



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://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

Multiplikation

$$h = 3 \cdot m$$

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	μ	10^{-6}
nano	n	10^{-9}
piko	p	10^{-12}
femto	f	10^{-15}

Aufgabe

- Rechnen Sie kWh in J um.

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‘).

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

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

Wie genau können Sie messen?

Dimension

- 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.

Dimension Länge

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