

Physikalische Größen und Einheiten

SI-Basisgrößen und Basiseinheiten

Präfixe und Zehnerpotenzen

Kapitel 1

Physik als messende Wissenschaft

Für das Lösen vieler Aufgaben ist die Kenntnis der Einheiten und Präfixe wichtig. Wenn Sie nicht wissen, was »Femto« bedeutet, können Sie noch so viele Formeln kennen, die Lösung werden Sie trotzdem nicht korrekt ausrechnen können. Deshalb fangen wir am besten erst einmal bei den Einheiten und Vorsilben an:

Internationales Einheitensystem (SI)

Bei Messungen werden physikalische Größen mit einer vorab festgelegten Einheit verglichen. Wie oft die Einheit in die Größe passt nennt man Maßzahl:

Physikalische Größe = Maßzahl · Einheit

Eine physikalische Größe besteht also immer aus einer Maßzahl und einer Einheit.

Im **Système international d'unités** (SI) hat man sich auf sieben Basisgrößen geeinigt, aus denen dann alle anderen Größen mittels Multiplikation und Division abgeleitet werden können. Für jede dieser Basisgrößen wurde eine Basiseinheit verbindlich festgesetzt (Tab. 1.1).

Präfixe

In den Naturwissenschaften sowie in der Medizin können sehr große und sehr kleine Größen vorkommen, die deutlich von den Basiseinheiten abweichen. So beträgt beispielsweise der Durchmesser eines Erythrozyten nur $7 \cdot 10^{-6}$ m.

Zur Vereinfachung der Schreibweise gibt es für viele Zehnerpotenzen einfache Abkürzungen (Vorsilben, Tab. 1.2).

Basisgröße	Symbol	Basiseinheit	Abk.
Länge	l	Meter	m
Zeit	t	Sekunde	s
Masse	m	Kilogramm	kg
Elektrische Stromstärke	I	Ampere	A
Temperatur	T	Kelvin	K
Lichtstärke	I	Candela	cd
Stoffmenge	n	Mol	mol

Tabelle 1.1: Basisgrößen und -einheiten des SI

Potenz	Vorsilbe	Symbol	Potenz	Vorsilbe	Symbol
10^{15}	Peta	P	10^{-1}	Dezi	d
10^{12}	Tera	T	10^{-2}	Zenti	c
10^9	Giga	G	10^{-3}	Milli	m
10^6	Mega	M	10^{-6}	Mikro	μ
10^3	Kilo	k	10^{-9}	Nano	n
10^2	Hekto	h	10^{-12}	Piko	p
10^1	Deka	da	10^{-15}	Femto	f

Tabelle 1.2: Vorsilben (Präfixe)

Übungsaufgaben

- 1.1 Welche der folgenden Einheiten ist eine Basiseinheit des internationalen Einheitensystems (SI)?
 (A) Joule (B) Gramm (C) Volt
 (D) Kilometer (E) Mol
- 1.2 Welche der folgenden Einheiten ist **keine** Basiseinheit des internationalen Einheitensystems (SI)?
 (A) Meter (B) Kilogramm (C) Grad Celsius
 (D) Ampere (E) Candela
- 1.3 Welche der folgenden Größen ist **keine** Basisgröße des internationalen Einheitensystems (SI)?
 (A) Volumen (B) Länge (C) Masse
 (D) Elektrische Stromstärke (E) Stoffmenge

1.4 Welche der folgenden Längenangaben ist äquivalent zu $5\text{ }\mu\text{m}$?

- (A) $5 \cdot 10^{-3}\text{ pm}$ (B) $5 \cdot 10^2\text{ nm}$ (C) $5 \cdot 10^{-4}\text{ cm}$
(D) $5 \cdot 10^{-4}\text{ dm}$ (E) $5 \cdot 10^{-9}\text{ m}$

1.5 Für die Wellenlänge von grünem Licht gilt: $\lambda = 500\text{ nm}$. Das entspricht

- (A) $0,5\text{ }\mu\text{m}$ (B) $5\text{ }\mu\text{m}$ (C) $50\text{ }\mu\text{m}$
(D) $500\text{ }\mu\text{m}$ (E) $5000\text{ }\mu\text{m}$

1.6 Die Masse eines Erythrozyten (rotes Blutkörperchen) beträgt ungefähr $0,1\text{ ng}$. Geben Sie diese Masse in der entsprechenden SI-Basiseinheit an.

- (A) 10^{-10} g (B) 10^{-13} kg (C) 10^{-9} g
(D) 10^{-14} kg (E) 10^{-4} kg

1.7 Die Periodendauer der beim MRT eingesetzten elektromagnetischen Strahlung betrage $T = 10^{-8}\text{ s}$. Das entspricht

- (A) $100\text{ }\mu\text{s}$ (B) 100 ps (C) 10 ns
(D) $0,1\text{ }\mu\text{s}$ (E) $0,1\text{ ns}$

Lösungen

1.1 (E) Mol

Siehe Liste der SI-Basiseinheiten (Tabelle 1.1).



Masse und Länge sind SI-Basisgrößen. Allerdings sind die zugehörigen Einheiten nicht (B) Gramm und (D) Kilometer sondern Kilogramm und Meter!

1.2 (C) Grad Celsius

Siehe Liste der SI-Basiseinheiten (Tabelle 1.1).



Die Temperatur ist eine Basisgröße des SI. Allerdings ist deren Basiseinheit Kelvin und nicht Grad Celsius!

1.3 (A) Volumen

Volumen ist ein abgeleitete Größe (Länge mal Länge mal Länge) und daher keine SI-Basisgröße.

1.4 (C) $5 \cdot 10^{-4} \text{ m}$

$$5 \text{ } \mu\text{m} = 5 \cdot 10^{-6} \text{ m} = 5 \cdot 10^{-6} \cdot 10^2 \text{ cm} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ cm}$$

1.5 (A) $0,5 \text{ } \mu\text{m}$

$$500 \text{ nm} = 500 \cdot 10^{-9} \text{ m} = 0,5 \cdot 10^{-6} \text{ m} = 0,5 \text{ } \mu\text{m}$$

1.6 (B) 10^{-13} kg

$$0,1 \text{ ng} = 0,1 \cdot 10^{-9} \text{ g} = 10^{-10} \text{ g} = 10^{-13} \text{ kg}$$



(A) 10^{-10} g gibt ebenfalls die richtige Masse an, allerdings nicht, wie in der Aufgabe gefordert, in der SI-Basiseinheit Kilogramm!

1.7 (C) 10 ns

$$10^{-8} \text{ s} = 10 \cdot 10^{-9} \text{ s} = 10 \text{ ns}$$