{ m} = (c / 299\,792\,458)\text{ s}$$

Kilogramm (kg)

$$1\text{ kg} = (h / 6,626\,070\,15 \cdot 10^{-34})\text{ m}^2\text{ s}$$

Ampere (A)

$$1\text{ A} = e / (1,602\,176\,634 \cdot 10^{-19}\text{ s})$$

Kelvin (K)

$$1\text{ K} = (1,380\,649 \cdot 10^{-23} / k)\text{ kg m}^2\text{ s}^{-2}$$

Mol (mol)

$$1\text{ mol} = 6,022\,140\,76 \cdot 10^{23} / N_{\text{A}}$$

Candela (cd)

$$1\text{ cd} = (K_{\text{cd}} / 683)\text{ kg m}^2\text{ s}^{-3}\text{ sr}^{-1}$$

Der Begriff Steradian (sr) ist der Name für die an sich dimensionslose Größe Raumwinkel; sie entspricht dem Bogenmaß (rad) beim ebenen Winkel. Dieses sr wird wie ein Einheitensymbol hinter den Zahlenwert geschrieben. Eine volle Kugel hat die Oberfläche $4\pi r^2$ und ihr Raumwinkel ist:
 $4\pi\text{ sr} = 12,56637\text{ sr}$

Abgeleitete Einheiten werden durch Produkte oder Quotienten von Basiseinheiten gebildet. Im Folgenden sind abgeleitete Einheiten von Größen aus der Elektrotechnik zusammengestellt.

Größe	Formelzeichen	SI-Einheit	Besonderer Name	Zeichen
Frequenz	f	1/s	Hertz	Hz
Kraft	F	$\frac{\text{kg m}}{\text{s}^2}$	Newton	N
Druck	p	N/m^2	Pascal	Pa
Energie Arbeit	E W	N m	Joule	J
Leistung	P	J/s	Watt	W
Celsius-Temperatur	ϑ	K	Grad Celsius	°C
elektrische Ladung	Q	A s	Coulomb	C