

## 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 sind festgelegt. Die Generalkonferenz für Maß und Gewicht (CGPM) hat im November 2018 folgende sieben Basiseinheiten beschlossen:

- Frequenz des Hyperfeinstrukturübergangs des Grundzustands im  $^{133}\text{Cs}$ -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  
 $N_A = 6,022\,140\,76 \cdot 10^{23}\text{ mol}^{-1}$
- Das Photometrische Strahlungsäquivalent  $K_{\text{cd}}$  einer monochromatischen Strahlung der Frequenz  $540 \cdot 10^{12}\text{ Hz}$  ist genau gleich 683 Lumen durch Watt.

Dabei ist  $\nu$  (griech. Buchstabe ny) eine Frequenz.

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

Die Basiseinheiten des SI-Systems können mit den Naturkonstanten folgendermaßen ermittelt werden:

- 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)  
 $1\text{ mol} = 6,022\,140\,76 \cdot 10^{23} / N_A$

- 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:  
 $4\pi\text{ sr} = 12,56637\text{ sr}$

Ergänzung zum Buch:

Flegel / Birnstiel / Nerreter

### Elektrotechnik für Maschinenbau und Mechatronik

10., neu bearbeitete Auflage

Aktualisierung:  
28.5.2019