

1. Die SI-Basis единиц

(nur für Größen, die an der FOS/BOS im Physikunterricht verwendet werden)

Größe	Größensymbol	Einheit	Einheitsymbol
Die Länge	l (s, x)	Das Meter	m
Die Zeit	t	Die Sekunde	s
Die Masse	m	Das Kilogramm	kg
Die Stromstärke	I	Das Ampère	A
Die Temperatur	T	Das Kelvin	K

2. Die physikalische Größe

setzt sich zusammen aus einem **Wert** und der SI-**Einheit**:

$$l = 5,0 \text{ m} \quad \{l\} = 5,0 \quad : \text{Wert von } l \quad [l] = \text{m} \quad : \text{Einheit von } l$$

$$l = \{l\} \cdot [l] \quad \leftrightarrow \quad \{l\} = \frac{l}{[l]} \quad \leftrightarrow \quad [l] = \frac{l}{\{l\}}$$

Eine physikalische Größe (z.B. die Kraft F) besitzt **fast immer** eine Einheit: $[F] = \text{N}$ (Newton). **Ausnahmen** sind Zahlen wie z.B. die Reibungszahl μ oder der Wirkungsgrad η .

Bei Formeln mit eingesetzten Werten sind **immer** die Einheiten mit aufzuschreiben.

Beispiel:

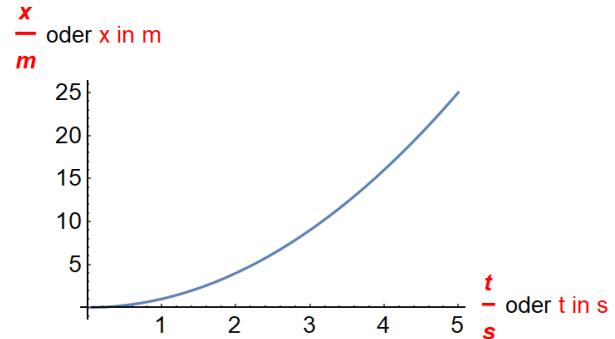
$$v = \frac{s}{t} = \frac{5,0 \text{ m}}{2,5 \text{ s}} = 2,0 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \text{richtig}$$

$$v = \frac{l}{t} = \frac{5,0}{2,5} = 2,0 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \text{falsch} \rightarrow \quad \text{falsch - Einheiten fehlen}$$

Beispiel: Tabelle

$\frac{t}{s}$	0	1	2	3	4	5
$\frac{x}{m}$	0	1	4	9	16	25

Beispiel: Diagramme



3. Zusammengesetzte Größen und ihre SI-Einheiten

Neben den SI-Basis единиц gibt es weitere physikalische Einheiten, die sich aus den SI-Basis единиц zusammensetzen. Diese Einheiten werden **SI-Einheiten** genannt. Beispiele:

Größe	Formel	Einheit in SI-Basis единиц	SI-Einheit	SI-Größe
Beschleunigung	$a = \frac{v}{t}$	$[a] = \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$		
Kraft	$F = m a$	$[F] = \text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$	$[F] = \text{N}$	Newton
Spannung	$U = \frac{P}{I}$	$[U] = \frac{W}{A} = \frac{\text{kg} \text{m}^2}{\text{s}^2} = \frac{\text{kg} \text{m}^2}{\text{A s}^2}$	$[U] = \text{V}$	Volt
Energie	$E = F \cdot s$	$[E] = \text{N} \cdot \text{m}$ s: Strecke	$[E] = \text{J}$	Joule
Drehmoment	$M = F \cdot s$	$[M] = \text{N} \cdot \text{m}$ s: Länge des Hebelarms	Keine eigene SI-Einheit für das Drehmoment M	

Das Drehmoment M wird im Physikunterricht nicht besprochen, aber im 2. Profilfach Technologie



4. Verwechseln Sie nicht Größen- und Einheitsymbole



Größensymbole stehen für eine physikalische Größe **G**, die sich aus einem Wert **{G}** und einer SI-Einheit (kurz: Einheit) **[G]** zusammensetzt, die durch ein **Einheitsymbol** bestimmt wird. Es kann immer wieder vorkommen, dass in einer Formel gleichzeitig ein Größen- und ein Einheitsymbol vorkommen, die mit dem **gleichen** Buchstaben gekennzeichnet werden. Beispiele:

$$F = \textcolor{green}{m} \cdot a \text{ und } a = 2,0 \frac{\textcolor{blue}{m}}{\textcolor{red}{s}^2} \rightarrow F = \textcolor{green}{m} \ 2,0 \frac{\textcolor{blue}{m}}{\textcolor{red}{s}^2} \neq \textcolor{red}{2,0} \frac{\textcolor{blue}{m}^2}{\textcolor{red}{s}^2}$$

falsch

F : Kraft
 $\textcolor{green}{m}$: Masse in kg
 a : Beschleunigung in $\frac{\textcolor{blue}{m}}{\textcolor{red}{s}^2}$

5. Die Einheitenkontrolle

Die Physik arbeitet sehr viel mit Formeln und Gleichungen, um bei gegebenen Werten (**Vorgabe**-größen) den Wert einer gesuchten Größe (**Zielgröße**) zu berechnen. Üblicherweise befindet sich links vom Gleichheitszeichen (=) der Gleichung die Zielgröße, rechts ein Term mit den Vorgabe-größen. Durch Umrechnen der Einheiten im rechten Gleichungsteil muss sich die Einheit der Zielgröße im linken Gleichungsteil ergeben. Beispiel:

$$\begin{array}{l}
 \text{Bewegungsenergie} \quad E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} m v^2 \quad m: \text{Körpermasse} \quad [m] = \text{kg} \\
 \text{v: Geschwindigkeit} \quad [v] = \text{m/s} \\
 \hline
 [\text{E}_{\text{kin}}] = \textcolor{blue}{J} = \frac{?}{[\frac{1}{2} m v^2]} = \frac{?}{[m v^2]} = \frac{?}{[m][v]^2} = \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = \\
 \text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad \text{m} = \text{N m} = \textcolor{blue}{J} \\
 \hline
 \textcolor{red}{J} = \textcolor{red}{J} \quad \text{Wahre Aussage}
 \end{array}$$

6. Die SI-Präfixe

Um sehr hohe oder sehr niedrige Werte besser darstellen zu können, werden in der Physik häufig SI-Präfixe eingesetzt. Beispiele:

$1000 \text{ m} = 1,0 \cdot 10^3 \text{ m} = 1,0 \text{ km}$	$0,001 \text{ m} = 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 1,0 \text{ mm}$
10^3 Kilo $\textcolor{blue}{k}$	10^{-3} Milli $\textcolor{blue}{m}$
10^6 Mega M	10^{-6} Mikro μ
10^9 Tera T	10^{-9} Nano n

Eine Ausnahme ist das Kilogramm (kg) – es enthält bereits das Präfix Kilo (k).

1000 kg werden daher abweichend von der sonst gültigen Regelung weder als kkg (Kilo-Kilogramm) noch als Mg (Megagramm) bezeichnet, sondern als $1 \cdot 10^3 \text{ kg} [= 1 \text{ t} (\text{Tonne})]$.

Eine Auflistung „aller“ SI-Präfixe finden Sie in Wikipedia unter

https://de.wikipedia.org/wiki/Vors%C3%A4tze_f%C3%BCr_Ma%C3%9Feinheiten

7. Laboreinheiten

Gelegentlich werden in der Physik nicht SI-Einheiten verwendet, sondern anderen Einheiten (Laboreinheiten), mit denen man besser arbeiten (latein: *laborare* = arbeiten) kann. Beispiel:

Lichtjahr (ly)	Astronomie	Strecke, die Licht in einem Jahr zurücklegt	$1 \text{ ly} \approx 6,833 \times 10^{15} \text{ m}$
Elektronenvolt (eV)	Teilchenphysik	Energiezunahme eines Elektrons, das durch eine Spannung von 1,0 V beschleunigt wird.	$1 \text{ eV} = 1,6021 \cdot 10^{-19} \text{ J}$