

Thema Nr. 11 :

ZEHNERPOTENZEN

Erinnere dich...

Zehnerpotenz :

Die Zehnerpotenzen sind die Potenzen der Zahl 10 : Potenzen mit der Grundzahl 10 und einem ganzzahligen Exponenten

Da die Zahl 10 in unserem Stellenwertsystem eine äußerst wichtige Rolle spielt, kann man sehr große (und sehr kleine Zahlen) mithilfe von Zehnerpotenzen schreiben.

Für Zehnerpotenzen verwendet man im Deutschen folgende Namen :

- $10^2 = 1$ Hundert
- $10^3 = 1$ Tausend
- $10^6 = 1$ Million
- $10^9 = 1$ Milliarde
- $10^{12} = 1$ Billion
- $10^{15} = 1$ Billionarde
- $10^{18} = 1$ Trillion
- $10^{21} = 1$ Trilliarde

Kehrzahl einer Zehnerpotenz :

$$10^{-n} = \frac{1}{10^n}$$

wo n eine natürliche Zahl bezeichnet.

Wissenschaftliche Schreibweise :

Jede Dezimalzahl kann als Produkt einer Dezimalzahl zwischen 1 und 10 und einer Zehnerpotenz geschrieben werden : $\pm a \times 10^{\pm n}$ ($1 \leq a < 10$)

Das nennt man : « wissenschaftliche Schreibweise » oder « physikalische Schreibweise » oder « Darstellung mit abgetrennter Zehnerpotenz » oder « scientific notation »

Mithilfe der wissenschaftlichen Schreibweise lassen sich z. B. Naturkonstanten übersichtlicher angeben.

Zum Beispiel :

- 1 Lichtjahr (1Lj) ist die Strecke, die das Licht in einem Jahr zurücklegt :
 $1 \text{ Lj} \approx 9,4605 \times 10^{12} \text{ km}$
- die mittlere Entfernung Sonne-Erde beträgt ungefähr : $1,496 \times 10^8 \text{ km}$
- die Masse des Wasserstoffatoms ist : $1,67 \times 10^{-24} \text{ g}$.

Rechnen mit abgetrennten Zehnerpotenzen :

- beim Addieren und Subtrahieren wird das Distributivgesetz angewendet :
 $5,62 \times 10^{-4} - 8,03 \times 10^{-4} = (5,62 - 8,03) \times 10^{-4} = -2,41 \times 10^{-4}$
- sind die Exponenten der abgetrennten Zehnerpotenzen nicht gleich, müssen sie angeglichen werden :
 $2,8 \times 10^3 + 1,3 \times 10^2 = 2,8 \times 10^3 + 0,13 \times 10^3 = 2,93 \times 10^3$
- beim Multiplizieren (bzw. Dividieren) werden die Potenzgesetze angewendet :
 $2,8 \times 10^3 \times 1,3 \times 10^{-2} = 2,8 \times 1,3 \times 10^3 \times 10^{-2} = 3,64 \times 10^1 = 36,4$
 $\frac{5,42 \times 10^4}{0,8 \times 10^{-3}} = \frac{5,42}{0,8} \times \frac{10^4}{10^{-3}} = 6,785 \times 10^7$

Ein paar Übungen...

Übung 1

Ergänze die Tabelle :

Zehnerpotenz	10^{-3}			10^{-5}	10^2	
Dezimalschreibweise			0,01			
Bruchschreibweise		$\frac{10}{1}$				$\frac{1}{10000}$

Übung 2

Verbinde jede Zahl mit ihrer wissenschaftlichen Schreibweise !

- | | | | |
|---------|---|---|-----------------------|
| 317 | • | • | $3,17 \times 10^0$ |
| 0,317 | • | • | $3,17 \times 10^5$ |
| 317 000 | • | • | $3,17 \times 10^{-1}$ |
| 0,00317 | • | • | $3,17 \times 10^{-2}$ |
| 3,17 | • | • | $3,17 \times 10^2$ |
| 0,0317 | • | • | $3,17 \times 10^{-3}$ |

Übung 3

$$A = \frac{5 \times 10^8 \times 11 \times 10^3}{22 \times 10^5} \quad \text{und} \quad B = \frac{49 \times 10^{-4} \times 75 \times 10^5}{35 \times (10^{-3})^2}$$

Gib die Dezimalschreibweise und die wissenschaftliche Schreibweise folgender Zahlen an !

- | | | | |
|---|---------|---|---------------|
| • | A | • | $A - B$ |
| • | B | • | $A \times B$ |
| • | $A + B$ | • | $\frac{B}{A}$ |

Übung 4

Die Lichtgeschwindigkeit im Vakuum beträgt ungefähr dreihundert Millionen Meter pro Sekunde.

1. Gib die wissenschaftliche Schreibweise dieser Geschwindigkeit an !
2. Im Wasser beträgt die Lichtgeschwindigkeit nur drei viertel der Lichtgeschwindigkeit im luftleeren Raum.
Berechne die Lichtgeschwindigkeit im Wasser und gib ihre wissenschaftliche Schreibweise an !

Übung 5

1 mm^3 Blut enthält ungefähr 6000 weiße Blutkörperchen (Leukozyten) und 5 Millionen rote Blutkörperchen (Erythrozyten). Ein rotes Blutkörperchen ist eine Scheibe mit dem Durchmesser 7 μm (1 $\mu\text{m} = 10^{-6}$ m)

1. Wieviel weiße Blutkörperchen enthält 1L Blut ? Gib die wissenschaftliche Schreibweise an !
2. a) Ein Mensch verfügt über ungefähr 5 L Blut. Berechne die Anzahl der roten Blutkörperchen. Gib die wissenschaftliche Schreibweise an !
b) Wie lang wäre die Strecke, die man mit diesen roten Blutkörperchen -dicht aneinander gestellt- bilden könnte ?