

AfuTUB-Kurs

Technik Klasse E 01: Mathematische Grundkenntnisse und Einheiten

DL0XK

Amateurfunk Forschungs Gruppe der TU Kaiserslautern

<https://www.amateurfunk.uni-kl.de/home/>



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

Amateurfunkgruppe der Technische Universität Kaiserslautern, DL0XK, Stand: Mon Nov 11 18:20:31 2019 +0100
basierend auf dem Kurs der Amateurfunkgruppe der Technische Universität Berlin (AfuTUB), DKØTU

Einleitung

AfuTUB-Kurs

Technik E 01

Einleitung

Größen und
Einheiten

SI-Basissystem

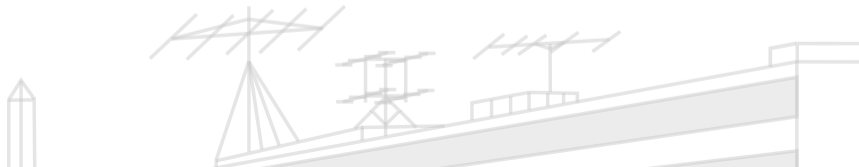
Abgeleitete Einheiten

Zehnerpotenzen

Formeln umstellen

Referenzen

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

Einleitung

Größen und
Einheiten

SI-Basissystem

Abgeleitete Einheiten

Zehnerpotenzen

Formeln umstellen

Referenzen

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

²alles 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?

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

²alles aus Basiseinheiten ableitbar ohne zusätzliche Faktoren

SI-Basissystem

AfuTUB-Kurs

Technik E 01

Einleitung

Größen und
Einheiten

SI-Basissystem

Abgeleitete Einheiten

Zehnerpotenzen

Formeln umstellen

Referenzen



Abb. 1: 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

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!

Einleitung

Größen und
Einheiten

SI-Basissystem

Abgeleitete Einheiten

Zehnerpotenzen

Formeln umstellen

Referenzen

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!

Einleitung

Größen und
Einheiten

SI-Basissystem

Abgeleitete Einheiten

Zehnerpotenzen

Formeln umstellen

Referenzen

Zehnerpotenzen

Zur einfacheren Anwendung: Verwendung von Einheiten**präfixen** für 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

AfuTUB-Kurs

Technik E 01

Einleitung

Größen und
Einheiten

SI-Basissystem

Abgeleitete Einheiten

Zehnerpotenzen

Formeln umstellen

Referenzen

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 hinaus, die man sich über ein $U = R \cdot I$ - oder $P = U \cdot I$ -Dreieck herleiten kann.

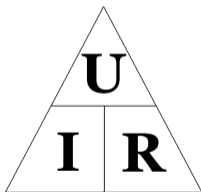


Abb. 2: Das Ohm'sche Dreieck^[6]

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 ??: Imperial units vs. metric units
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:SI_base_unit.svg
- [5] Abbildung ??: Noch ein Ausflug zu SI vs. Imperial System
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:SI_base_unit.svg
- [6] Abbildung 2: Das Ohm'sche Dreieck
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ohm's_law_triangle.PNG