

Mathematische Grundkenntnisse



Deutscher Amateur-Radio-Club e.V.
Bundesverband für Amateurfunk in Deutschland

Carmen Weber – DM4EAX



Größen und Einheiten

In der Physik benötigen wir feste Größen und Einheiten, damit Begriffe eindeutig benannt werden können. Diese sind gesetzlich festgelegt. Am 2. Juli 1969 wurde in Deutschland das “Gesetz über Einheiten im Messwesen” verabschiedet (letzte Änderung: Verordnung vom 31. August 2015).

Grundlage für dieses Gesetz war das “**S**ystem **I**nternationaler **Ei**n-**h**eiten“ (kurz: **SI-Einheiten** - *Système international d’unités*).

In diesem System sind die auf der nächsten Seite angegebenen sieben **Basisgrößen** festgelegt.

Basisgrößen

Basisgrößen	Einheiten	Zeichen
Länge	Meter	m
Masse	Kilogramm	kg
Zeit	Sekunde	s
Stromstärke	Ampere	A
Temperatur	Kelvin	K
Stoffmenge	Mol	mol
Lichtstärke	Candela	cd

Ableitungen aus den Basisgrößen

Aus den eben genannten Basisgrößen leiten sich alle physikalischen Einheiten (z.B. Widerstand oder Spannung) ab.

Wichtig ist, dass das **Formelzeichen** mit der **Einheit** in Verbindung gebracht werden kann.

So wird z.B. die Spannung (U) in Volt (V) angegeben.

Die abgeleiteten Einheiten im Überblick

Größe	Formelbuchstabe	Maßeinheit	Abkürzung der Einheit
Spannung	U	Volt	V
Widerstand und Impedanz	R	Ohm	Ω
Leistung	P	Watt	W
Leitwert	G	Siemens	S
Kapazität	C	Farad	F
Induktivität	L	Henry	H
Frequenz	f	Herz	Hz
Ladung	Q	Coulomb	C = As
Energie, Arbeit	W	Wattsekunde	Ws
Elektrische Feldstärke	E	Volt pro Meter	V/m
Magnetische Feldstärke	H	Ampere pro Meter	A/m

Beispiele

- Steht auf einem Transformator **12V**, dann ist hier die Spannung in der **Maßeinheit Volt (V)** angegeben ist.
- Steht auf einer Bohrmaschine der Wert **2200W**, dann ist hier die Leistung in der **Maßeinheit Watt (W)** angegeben.



Zehnerpotenzen und Vorsätze

In der Kürze liegt die Würze

Im Laufe des Lehrgangs werden wir es immer wieder mit sehr großen und sehr kleinen Zahlen zu tun haben. Da dies doch sehr umfangreich ist, schriftlich niederzubringen, hat man kurze Schreibweisen eingeführt.

Nehmen wir zum Beispiel WLAN Frequenz:

2.400.000.000Hz

Das kann man kürzer ausdrücken:

2,4 x 10⁹ oder auch **2,4GHz**

Auf den folgenden Seiten erfahrt Ihr mehr über den **Vorsatz** und zu welchem Vorsatz welche Zehnerpotenz gehört.

Vorsatz und die passende Zehner-Potenz

Faktor	Potenz	Vorsatz	Abkürzung
billionenfach	10^{12}	Tera	T
milliardenfach	10^9	Giga	G
millionenfach	10^6	Mega	M
tausendfach	10^3	kilo	k
hundertfach	10^2	hekto	h
zehnfach	10^1	deka	da
Zehntel	10^{-1}	dezi	d
Hundertstel	10^{-2}	zenti	c
Tausendstel	10^{-3}	milli	m
Millionstel	10^{-6}	mikro	μ
Milliardstel	10^{-9}	nano	n
Billionstel	10^{-12}	piko	p

Ein Beispiel

4.200.000Hz

Das ist das **Millionenfache** von **4,2Hz**

Nun schauen wir in der Tabelle nach, welche Zehnerpotenz diesem Wert entspricht. Wir lesen:

4,2 x 10⁶Hz

Man kann aber auch den Wert mit einem **Vorsatz** versehen und schreibt dann wie in der Tabelle:

4,2MHz

Noch ein Beispiel

0,000001 A

Das ist das **Millionstel** von **1 A**.

Wir schauen wieder in der Tabelle nach, welche Zehnerpotenz dieser Wert entspricht:

1 x **10⁻⁶** A

Man kann aber auch den Wert mit einem **Vorsatz** versehen und schreibt dann wie in der Tabelle:

1 **μ**A

Zehnerpotenzen

Wie gibt man sich bei Taschenrechner ein?

Beispiel für den Casio FX-82 DE Plus

Greifen wir etwas vor und schauen uns die Formel

$$U = R \cdot I$$

an.

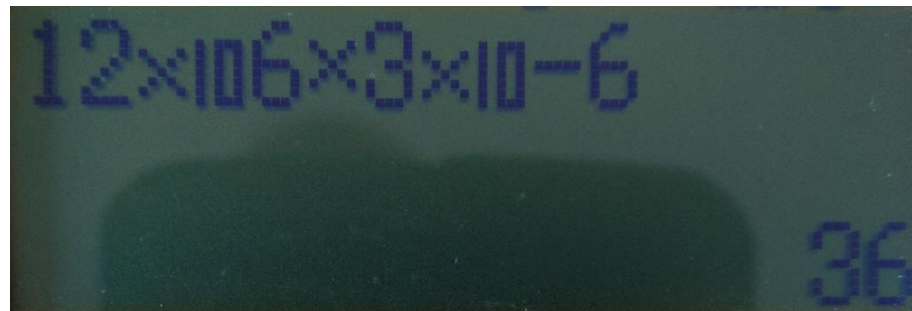
R sei $12.000.000\Omega \triangleq 12\text{M}\Omega$ (\triangleq bedeutet “entspricht”)

I sei $0,000003\text{A} \triangleq 3\mu\text{A}$

Nun möchten wir nicht so viele Nullen eintippen bzw. direkt “ $12\text{M}\Omega$ ” und “ $3\mu\text{A}$ ” eingeben.

Beispiel für den Casio FX-82 DE Plus

$$12 \cdot 10^6 \cdot 3 \cdot 10^{-6}$$



Das war schon alles!

Wer mehr wissen möchte, muss fragen!

Initiales Autorenteam:

Michael Funke - DL4EAX

Carmen Weber - DM4EAX

Willi Kiesow - DG2EAF



Änderungen durch:

Hier bitte Ihren Namen eintragen, wenn Sie Änderungen vorgenommen haben.

Sie dürfen:

Teilen: Das Material in jedwedem Format oder Medium vervielfältigen und weiterverbreiten.

Bearbeiten: Das Material verändern und darauf aufbauen.

Unter folgenden Bedingungen:

Namensnennung: Sie müssen angemessene Urheber- und Rechteangaben machen, einen Link zur Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden. Diese Angaben dürfen in jeder angemessenen Art und Weise gemacht werden, allerdings nicht so, dass der Eindruck entsteht, der Lizenzgeber unterstütze gerade Sie oder Ihre Nutzung besonders.

Nicht kommerziell: Sie dürfen das Material nicht für kommerzielle Zwecke nutzen.

Weitergabe unter gleichen Bedingungen: Wenn Sie das Material verändern oder anderweitig direkt darauf aufbauen, dürfen Sie Ihre Beiträge nur unter derselben Lizenz wie das Original verbreiten.

Der Lizenzgeber kann diese Freiheiten nicht widerrufen solange Sie sich an die Lizenzbedingungen halten.

Details: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/de/>