

# Rechnen für den Funkamateure Teil 2

Wissenschaftliche Schreibweise  
mittels Zehnerpotenzen  
und SI-Präfixe



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

Michael Funke – DL4EAX  
Nach einer Idee von  
[Emil Obermayr – DD3AH](#)





# Wissenschaftliche Schreibweise mittels Zehnerpotenzen

# Zehnerpotenzen

Nimmt man eine **Basis** von 10, beschreibt der **Exponent** die Anzahl der Nullen bzw. um wie viele Stellen das Komma nach links verschoben wird.

Beispiele:

$$10^5 = 100.000$$

$$10^{-5} = 0,00001$$



The diagram shows the expression  $10^5$  where the '1' is highlighted in a yellow box and labeled 'Basis' in blue text below it. The '0' and '5' are labeled 'Exponent' in pink text above them.

Das könnte man auch  $1 \cdot 10^5$  schreiben. Da die 1 aber den Wert nicht ändert, wird sie weggelassen.

# Zehnerpotenzen

Durch den Vorsatz einer andern Zahl als 1 lässt sich der Rest der Zahl (also nicht die Nullen bzw. Kommastellen) verändern.

Beispiele:

$$4 \cdot 10^5 = 400.000$$

$$4 \cdot 10^{-5} = 0,00004$$

$$4,7 \cdot 10^5 = 470.000$$

$$4,7 \cdot 10^{-5} = 0,000047$$



# SI-Präfixe

SI (französisch **S**ystème **I**nternational d'unités)  
(deutsch Internationales Einheitensystem)

Präfix steht für Vorsatz

nF, pF

# Was sind SI-Präfixe?

Wir sind es gewohnt Nullen mittel Dezimalpunkten in Dreiergruppen einzusortieren.

So wird aus 1 000 000  $\Omega$  dann 1.000.000  $\Omega$ .

Das Ersetzen dieser Dreiergruppen durch Buchstaben ist die Benutzung von SI-Präfixen.

So wird aus 1.000.000  $\Omega$  die Schreibweise 1 M  $\Omega$ .

# Gebräuchliche SI-Präfixe

Die in der Elektrotechnik üblichen SI- Präfixe sind rot umrandet.

<b>T</b>	Tera	gr. <i>téras</i> = Ungeheuer / gr. <i>tetrákis</i> = viermal	$10^{12}$	1.000.000.000.000	Billion
<b>G</b>	Giga	gr. <i>gígas</i> = Riese	$10^9$	1.000.000.000	Milliarde
<b>M</b>	Mega	gr. <i>méga</i> = groß	$10^6$	1.000.000	Million
<b>k</b>	Kilo	gr. <i>chílioi</i> = tausend	$10^3$	1.000	Tausend
<b>h</b>	Hekto	gr. <i>hekatón</i> = hundert	$10^2$	100	Hundert
<b>da</b>	Deka	gr. <i>déka</i> = zehn	$10^1$	10	Zehn
<b>—</b>	—	—	$10^0$	1	Eins
<b>d</b>	Dezi	lat. <i>decimus</i> = Zehnter	$10^{-1}$	0,1	Zehntel
<b>c</b>	Zenti	lat. <i>centum</i> = hundert	$10^{-2}$	0,01	Hundertstel
<b>m</b>	Milli	lat. <i>mille</i> = tausend	$10^{-3}$	0,001	Tausendstel
<b>μ</b>	Mikro	gr. <i>mikrós</i> = klein	$10^{-6}$	0,000.001	Millionstel
<b>n</b>	Nano	gr. <i>nános</i> = Zwerg	$10^{-9}$	0,000.000.001	Milliardstel
<b>p</b>	Piko	span. <i>pico</i> = Spitze / ital. <i>piccolo</i> = klein	$10^{-12}$	0,000.000.000.001	Billionstel

Bildquelle: [https://de.wikipedia.org/wiki/Vorsätze\\_für\\_Maßeinheiten](https://de.wikipedia.org/wiki/Vorsätze_für_Maßeinheiten)

# Nutzung von SI-Präfixen

Angenommen wir erhalten folgendes Ergebnis bei einer Rechenaufgabe:  $4,7 \cdot 10^5 \Omega$ , also 470.000  $\Omega$ .

Damit wir es mit einem SI-Präfix versehen können, müssen wir auf  $10^3$  kommen. Dazu verschieben wir das Komma zwei Stellen nach rechts und erhalten  $470 \cdot 10^3 \Omega$ .

Jetzt ersetzen wir die  $10^3$  durch k und erhalten die Schreibweise 470 k $\Omega$ .

$10^6$  wäre ungünstig weil wir dann auf  $0,47 \cdot 10^6 \Omega = 0,47 \text{ M}\Omega$  kämen.

**Tipp:** Mit der ENG Taste am Taschenrechner bekommen wir automatisch die nächste „bequeme“ Zehnerpotenz angezeigt.



# Nutzung von SI-Präfixen

Angenommen wir erhalten folgendes Ergebnis bei einer Rechenaufgabe:  $4,7 \cdot 10^{-5}$  F also 0,000047 F.

Damit wir es mit einem SI-Präfix versehen können, müssen wir auf  $10^{-6}$  kommen. Dazu verschieben wir das Komma eine Stelle nach links und erhalten  $47 \cdot 10^{-6}$  F.

Jetzt ersetzen wir die  $10^{-6}$  durch  $\mu$  und erhalten die Schreibweise 47  $\mu$ F.

$10^{-3}$  wäre ungünstig weil wir dann auf  $0,047 \cdot 10^{-3}$  F = 0,047 mF kämen.

**Tipp:** Mit der ENG Taste am Taschenrechner bekommen wir automatisch die nächste „bequeme“ Zehnerpotenz angezeigt.



# Zehnerpotenzen und SI-Präfixe

# Beispiel für den Casio FX-82 DE Plus

Greifen wir etwas vor und schauen uns die Formel

$$U = R \cdot I$$

an.

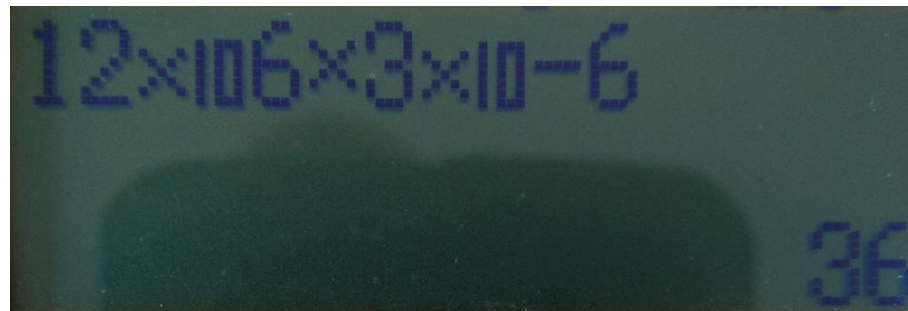
**R** sei  $12.000.000\Omega \triangleq 12M\Omega$  ( $\triangleq$  bedeutet "entspricht")

**I** sei  $0,000003A \triangleq 3\mu A$

Nun möchten wir nicht so viele Nullen eintippen bzw. direkt "12MΩ" und "3μA" eingeben.

# Beispiel für den Casio FX-82 DE Plus

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





# Das war schon alles

War doch gar nicht so schlimm. 😊

**Initiales Autorenteam:**

Michael Funke - DL4EAX

Emil Obermayr - DD3AH



**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/>