

# **ELEKTRISCHE SCHWINGUNGEN UND FUNKWELLEN**

# ZEHNERPOTENZEN

# GROSSE UND KLEINE WERTE

- Im Amateurfunk haben wir große und kleine Werte
- Um sich viele 0-en zu sparen, wurde bereits mit Einheitenvorsätzen abgekürzt, z.B. mit Milli (m) oder Kilo (k)

# ZEHNERPOTENZEN

- Einheitenvorsätze lassen sich in den meisten Taschenrechnern nicht direkt eingeben
- Stattdessen wird die Zehnerpotenz verwendet
- Kilo entspricht 1000 oder  $10 \times 10 \times 10$
- Abgekürzt  $10^3$

$$1500 \text{ Hz} \rightarrow 1,5 \text{ kHz} \rightarrow 1,5 \times 10^3 \text{ Hz}$$

$$1500000 \text{ Hz} \rightarrow 1,5 \text{ MHz} \rightarrow 1,5 \times 10^6 \text{ Hz}$$

- Milli entspricht  $\frac{1}{1000}$  oder  $\frac{1}{10 \cdot 10 \cdot 10}$
- Abgekürzt  $10^{-3}$

$$0,0035 \text{ V} \longrightarrow 3,5 \text{ mV} \longrightarrow 3,5 \times 10^{-3} \text{ V}$$

# EINHEITENVORSÄTZE UND ZEHNERPOTENZEN

Bezeichnung	Abkürzung	Wert
Pico	p	$10^{-12} = 0,000000000001$
Nano	n	$10^{-9} = 0,000000001$
Mikro	$\mu$	$10^{-6} = 0,000001$
Milli	m	$10^{-3} = 0,001$
		$10^0 = 1$
Kilo	k	$10^3 = 1000$
Mega	M	$10^6 = 1000000$
Giga	G	$10^9 = 1000000000$

# TASCHENRECHNER

- Taste **EXP** oder  $\times 10^x$
- Eintippen: „145,3 Exp 6“
- Taste **ENG** verschiebt den Exponent um 3

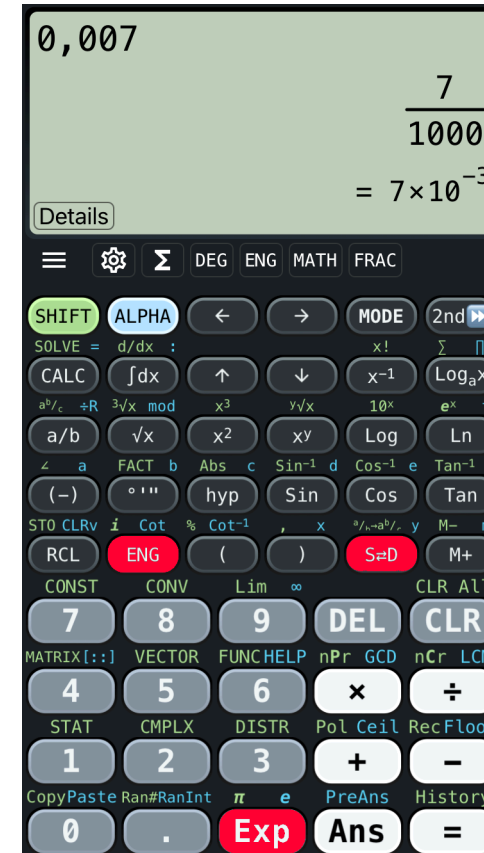


Abbildung 1: Verschiedene Darstellungen der Zahl 0,007 in einer Taschenrechner-App

**EA108: 0,00042 A entspricht ...**

A:  $420 \cdot 10^{-5} \text{ A.}$

**B:  $420 \cdot 10^{-6} \text{ A.}$**

C:  $42 \cdot 10^{-6} \text{ A.}$

D:  $420 \cdot 10^6 \text{ A.}$



**EA109: 0,042 A entspricht ...**

**A:  $42 \cdot 10^{-3}$  A.**

B:  $42 \cdot 10^3$  A.

C:  $42 \cdot 10^{-2}$  A.

D:  $42 \cdot 10^{-1}$  A.

**EA110: 4200000 Hz entspricht ...**

A:  $42 \cdot 10^{-5}$  Hz.

B:  $4,2 \cdot 10^5$  Hz.

**C:  $4,2 \cdot 10^6$  Hz.**

D:  $42 \cdot 10^6$  Hz.

**EA111: 0,01 mV entspricht ...**

**A:  $10 \cdot 10^{-6} \text{ V}$ .**

B:  $0,01 \cdot 10^3 \text{ V}$ .

C:  $10 \cdot 10^{-5} \text{ V}$ .

D:  $1 \cdot 10^{-7} \text{ V}$ .

**EA112: 0,002 M $\Omega$  entspricht ...**

A:  $2 \cdot 10^2 \Omega$ .

B:  $20 \cdot 10^3 \Omega$ .

C:  $2000 \cdot 10^2 \Omega$ .

**D:  $2 \cdot 10^3 \Omega$ .**

**EA113:  $2 \cdot 10^{-7} \text{ W}$  entspricht ...**

A: 20  $\mu\text{W}$ .

B: 2  $\mu\text{W}$ .

**C: 0,2  $\mu\text{W}$ .**

D: 200  $\mu\text{W}$ .

**EA114:  $5 \cdot 10^{-1}$  W entspricht ...**

A: -5 W.

B: -500 mW.

**C: 500 mW.**

D: 5 W.

**EA115: 0,22  $\mu$ F entspricht ...**

A: 220 pF.

B: 22 nF.

C: 22 pF.

**D: 220 nF.**

**EA116: 3750 kHz entspricht ...**

A: 37500000 Hz.

B: 0,03750 GHz.

C: 0,3750 GHz.

**D: 3,750 MHz.**



# FORMELN UMSTELLEN I

Wir hatten bereits

$$U = R \cdot I$$

Doch wie kommt man zu

$$R = \frac{U}{I}$$

und

$$I = \frac{U}{R}$$

?

# MATHEMATISCHER ANSATZ

$U = R \cdot I$  soll nach  $I$  umgestellt werden.

Division auf beiden Seiten durch die Größe, die man auf der Seite mit dem Ziel „weg“ haben möchte.

Division durch  $R$ : 
$$\frac{U}{R} = \frac{\cancel{R} \cdot I}{\cancel{R}} \xrightarrow{\text{kürzen}} \frac{U}{R} = I$$

Die Seiten dürfen getauscht werden:

$$\frac{U}{R} = I \Rightarrow I = \frac{U}{R}$$

# FORMELN KOMBINIEREN

Wir kennen bereits

$$U = R \cdot I \text{ und } P = U \cdot I$$

Wenn jedoch  $U$  nicht bekannt ist, dafür aber  $R$  und  $I$ ,  
reicht dieses zur Berechnung von  $P$ :

$$P = U \cdot I \xrightarrow{\text{U einsetzen}} P = R \cdot I \cdot I$$

$$\Rightarrow P = R \cdot I^2$$

# WELLENLÄNGE II

- Die Wellenlänge  $\lambda$  im Freiraum steht zur Frequenz  $f$  in Relation mit der Lichtgeschwindigkeit  $c_0$
- Freiraum bedeutet: Vakuum, Luft
- Lichtgeschwindigkeit  $c_0 = 299.792.458 \frac{m}{s}$
- Im Amateurfunk rechnen wir mit  $c = 3 \cdot 10^8 \frac{m}{s}$

$$c = f \cdot \lambda \quad f = \frac{c}{\lambda} \quad \lambda = \frac{c}{f}$$

# VEREINFACHUNG

$$f = \frac{c}{\lambda} \quad \lambda = \frac{c}{f}$$

$$f[MHz] \approx \frac{300}{\lambda[m]} \quad \lambda[m] \approx \frac{300}{f[MHz]}$$

**EB311: Welcher Wellenlänge  $\lambda$  entspricht in etwa die Frequenz 1,84 MHz im Freiraum?**

A: 316 m

B: 6,13 m

C: 163 m

D: 61,3 m



EB312: Welcher Wellenlänge  $\lambda$  entspricht in etwa die Frequenz  $f = 21$  MHz?

A: 6,43 m

B: 7,15 m

C: 12,86 m

D: 14,29 m

**EB313: Welcher Wellenlänge  $\lambda$  entspricht in etwa die Frequenz 28,5 MHz im Freiraum?**

A: 9,49 cm

B: 15,0 m

C: 9,49 m

D: 10,5 m

**EB314: Welcher Frequenz  $f$  entspricht in etwa eine Wellenlänge von 80,0 m im Freiraum?**

A: 3,56 MHz

B: 3,75 MHz

C: 3,65 MHz

D: 3,57 MHz

**EB315: Welche Frequenz entspricht in etwa einer Wellenlänge  $\lambda$  von 30 mm im Freiraum?**

A: 1 GHz

**B: 10 GHz**

C: 100 GHz

D: 100 MHz

**EB316: Eine Wellenlänge  $\lambda$  von 10 cm im Freiraum entspricht in etwa einer Frequenz von ...**

A: 10 GHz.

B: 1 GHz.

C: 3 MHz.

D: 3 GHz.

# FRAGEN?

- Weiter zum nächsten Kapitel:
- Zurück zur Übersicht