

AfuTUB-Kurs

Technik Klasse E 01: Mathematische Grundlagen und Einheiten

DK0TU
Amateurfunkgruppe der TU Berlin

<https://dk0tu.de>

WiSe 2017/18 – SoSe 2018

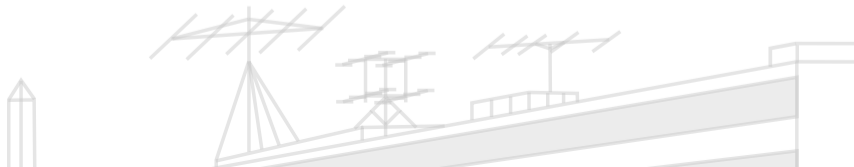


This work is licensed under the *Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 License*.

Amateurfunkgruppe der Technische Universität Berlin (AfuTUB), DKØTU, Stand: Mon Apr 9 14:02:14 2018 +0200

Einleitung

Zu Beginn eine kurze Wiederholung der benötigten mathematischen Grundlagen, um das Schulwissen kurz aufzufrischen.



SI-Basissystem

SI¹-Einheiten: Weitest verbreitetes System seit *Meterkonvention* 1875 durch 17 Staaten.

Eigenschaften:

- basiert auf metrischen Größen
- dezimal (Basis 10)
- kohärentes Einheitensystem²
- sieben Basiseinheiten

¹ *Système international d'unités*, ab 1790 von franz. Akademie der Wissenschaften entwickelt, immer wieder erweitert

² alles aus Basiseinheiten ableitbar ohne zusätzliche Faktoren

SI-Basissystem

SI¹-Einheiten: Weitest verbreitetes System seit *Meterkonvention* 1875 durch 17 Staaten.

Eigenschaften:

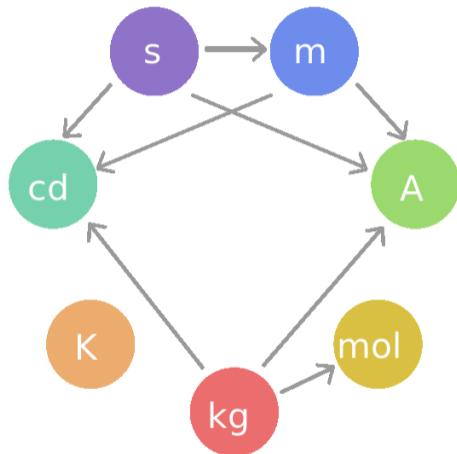
- basiert auf metrischen Größen
- dezimal (Basis 10)
- kohärentes Einheitensystem²
- sieben Basiseinheiten

Welche Einheiten gibt es und welche Größen beschreiben sie?

¹ *Système international d'unités*, ab 1790 von franz. Akademie der Wissenschaften entwickelt, immer wieder erweitert

² alles aus Basiseinheiten ableitbar ohne zusätzliche Faktoren

SI-Basissystem



SI Basiseinheiten [1]

Beschreibung der Einheiten

m/Meter Länge

A/Ampere Stromstärke

mol/Mol Stoffmenge/Substanzmenge

kg/Kilogramm Masse

K/Kelvin Temperatur

cd/Candela Lichtstärke

s/Sekunde Zeit

Einleitung

Größen und
Einheiten

SI-Basissystem

Abgeleitete Einheiten

Zehnerpotenzen

Formeln umstellen

Referenzen

Beschreibung der Einheiten

m/Meter Länge

A/Ampere Stromstärke

mol/Mol Stoffmenge/Substanzmenge

kg/Kilogramm Masse

K/Kelvin Temperatur

cd/Candela Lichtstärke

s/Sekunde Zeit

Kleiner Ausflug: SI vs. Imperial System...

Einleitung

Größen und
Einheiten

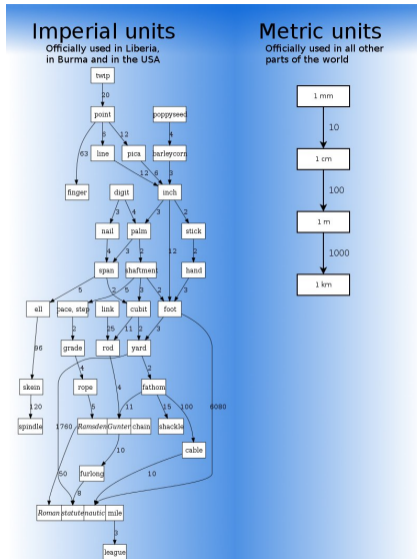
SI-Basissystem

Abgeleitete Einheiten

Zehnerpotenzen

Formeln umstellen

Referenzen

Imperial units vs. metric units^[4]

Abgeleitete Einheiten

Formelzeichen	Maßeinheit	Größe
Q	$C = A \cdot s$	
U	V	
P	$W = V \cdot A$	
E	$\frac{V}{m}$	
H	$\frac{A}{m}$	
f	$Hz = \frac{1}{s}$	
R	$\Omega = \frac{V}{A}$	
G	$S = \frac{1}{\Omega}$	
C	$F = \frac{A \cdot s}{V}$	
L	$H = \frac{V \cdot s}{A}$	

Vorsicht: Einheit vs. Formelzeichen vs. Zehnerpotenzen!

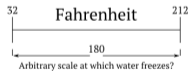
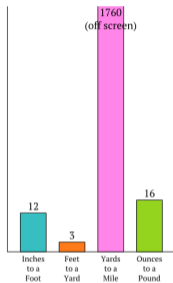
Abgeleitete Einheiten

Formelzeichen	Maßeinheit	Größe
Q	$C = A \cdot s$	Ladung
U	V	Spannung
P	$W = V \cdot A$	Leistung
E	$\frac{V}{m}$	El. Feldstärke
H	$\frac{A}{m}$	Magn. Feldstärke
f	$Hz = \frac{1}{s}$	Frequenz
R	$\Omega = \frac{V}{A}$	Widerstand
G	$S = \frac{1}{\Omega}$	Leitwert
C	$F = \frac{A \cdot s}{V}$	Kapazität
L	$H = \frac{V \cdot s}{A}$	Induktivität

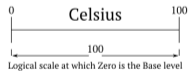
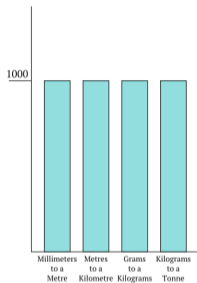
Vorsicht: Einheit vs. Formelzeichen vs. Zehnerpotenzen!

United States The Rest of the World

Arbitrary Retarded Rollercoaster



Logical Smooth Sailing



Noch ein Ausflug zu SI vs. Imperial System^[5]

Einleitung

Größen und Einheiten

SI-Basissystem

Abgeleitete Einheiten

Zehnerpotenzen

Formeln umstellen

Referenzen

Zehnerpotenzen

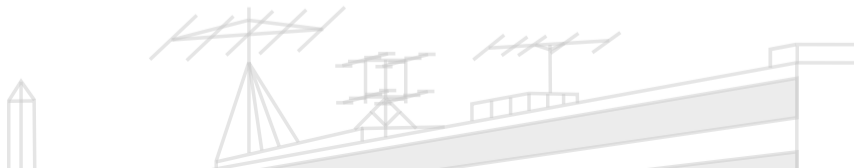
Zur einfacheren Anwendung: Verwendung von Einheitenpräfixe als Potenzen zur Basis 10

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

Zehnerpotenzen / Zum Nachdenken

Sind alle Einheiten und ihre Präfixe “case insensitive” und zur Basis 10?

Mb vs. MB vs. MiB vs. mb



Zehnerpotenzen / Zum Nachdenken

Sind alle Einheiten und ihre Präfixe “case insensitive” und zur Basis 10?

Mb vs. MB vs. MiB vs. mb

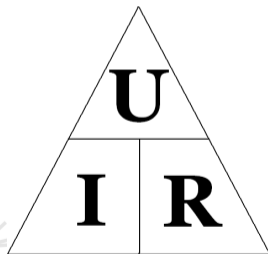
- Mb = Megabit, Basis 10
- MB = Megabyte, Basis 10
- MiB = Mebibyte, Basis $2^{(10)}$
- mb = Millibit!?! ;-)

Auch nochmal zur Erinnerung: Einheiten, Formelzeichen und Präfixe nicht durcheinanderwürfeln!

Formeln umstellen

...sollte grob beherrscht werden.

Für Klasse E geht es nicht über einfache Umstellungen³ heraus, die man sich über ein $U = R \cdot I$ - oder $P = U \cdot I$ -Dreieck herleiten kann.



Das Ohm'sche Dreieck^[6]

³es gibt eine umfangreiche Formelsammlung für die Prüfung

Referenzen/Links

- [1] Moltrecht E 01:
<https://www.darc.de/der-club/referate/ajw/lehrgang-te/e01/>
- [2] Wikipedia DE:
https://de.wikipedia.org/wiki/Internationales_Einheitensystem
- [3] Abbildung 1: SI Basiseinheiten
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:SI_base_unit.svg
- [4] Abbildung 2: Imperial units vs. metric units
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:SI_base_unit.svg
- [5] Abbildung 3: Noch ein Ausflug zu SI vs. Imperial System
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:SI_base_unit.svg
- [6] Abbildung 4: Das Ohm'sche Dreieck
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ohm's_law_triangle.PNG