

Masseinheiten

Vorsätze für Teile oder Vielfache

Die Vorsätze für dezimale Teile oder Vielfache von Masseinheiten vereinfachen die Schreibweise grosser oder extrem kleiner Messwerte:

T	Tera	10^{12}	1 000 000 000 000
G	Giga	10^9	1 000 000 000
M	Mega	10^6	1 000 000
k	Kilo	10^3	1 000
h	Hekto	10^2	100
da	Deka	10^1	10
d	Dezi	10^{-1}	0,1
c	Zenti	10^{-2}	0,01
m	Milli	10^{-3}	0,001
μ	Mikro	10^{-6}	0,000 001
n	Nano	10^{-9}	0,000 000 001
p	Piko	10^{-12}	0,000 000 000 001

Die Vorsatzzeichen sind ohne Zwischenraum vor die entsprechende SI-Einheit zu setzen, z.B. km, cm, mm, μm , nm.

SI-Einheiten (Système International d'Unités)

Physikalische Gesetze beruhen auf mathematischen Beziehungen zwischen verschiedenen Grössen, die in definierten Einheiten messbar sind. Um eine einfache Darstellung von Formeln zu ermöglichen, wird jede Grösse durch ein Symbol (Formelzeichen) und jede Einheit durch ein Zeichen (Abkürzung) dargestellt.

Beispiel: Die Grösse Arbeit hat das Symbol W und die Einheit Joule (J).
Die Grösse Leistung hat das Symbol P und die Einheit Watt (W).

Beim Erstellen oder Interpretieren einer Formel ist daher eine exakte Unterscheidung zwischen Symbol einer Grösse und dem Zeichen einer Einheit nötig.

SI-Basiseinheiten

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

Alle weiteren Grössen und Einheiten lassen sich basierend auf diesen sieben Basisgrössen, resp. Basiseinheiten ableiten.

Beispiele abgeleiteter Grössen und abgeleiteter Einheiten:

$$\text{Länge} \cdot \text{Länge} = \text{Fläche} \quad \text{m} \cdot \text{m} = \text{m}^2$$

$$\text{Länge}^3 = \text{Volumen} \quad \text{m} \cdot \text{m} \cdot \text{m} = \text{m}^3$$

$$\frac{\text{Länge}}{\text{Zeit}} = \frac{\text{Weg}}{\text{Zeit}} = \text{Geschwindigkeit} \quad \text{m} : \text{s} = \frac{\text{m}}{\text{s}} = \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\frac{\text{Masse}}{\text{Volumen}} = \text{Dichte} \quad \text{kg} : \text{m}^3 = \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$$

Formeln mit genormter Symbolik (Formelzeichen)

Geschwindigkeit Dichte

$$v = \frac{s}{t} \quad \rho = \frac{m}{V}$$

Länge l (Strecke s , Höhe h , ...)

SI-Einheit: **m** Meter

weitere Einheiten

km	Kilometer	1 km = 10^3 m = 1000 m
dm	Dezimeter	1 dm = 10^{-1} m = 0,1 m
cm	Zentimeter	1 cm = 10^{-2} m = 0,01 m
mm	Millimeter	1 mm = 10^{-3} m = 0,001 m
μm	Mikrometer	1 μm = 10^{-6} m = 0,000 001 m
nm	Nanometer	1 nm = 10^{-9} m = 0,000 000 001 m

Fläche A

SI-Einheit: **m²** Quadratmeter

weitere Einheiten

km ²	Quadratkilometer	1 km ² = 10^6 m ² = 1 000 000 m ²
ha	Hektare	1 ha = 10^4 m ² = 10 000 m ²
a	Are	1 a = 10^2 m ² = 100 m ²
dm ²	Quadratdezimeter	1 dm ² = 10^{-2} m ² = 0,01 m ²
cm ²	Quadratcentimeter	1 cm ² = 10^{-4} m ² = 0,0001 m ²
mm ²	Quadratmillimeter	1 mm ² = 10^{-6} m ² = 0,000 001 m ²

Volumen V

SI-Einheit: m^3 Kubikmeter

weitere Einheiten

dm^3	Kubikdezimeter	$1 \text{ dm}^3 = 10^{-3} \text{ m}^3 = 0,001$	m^3
cm^3	Kubikzentimeter	$1 \text{ cm}^3 = 10^{-6} \text{ m}^3 = 0,000\,001$	m^3
mm^3	Kubikmillimeter	$1 \text{ mm}^3 = 10^{-9} \text{ m}^3 = 0,000\,000\,001$	m^3
hL	Hektoliter	$1 \text{ hL} = 10^2 \text{ dm}^3 = 100 \text{ dm}^3$	
L	Liter	$1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ cm}^3$	
dL	Deziliter	$1 \text{ dL} = 10^{-1} \text{ dm}^3 = 100 \text{ cm}^3$	
cL	Zentiliter	$1 \text{ cL} = 10^{-2} \text{ dm}^3 = 10 \text{ cm}^3$	
mL	Milliliter	$1 \text{ mL} = 10^{-3} \text{ dm}^3 = 1 \text{ cm}^3$	
μL	Mikroliter	$1 \mu\text{L} = 10^{-6} \text{ dm}^3 = 10^{-3} \text{ cm}^3$	

Masse m

SI-Einheit: **kg** Kilogramm

weitere Einheiten

t	Tonne	$1 \text{ t} = 10^3 \text{ kg} = 1000 \text{ kg}$
g	Gramm	$1 \text{ g} = 10^{-3} \text{ kg} = 0,001 \text{ kg}$
mg	Milligramm	$1 \text{ mg} = 10^{-6} \text{ kg} = 0,000\,001 \text{ kg}$
μg	Mikrogramm	$1 \mu\text{g} = 10^{-9} \text{ kg} = 0,000\,000\,001 \text{ kg}$

Netto	Masse einer Ware
Tara	Masse der Verpackung
Brutto	Masse der Ware plus Masse der Verpackung

Zeit t

SI-Einheit: **s** Sekunde

weitere Einheiten

1 Jahr	= 1 a	= 12 Monate	= 365 Tage	
			(Schaltjahr 366 Tage)	
1 Tag	= 1 d	= 24 Stunden	= 1440 Minuten	= 86 400 s
1 Stunde	= 1 h	= 60 Minuten	= 3600 Sekunden	
1 Minute	= 1 min	= 60 Sekunden		

Bruchteile einer Sekunde werden in Zehntel-, Hundertstel-, Tausendstel-Sekunden angegeben.

$$1 \text{ ms} = 1 \text{ Millisekunde} = 10^{-3} \text{ s}$$

Temperatur T

SI-Einheit: **K** Kelvin

weitere Einheit

Grad Celsius	0 °C	= 273 K
	100 °C	= 373 K

Druck p

SI-Einheit: **Pa** Pascal

weitere Einheiten

bar	Bar	1 bar	= 10^5 Pa	= 100 000 Pa
mbar	Millibar	1 mbar	= 10^2 Pa	= 100 Pa
hPa	Hektopascal	1 hPa	= 10^2 Pa	= 100 Pa

Normaldruck:

$$1013 \text{ mbar} = 1013 \text{ hPa}$$

Dichte ρ (rho)

SI-Einheit: $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$

weitere Einheiten

im Labor	bei Flüssigkeiten	g/mL	=	g/cm^3
	bei Gasen	g/L	=	g/dm^3
	bei Werkstoffen	kg/dm^3		