

## Rechnen mit Zehnerpotenzen

Große und kleine Zahlen lassen sich als Produkt mit einer Zehnerpotenz schreiben. Beispiele:

$$400000 = 4 \cdot 100000 = 4 \cdot 10^5 \quad 47500000 = 4 \cdot 10000000 = 4,75 \cdot 10^7 \quad 0,007 = 7 \cdot 0,001 = 7 \cdot 10^{-3} \quad 0,00000000943 = 9,43 \cdot 0,000000001 = 9,43 \cdot 10^{-9}$$

**Merkregel:** Verschiebt man das Komma um  $x$  Stellen nach links, so wird die Hochzahl um  $x$  größer. Verschiebt man das Komma um  $x$  Stellen nach rechts, so wird die Hochzahl um  $x$  kleiner.

$$\begin{array}{lll} \text{z.B. } 40300 \cdot 10^7 = 4,0300 \cdot 10^{11} & \text{z.B. } 17,87 \cdot 10^{-9} = 1,787 \cdot 10^{-8} = 0,1787 \cdot 10^{-7} & \text{z.B. } 7805 = 7805 \cdot 10^0 = 7,805 \cdot 10^3 \\ \text{z.B. } 0,005 \cdot 10^7 = 5,0 \cdot 10^4 & \text{z.B. } 0,153 \cdot 10^{-13} = 1,53 \cdot 10^{-14} = 15,3 \cdot 10^{-15} & \text{z.B. } 0,0047 = 0,0047 \cdot 10^0 = 4,7 \cdot 10^{-3} \end{array}$$

Im naturwissenschaftlichen Bereich werden Zehnerpotenzen häufig so angegeben, dass der Vorfaktor eine Stelle vor dem Komma besitzt. Beispiel: Für 484000000 schreibt der Naturwissenschaftler  $4,84 \cdot 10^8$ .

Besonders im technischen, aber auch im naturwissenschaftlichen Bereich, werden Zehnerpotenzen so dargestellt, dass die Hochzahl ein Vielfaches von 3 ist (z.B. 3, 6, 9, 12, -3, -6, -9 etc.). Hintergrund hierfür ist der Faktor 1000 bei zahlreichen technischen Größen: Milli = Tausendstel, Mikro = Millionstel, Kilo = Tausend, Mega = Million.

Beispiel: Für 484000000 schreibt der Techniker  $0,484 \cdot 10^9$  oder  $484 \cdot 10^6$ .

Wenn Ihr Taschenrechner eine **SCI**-Taste (Science) oder der **ENG**-Taste (engineer) besitzt, können Sie eine Zahl als Zehnerpotenz anzeigen lassen.

1. Schreiben Sie wie in den Beispielen jeweils als Zehnerpotenz, so dass eine Stelle vor dem Komma steht.

- a) 6000                      b) 48000000                      c) 380                      d) 8                      e) 654400000000  
f) 0,005                      g) 0,01884                      h) 0,0003454                      i) 0,00000645                      j) 0,0000000005646

### Einfache Rechengesetze für das Rechnen mit Zehnerpotenzen

Rechenregeln:  $10^a \cdot 10^b = 10^{a+b}$     z.B.  $2,05 \cdot 10^8 \cdot 2 \cdot 10^4 = 4,1 \cdot 10^{12}$     und  $\frac{10^a}{10^b} = 10^a \cdot 10^{-b} = 10^{a-b}$     z.B.  $\frac{6 \cdot 10^3}{2 \cdot 10^{-9}} = 3 \cdot 10^{12}$

2. Geben Sie das Ergebnis in Zehnerpotenzen mit einer Stelle vor dem Komma an. Ohne Taschenrechner!

a)  $\frac{8,0 \cdot 10^6}{2,0 \cdot 10^{-6}}$                       b)  $(5,0 \cdot 10^{24})^3$                       c)  $2,2 \cdot 10^{-11} : 20 \cdot 10^{-15}$                       d)  $\frac{(2 \cdot 10^{15})^3}{10^5}$

### Rechnen mit Zehnerpotenzen auf dem Taschenrechner: Geräteturnen für die Finger

Mit dem Taschenrechner sollen zwei Zahlen addiert werden:  $1,54 \cdot 10^{30} + 7,53 \cdot 10^{29}$ . Anfänger müssen bei dieser Addition zweier Zahlen die Multiplikationstaste und/oder Klammern benutzen. Fortgeschrittene rechnen anders. Sie tippen einfach: 1,54 EXP 30 + 7,53 EXP 29.<sup>1</sup> Durch die Benutzung der Exponententaste wird die Tastenfolge also bedeutend einfacher. Beachten Sie: Die Zahl „10“ wird während der Tastenfolge nicht eingetippt! Der Taschenrechner spuckt als Ergebnis etwa<sup>2</sup> aus: 2,293<sup>30</sup>. Das Ergebnis lautet **nicht** 2,293<sup>30</sup>, sondern bedeutet:  $2,293 \cdot 10^{30}$ . Die Zahl „10“ wird also bei einigen, zumeist etwas älteren, Taschenrechnern auch nicht angezeigt<sup>2</sup>.

3. Rechnen Sie mit Ihrem Taschenrechner aus. Benutzen Sie dabei die Exponenten-Taste (EE, EXP,  $\times 10^x$ , EXE, o.ä.)

a)  $1,54 \cdot 10^{30} + 7,53 \cdot 10^{29}$                       b)  $\sqrt[4]{4,25 \cdot 10^3 + 1,23 \cdot 10^2}$                       c)  $\frac{5,41 \cdot 10^{12} - 15,1 \cdot 10^{11}}{3,24 \cdot 10^{-7} + 54,3 \cdot 10^{-6}}$                       d)  $(5,345 \cdot 10^{-4})^3$   
e)  $\frac{2,379 \cdot 10^{-7}}{4,563 \cdot 10^{-9}}$                       f)  $\frac{3,2 \cdot 10^8 - 2,4 \cdot 10^7}{95,3 \cdot 10^4}$                       g)  $10^{11} \cdot 2,0 \cdot 10^{-10}$

4. Rechnen Sie mit dem Taschenrechner aus

a)  $6,8 \cdot 10^{-4} \cdot 0,9 \cdot 10^{-3}$                       b)  $\frac{4,8 \cdot 10^{-4}}{0,6 \cdot 10^{-2}}$                       c)  $\frac{1,1^{99}}{1,1 \cdot 10^{99}}$   
d)  $4,9^4 \cdot 3,0 \cdot 10^3$                       e)  $2^{80}$                       f)  $2 \cdot 10^{99} \cdot 2 \cdot 10^{-98}$

### Lösungen

- 1a)  $6 \cdot 10^3$ ; b)  $4,8 \cdot 10^7$ ; c)  $3,8 \cdot 10^2$ ; d)  $8 \cdot 10^0$ ; e)  $6,544 \cdot 10^{11}$ ; f)  $5 \cdot 10^{-3}$ ; g)  $1,884 \cdot 10^{-2}$ ; h)  $3,454 \cdot 10^{-4}$ ; i)  $6,45 \cdot 10^{-6}$ ; j)  $5,646 \cdot 10^{-10}$   
2a)  $4,0 \cdot 10^{12}$ ; b)  $125 \cdot 10^{72} = 1,25 \cdot 10^{74}$ ; c)  $0,11 \cdot 10^{-11-(-15)} = 0,11 \cdot 10^4 = 1,1 \cdot 10^3$ ; d)  $8 \cdot 10^{45} : 1 \cdot 10^5 = 8 \cdot 10^{40}$   
3a)  $2,293 \cdot 10^{30}$ ; 3b) 8,1320; 3c)  $7,1397 \cdot 10^{16}$ ; 3d)  $1,527 \cdot 10^{-10}$ ; 3e) 52,1368; 3f) 310,5981; 3g) 20  
4a)  $6,12 \cdot 10^{-7}$ ; 4b) 0,08; 4c)  $1,1389 \cdot 10^{-95}$ ; 4d) 1729440,3; 4e)  $1,2089 \cdot 10^{24}$ ; 4f) 40

<sup>1</sup> Je nach Modell auch EE, EXE, EX,  $\times 10^x$  o.ä. möglich. Die Taste findet sich i.d.R. auf allen wissenschaftlichen TR.