

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.

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

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 29.¹ 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 etwa² aus: 2,293³⁰. Das Ergebnis lautet **nicht** 2,293³⁰, sondern bedeutet: $2,293 \cdot 10^{30}$. Die Zahl „10“ wird also bei einigen, zumeist etwas älteren, Taschenrechnern auch nicht angezeigt².

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

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