



# Einheiten

- **Einheiten sind beliebig!**
- **Einheiten sind einfach!** Einfach nur Multiplikation.
- Einheiten helfen Ihnen Rechnungen zu überprüfen! Wenn sich auf beiden Seiten der Gleichung unterschiedliche Einheiten ergeben liegt ein Fehler vor.

# Einheiten

## SI-Einheiten

<http://de.wikipedia.org/wiki/SI-Einheitensystem>

## Neudefinition des Kilogramms (Folge 137)

<http://www.weltderphysik.de/mediathek/podcast/>

## Größenordnungen der Länge

[http://de.wikipedia.org/wiki/Gr%C3%B6%C3%9Fenordnung\\_%28L%C3%A4nge%29](http://de.wikipedia.org/wiki/Gr%C3%B6%C3%9Fenordnung_%28L%C3%A4nge%29)

[http://en.wikipedia.org/wiki/Orders\\_of\\_magnitude\\_%28length%29](http://en.wikipedia.org/wiki/Orders_of_magnitude_%28length%29)

# Physikalische Größe

- Eine **physikalische Größe** ist eine quantitativ bestimmbare Eigenschaft eines physikalischen Objektes, Vorgangs oder Zustands
- Sie ist definiert als das Produkt einer **Maßzahl** mit einer **Einheit**

Physikalische Größe

z.B. Höhe



$$h = 3 \cdot m$$

Multiplikation



Maßzahl



Einheit



# SI-Einheiten

Physikalische Basisgröße	Einheit
Länge	m
Masse	kg
Zeit	s
Stromstärke	A
Temperatur	K
Stoffmenge	mol
Lichtstärke	cd

# Abgeleitete Einheiten

Physikalische Größe	Einheit	Alternative Darstellung	SI-Einheit
Kraft	N		$\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$
Energie	J	N · m; W · s	$\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$
Leistung	W	$\frac{\text{J}}{\text{s}}$	$\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3}$

# Größenordnungen

## SI-Präfixe

Nach oben: größer

- Präfixe werden an die Einheiten - und damit an die physikalische Größe - einfach heranmultipliziert.

Name	Abkürzung	Faktor
Kilo	K	$10^3$
Mega	M	$10^6$
Giga	G	$10^9$
Tera	T	$10^{12}$
Peta	P	$10^{15}$

# Größenordnungen

## SI-Präfixe

Nach unten: kleiner

- Präfixe werden an die Einheiten - und damit an die physikalische Größe - einfach heranmultipliziert.

Name	Abkürzung	Faktor
mili	m	$10^{-3}$
mikro	$\mu$	$10^{-6}$
nano	n	$10^{-9}$
piko	p	$10^{-12}$
femto	f	$10^{-15}$

# Signifikante Stellen

- Taschenrechner geben viele, viele Stellen aus. Aber wie viele sind relevant?
- Rezept:
  - ▶ Nullen ‚von links‘ können ignoriert werden.
  - ▶ Komma hinter die erste nicht-Null schieben.
  - ▶ Dabei zählen um wie viele Stellen geschoben wurde.
  - ▶ Nach links schieben: +
  - ▶ Nach rechts schieben: -
  - ▶ Im Normalfall reichen die ersten drei bis vier Stellen (‚signifikante Stellen‘).

$$0.0000073817423 = 7.38 \cdot 10^{-6}$$

$$9526427.24788312 = 9.526 \cdot 10^6$$

# Dimension

## Dimension Länge

- Jede physikalische Größe hat eine **Dimension**.
- Sie zeigt an, welcher **Art** die physikalische Größe ist, ob z.B. Länge oder Masse
- Im Beispiel rechts haben alle physikalischen Größen die Dimension Länge, aber unterschiedliche Einheiten.

Physikalische Größe	Einheit
Strecke	m
Flughöhe	ft
Körpergröße	cm
Rohrdurchmesser	in

# Dimension

- Aus jeder SI-Basiseinheit leitet sich eine Dimension ab.
- Der Name lautet genau wie die physikalische Größe.
- Die Dimensionen von abgeleiteten Einheiten leiten sich entsprechend von diesen Basis-Dimensionen ab.

Dimension	Einheit
Länge	m
Masse	kg
Zeit	s
Stromstärke	A
Temperatur	K
Stoffmenge	mol
Lichtstärke	cd

# Rechenregeln für Einheiten

- Addition / Subtraktion: nur zwischen Größen gleicher Dimension
- Multiplikation / Division: geht immer
- Transzendente Funktionen: nur mit dimensionslosen Größen
- Differentiale: wie die zugehörige Dimension