

Zehnerpotenzen

Potenzen mit der Basis 10 heißen Zehnerpotenzen.

$$10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 10^4 = \underline{10.000}$$

Große positive Zahlen kann man übersichtlich in Zehnerpotenz-Schreibweise als Produkt aus einer Dezimalzahl und einer Zehnerpotenz darstellen.

Mathematische Vereinbarung: Vor dem Komma steht eine Ziffer, die nicht Null ist!

Um diese großen Zahlen übersichtlich zu schreiben, trennt man Zehnerpotenzen ab.

Diese Darstellung heißt wissenschaftliche Schreibweise.

Sie ist besonders nützlich, um sehr große und sehr kleine Zahlen übersichtlich und vergleichbar zu machen.

Beispiele:

$$98765,4 = \underline{9,87654 \cdot 10^4}$$

$$0,0000123 = \underline{1,23 \cdot 10^{-5}}$$

$$6759,2 \cdot 10^7 = 6,7592 \cdot 10^3 \cdot 10^7 = 6759,2 \cdot 10^7 = \underline{6,7592 \cdot 10^{-4}}$$

$$0,000158 \cdot 10^8 = 1,58 \cdot 10^{-4} \cdot 10^6 = 0,000158 \cdot 10^6 = \underline{1,58 \cdot 10^2}$$

Übungen

1. Wandle in die wissenschaftliche Schreibweise um.

a) 789,461

b) 88236,124

c) 765000000

d) 6000,0234

e) 0,000068

f) 0,00010001

g) 0,01002003

h) 900800700600

2. Schreibe ohne Zehnerpotenz.

a) $9,8 \cdot 10^3$

b) $7,58 \cdot 10^5$

c) $19,67 \cdot 10^6$

d) $19,67 \cdot 10^{-6}$

e) $6,75 \cdot 10^{-3}$

f) $81,8181 \cdot 10^{-5}$

g) $0,00051 \cdot 10^4$

h) $0,00051 \cdot 10^{-4}$

3. Schreibe die Zehnerpotenzen aus.

a) 10^6

b) 10^{10}

c) 10^{-8}

d) 10^{-12}

e) 10^{-1}

f) 10^1

4. Wandle die geschriebenen Zahlen in Zehnerpotenzen um.

100.000

0,01

0,0000001

10.00.0000

5. Wandle in die wissenschaftliche Schreibweise um.

a) $76,09 \cdot 10^3$

b) $551,879 \cdot 10^5$

c) $12345,6789 \cdot 10^5$

d) $0,06878 \cdot 10^3$

e) $0,06878 \cdot 10^6$

f) $0,125 \cdot 10^{-2}$

g) $56,04 \cdot 10^{-3}$

h) $0,0008761 \cdot 10^{-2}$

Potenzen - Übungen**Beispiele**

a) $2^8 = 2 \cdot 2 = 256$

b) $7 \cdot 7 \cdot 7 = 7^3 = 343$

c) $0,1 \cdot 0,1 \cdot 0,1 \cdot 0,1 = 0,1^4 = 0,0001$

d) $\left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{2 \cdot 2 \cdot 2} = \frac{1}{8}$

Übungen**1** Schreibe als Potenz.

a) $5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5$ e) $10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10$

b) $4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4$ f) $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2$

c) $3 \cdot 3 \cdot 3$ g) $9 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9$

d) $6 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6$ h) $12 \cdot 12 \cdot 12 \cdot 12 \cdot 12$

2 Schreibe als Produkte und berechne.

a) 3^4 d) 3^5 g) 15^2 j) $0,3^4$

b) 6^2 e) 7^2 h) 16^3 k) $0,25^3$

c) 2^5 f) 6^4 i) 10^6 l) $\left(\frac{1}{4}\right)^3$

3 Berechne.

a) 5^3 d) 4^3 g) $\left(\frac{1}{8}\right)^3$ j) 7^2

b) 25^2 e) $0,4^3$ h) $\left(\frac{2}{3}\right)^2$ k) $0,7^2$

c) $0,5^2$ f) $0,2^2$ i) $\left(\frac{3}{4}\right)^2$ l) $\left(\frac{1}{7}\right)^2$

4 Bei Potenzen darf man Basis und Exponent im Allgemeinen *nicht* miteinander vertauschen. Berechne die Potenzen und entscheide, ob „=“ oder „≠“ einzusetzen ist.

a) $2^5 \square 5^2$ d) $6^2 \square 2^6$

b) $3^2 \square 2^3$ e) $3^4 \square 4^3$

c) $2^7 \square 7^2$ f) $2^4 \square 4^2$

5 Berechne.

a) Die Basis ist 7, der Exponent 4.

b) Die Basis ist 6, der Exponent 3.

c) Die Basis ist 5, der Exponent 4.

6 a) Kannst du die Zahl 64 als Potenz von 2 schreiben?

b) Kannst du diese Zahlen als Potenz schreiben? 125; 64; 81; 36; 144; 49

Beispiele

a) $5\,210\,000 = 5,21 \cdot 1\,000\,000 = 5,21 \cdot 10^6$

b) $86\,400 = 8,64 \cdot 10\,000 = 8,64 \cdot 10^4$

c) $7,2 \cdot 10^{11} = 7,2 \cdot 100\,000\,000\,000 = 720\,000\,000\,000 = 7,2^{11}$ oder $7,2 \cdot 10^{11}$

Übungen**1** Schreibe als Zehnerpotenzen.

a) 1 Million c) 1 Milliarde

b) 1 Billion d) 100 Millionen

2 Schreibe mit Zehnerpotenzen.

Beispiel: $6300 = 6,3 \cdot 10^3$

a) 73 100 d) 98 670 g) 392 000

b) 730 000 e) 72 000 h) 7 630 000

c) 73 420 f) 212 000 i) 392 000 000

3 Schreibe ausführlich.

a) $5,2 \cdot 10^5$ c) $3,9 \cdot 10^4$ e) $4,9 \cdot 10^6$

b) $4,3 \cdot 10^3$ d) $8,2 \cdot 10^4$ f) $5,67 \cdot 10^5$

4 Die Erdoberfläche ist etwa $5,3 \cdot 10^8 \text{ km}^2$ groß. Wie viel Millionen km^2 sind es?**5** Schreibe mit Zehnerpotenzen.

a) Der Radius der Sonne ist 696 000 km.

b) Die Oberfläche der Sonne beträgt $6\,100\,000\,000\,000 \text{ km}^2$.c) Das Gewicht der Erde beträgt rund $5\,973\,000\,000\,000\,000\,000\,000 \text{ t}$.**6** 1 byte ist eine Speichereinheit in der Computersprache. Es gilt: 1 Gigabyte $\approx 10^3$ Megabyte $\approx 10^6$ Kilobyte $\approx 10^9$ byte.

Schreibe in den anderen Größen:

2,1 Gigabyte; 6,3 Gigabyte; 210 Megabyte.

Potenzen - Übungen**Übungen****1** Schreibe als Zehnerpotenz.

- a) 0,1 e) 1
 b) 0,0001 f) 0,000 000 001
 c) 0,01 g) 0,000 000 000 1
 d) 0,000 01 h) 0,000 001

2 Schreibe als Zehnerpotenz.

- a) $\frac{1}{10}$ d) $\frac{1}{1\,000\,000}$
 b) $\frac{1}{1\,000}$ e) $\frac{1}{100}$
 c) $\frac{1}{100\,000}$ f) $\frac{1}{100\,000\,000}$

3 Schreibe als Dezimalzahl.

$$10^{-4} = 0,0001$$

- a) 10^{-6} d) 10^0 g) 10^{-4}
 b) 10^{-3} e) 10^{-9} h) 10^{-1}
 c) 10^{-7} f) 10^{-10} i) 10^{-12}

4 Stelle folgende Zahlen mit Zehnerpotenzen dar.

$$0,0005 = 5 \cdot 0,0001 = 5 \cdot 10^{-4}$$

- a) 0,003 d) 0,000 000 36
 b) 0,003 8 e) 0,000 4
 c) 0,000 026 f) 0,000 000 004 8

5 Schreibe als Zehnerpotenzen.

$$\frac{5}{1000} = 5 \cdot \frac{1}{1000} = 5 \cdot 0,001 = 5 \cdot 10^{-3}$$

- a) $\frac{2}{1000}$ d) $\frac{42}{10\,000\,000}$
 b) $\frac{7}{100\,000}$ e) $\frac{26}{10\,000}$
 c) $\frac{9}{1\,000\,000}$ f) $\frac{18}{1\,000\,000\,000}$

6 Schreibe die Längen in m. Benutze dazu Zehnerpotenzen:

- a) 1 mm g) 0,045 cm
 b) 0,002 mm h) 3,43 cm
 c) 36 mm i) 42 mm
 d) 0,054 dm j) 15,4 mm
 e) 0,0058 m k) 0,48 dm
 f) 0,0748 cm l) 1,3 cm

7 Wandle in cm um.

$$8 \cdot 10^{-2} \text{ m} = 8 \cdot 0,01 \text{ m} = 0,08 \text{ m} = 8 \text{ cm}$$

- a) $9 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ c) $34 \cdot 10^{-4} \text{ m}$
 b) $1,5 \cdot 10^{-2} \text{ m}$ d) $8,2 \cdot 10^{-5} \text{ m}$

8 Überprüfe, welche Aussagen wahr und welche falsch sind.

- a) $5,6 \cdot 10^{-8} < 57,6 \cdot 10^{-9}$
 b) $0,000\,438 = 4,38 \cdot 10^{-3}$
 c) $7,34 \cdot 10^{-6} > 0,000\,007\,34$
 d) $134,86 \cdot 10^{-3} = 1,3486 \cdot 10^{-5}$



Aus der Physik:

1 Mikrometer, abgekürzt: 1 μm

$$1 \mu\text{m} = \frac{1}{1000} \text{ mm} = 10^{-3} \text{ mm}$$

1 Nanometer, abgekürzt: 1 nm

$$1 \text{ nm} = \frac{1}{1\,000\,000} \text{ mm} = 10^{-6} \text{ mm}$$

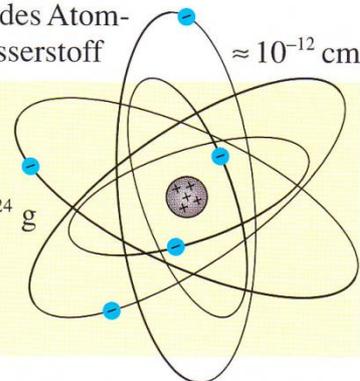
1 Picometer, abgekürzt: 1 pm

$$1 \text{ pm} = \frac{1}{1\,000\,000\,000} \text{ mm} = 10^{-9} \text{ mm}$$

9 Die Wellenlänge des für uns sichtbaren Lichts liegt zwischen 0,000 000 39 m und 0,000 000 75 m, die der Röntgenstrahlen zwischen 0,000 000 000 006 m und 0,000 000 01 m. Schreibe diese Wellenlänge als Zehnerpotenz und drücke auch sie in Nanometer und Picometer aus.**10** Schreibe ohne Zehnerpotenz:

- a) Durchmesser der roten Blutkörperchen $7 \cdot 10^{-4} \text{ cm}$
 b) Länge der kleinsten Bakterien $\approx 10^{-4} \text{ cm}$
 c) Durchmesser des Wasserstoffatoms $\approx 10^{-8} \text{ cm}$
 d) Durchmesser des Atomkerns von Wasserstoff $\approx 10^{-12} \text{ cm}$

- e) Gewicht eines Boratoms $\approx 17,952 \cdot 10^{-24} \text{ g}$

**11** Eine Brücke ist 450 m lang. Jedes Teilstück von 1 m Länge dehnt sich bei einer Temperaturerhöhung von 1 Grad um $1,2 \cdot 10^{-5} \text{ m}$ aus. Um wie viel cm ist die Brücke im Sommer bei 50°C länger als im Winter bei -20°C ?