

Im **Internationalen Einheitensystem (SI)** wurden Vorsilben und Abkürzungen definiert:

Zehnerpotenz	Vorsilbe	Abkürzung
$10^{12}$	Tera	T
$10^9$	Giga	G
$10^6$	Mega	M
$10^3$	Kilo	k
$10^2$	Hekto	h
$10^1$	Deka	da
$10^{-1}$	Dezi	d
$10^{-2}$	Centi	c
$10^{-3}$	Milli	m
$10^{-6}$	Mikro	$\mu$
$10^{-9}$	Nano	n
$10^{-12}$	Piko	p

Damit funktioniert die Umrechnung zwischen

- 1) Kilogramm und Milligramm,
- 2) Kilometer und Millimeter,
- 3) Kilovolt und Millivolt

nach genau dem gleichen Prinzip (siehe unten).

Merke dir auch die folgenden besonderen Maßeinheiten:

- i)  $\underbrace{1 \ell}_{1 \text{ Liter}} = 1 \text{ dm}^3$       iii)  $1 \text{ h} = 60 \text{ min} = 3600 \text{ s}$
- ii)  $\underbrace{1 \text{ t}}_{1 \text{ Tonne}} = 1000 \text{ kg}$       iv)  $\underbrace{1 \text{ a}}_{1 \text{ Ar}} = 100 \text{ m}^2$

Entfernen einer Vorsilbe 

Trage den richtigen Exponenten in das Kästchen ein, und stelle das Ergebnis als Dezimalzahl dar.

a)  $0,0025 \text{ kg} = 0,0025 \cdot 10^{\boxed{\phantom{00}}} \text{ g} = \boxed{\phantom{000000000000}} \text{ g}$

b)  $38\,000 \mu\ell = 38\,000 \cdot 10^{\boxed{\phantom{00}}} \ell = \boxed{\phantom{000000000000}} \ell$

Beachte, dass  $42 \text{ km}^2 \neq 42 \cdot 10^3 \text{ m}^2$  gilt:

$$42 \text{ km}^2 = 42 (\text{km})^2 = 42 \cdot (10^3 \text{ m})^2 = 42 \cdot (10^3 \text{ m}) \cdot (10^3 \text{ m}) = 42 \cdot 10^6 \text{ m}^2$$

Bei **<sup>2</sup>-Einheiten** musst du den Exponenten der umgewandelten Vorsilbe deshalb *verdoppeln*.

c)  $1280 \text{ mm}^2 = 1280 \cdot 10^{\boxed{\phantom{00}}} \text{ m}^2 = \boxed{\phantom{000000000000}} \text{ m}^2$

Beachte, dass  $42 \text{ cm}^3 \neq 42 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3$  gilt:

$$42 \text{ cm}^3 = 42 (\text{cm})^3 = 42 \cdot (10^{-2} \text{ m})^3 = 42 \cdot (10^{-2} \text{ m}) \cdot (10^{-2} \text{ m}) \cdot (10^{-2} \text{ m}) = 42 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

Bei **<sup>3</sup>-Einheiten** musst du den Exponenten der umgewandelten Vorsilbe deshalb *verdreifachen*.

d)  $0,000\,007 \text{ km}^3 = 0,000\,007 \cdot 10^{\boxed{\phantom{00}}} \text{ m}^3 = \boxed{\phantom{000000000000}} \text{ m}^3$

Entfernen einer Vorsilbe 

Wandle in die angegebene Einheit um, und stelle das Ergebnis als Dezimalzahl dar.

a)  $3400 \text{ mV}$  in V

b)  $0,000\,04 \text{ MB}$  in B





Trage die richtigen Zahlen in die Kästchen ein.

a) Zeitrechnung: Es gilt  $1 \text{ h} = 3600 \text{ s}$  und damit  $\frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = \boxed{\phantom{00}}$  bzw.  $\frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = \boxed{\phantom{00}}$ .

$$0,49 \text{ h} = 0,49 \text{ h} \cdot \underbrace{\frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}}}_{=1} = \boxed{\phantom{0000}} \text{ s}$$

$$5985 \text{ s} = 5985 \text{ s} \cdot \underbrace{\frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}}}_{=1} = \boxed{\phantom{0000}} \text{ h}$$

b) Winkelmessung: Es gilt  $180^\circ = \pi \text{ rad}$  und damit  $\frac{\pi \text{ rad}}{180^\circ} = \boxed{\phantom{00}}$  bzw.  $\frac{180^\circ}{\pi \text{ rad}} = \boxed{\phantom{00}}$ .

$$142^\circ = 142^\circ \cdot \underbrace{\frac{\pi \text{ rad}}{180^\circ}}_{=1} = \boxed{\phantom{0000}} \text{ rad} \quad \text{Mehr zum Bogenmaß findest du auf dem AB – Winkelmessung.}$$

$$3 \text{ rad} = 3 \text{ rad} \cdot \underbrace{\frac{180^\circ}{\pi \text{ rad}}}_{=1} = \boxed{\phantom{0000}}^\circ$$

c) Geschwindigkeiten: Umrechnung zwischen km/h und m/s

$$25 \text{ m/s} = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \underbrace{\frac{1 \text{ km}}{\boxed{\phantom{00}} \text{ m}}}_{=1} \cdot \underbrace{\frac{\boxed{\phantom{00}} \text{ s}}{1 \text{ h}}}_{=1} = \boxed{\phantom{0000}} \text{ km/h}$$

$$130 \text{ km/h} = 130 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \underbrace{\frac{\boxed{\phantom{00}} \text{ m}}{1 \text{ km}}}_{=1} \cdot \underbrace{\frac{1 \text{ h}}{\boxed{\phantom{00}} \text{ s}}}_{=1} = \boxed{\phantom{0000}} \text{ m/s}$$

d) Dichte: Umrechnung von  $\text{g/cm}^3$  auf  $\text{t/m}^3$

$$2,58 \text{ g/cm}^3 = 2,58 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot \underbrace{\frac{1 \text{ cm}^3}{\boxed{\phantom{00}} \text{ m}^3}}_{=1} \cdot \underbrace{\frac{1 \text{ t}}{\boxed{\phantom{00}} \text{ g}}}_{=1} = \boxed{\phantom{0000}} \text{ t/m}^3$$

e) Konzentration: Umrechnung von  $\text{mg/cl}$  auf  $\mu\text{g/nl}$

$$140 \text{ mg/cl} = 140 \frac{\text{mg}}{\text{cl}} \cdot \underbrace{\frac{\boxed{\phantom{00}} \mu\text{g}}{1 \text{ mg}}}_{=1} \cdot \underbrace{\frac{1 \text{ cl}}{\boxed{\phantom{00}} \text{ nl}}}_{=1} = \boxed{\phantom{0000}} \mu\text{g/nl}$$

f) Zugfestigkeit: Umrechnung von  $\text{N/mm}^2$  auf  $\text{kN/m}^2$

$$80 \text{ N/mm}^2 = 80 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \cdot \underbrace{\frac{1 \text{ kN}}{\boxed{\phantom{00}} \text{ N}}}_{=1} \cdot \underbrace{\frac{1 \text{ mm}^2}{\boxed{\phantom{00}} \text{ m}^2}}_{=1} = \boxed{\phantom{0000}} \text{ kN/m}^2$$

Diese Umrechnungsmethode zwischen Einheiten setzt eine [direkte Proportionalität](#) voraus.

Das ist zum Beispiel bei der Umrechnung der Temperatur von Grad Celsius in Grad Fahrenheit *nicht* der Fall:  $F = 1,8 \cdot C + 32$

Es gilt also  $10^\circ\text{C} = 50^\circ\text{F}$ , aber  $\frac{50^\circ\text{F}}{10^\circ\text{C}}$  ist *kein* allgemein richtiger Umrechnungsfaktor von Grad Celsius in Grad Fahrenheit.



Wenn eine Zahl betragsmäßig sehr groß ist, wandeln wir sie in eine Gleitkommadarstellung um.

Zum Beispiel:  $123\,456\,789\,123\,456\,789 = 1,234\dots \cdot 10^{\square}$

Wenn eine Zahl betragsmäßig sehr klein ist, wandeln wir sie in eine Gleitkommadarstellung um.

Zum Beispiel:  $0,000\,000\,000\,42 = 4,2 \cdot 10^{\square}$

Auch dein Taschenrechner gibt diese Zahlen in der Gleitkommadarstellung  $a \cdot 10^k$  mit  $1 \leq a < 10$  und  $k \in \mathbb{Z}$  an. Die Zahl  $a$  hat also genau eine Ziffer links vom Komma, und diese Ziffer ist  $\neq 0$ .



Wandle in die angegebene Einheit um.

Stelle das Ergebnis in der Gleitkommadarstellung  $a \cdot 10^k$  mit  $1 \leq a < 10$  und  $k \in \mathbb{Z}$  dar.

a)  $0,38 \text{ MV} = 3,8 \cdot 10^{\square} \cdot 10^{\square} \text{ V} = 3,8 \cdot 10^{\square} \text{ V}$

b)  $180\,000 \text{ B} = 1,8 \cdot 10^{\square} \cdot 10^{\square} \text{ GB} = 1,8 \cdot 10^{\square} \text{ GB}$

c)  $0,057 \text{ kW} = 5,7 \cdot 10^{\square} \cdot 10^{\square} \text{ mW} = 5,7 \cdot 10^{\square} \text{ mW}$

d)  $50 \text{ g/m}^2 = 5 \cdot 10^{\square} \frac{\text{g}}{\text{m}^2} \cdot \underbrace{\frac{1 \text{ kg}}{\square \text{ g}}}_{=1} \cdot \underbrace{\frac{\square \text{ m}^2}}{1 \text{ km}^2}}_{=1} = 5 \cdot 10^{\square} \text{ kg/km}^2$



Für die Umlaufdauer  $T$  der Erde um die Sonne gilt nach den **Keplerschen Gesetzen**:

$$T = \sqrt{\frac{a^3 \cdot 4 \cdot \pi^2}{G \cdot (M + m)}}$$



Große Halbachse der Erdbahn:  $a \approx 1,496 \cdot 10^{11} \text{ m}$

Gravitationskonstante:  $G \approx 6,674 \cdot 10^{-11} \frac{\text{m}^3}{\text{kg} \cdot \text{s}^2}$

Sonnenmasse + Erdmasse:  $M + m \approx 1,989 \cdot 10^{30} \text{ kg}$

1) Setze die Einheiten oben in die Formel ein, und ermittle damit die Einheit von  $T$ .

2) Berechne die Umlaufdauer  $T$  in Tagen.

