

Wissenschaftliche Schreibweise

MATHEMATIK • POTENZEN • HANDOUT UND ÜBUNG

Die Erde wiegt etwa 5 970 000 000 000 000 000 000 kg – „fünf Quadrillionen neunhundertsiebzig Trilliarden Kilogramm“. Die Zahl hat 25 Stellen. Oft ist nicht jede Ziffer wichtig, sondern die **Größenordnung**. Das Video zeigt eine kurze Schreibweise.

1 ZEHNERPOTENZEN UND GROBE ZAHLWÖRTER

BEISPIEL

10^3	1 000	tausend	10^{15}	eine Eins mit 15 Nullen	eine Billiarde
10^6	1 000 000	eine Million	10^{18}	eine Eins mit 18 Nullen	eine Trillion
10^9	1 000 000 000	eine Milliarde	10^{21}	eine Eins mit 21 Nullen	eine Trilliarde
10^{12}	eine Eins mit 12 Nullen	eine Billion	10^{24}	eine Eins mit 24 Nullen	eine Quadrillion

Mal 10 heißt: eine Null anhängen. Der Exponent zählt die Nullen.

TIPP Achtung, Sprachen: Das englische *billion* ist im Deutschen eine **Milliarde** (10^9). Die deutsche Billion ist 10^{12} .

DIE WISSENSCHAFTLICHE SCHREIBWEISE

Zahl von 1 bis unter 10 $\cdot 10^n$

So geht's: Setze das Komma hinter die erste Ziffer, die keine Null ist. Zähle, wie viele Stellen das Komma gewandert ist.
Nach **links** gewandert $\Rightarrow n$ ist **positiv**. Nach **rechts** gewandert $\Rightarrow n$ ist **negativ**.

BEISPIEL

$$5\,970\,000\,000\,000\,000\,000\,000 = 5,97 \cdot 10^{24} \quad 45\,000 = 4,5 \cdot 10^4 \quad 0,0005 = 5 \cdot 10^{-4}$$

2 KLEINE ZAHLEN

BEISPIEL

10^{-1}	0,1	ein Zehntel	10^{-4}	0,0001	ein Zehntausendstel
10^{-2}	0,01	ein Hundertstel	10^{-5}	0,00001	ein Hunderttausendstel
10^{-3}	0,001	ein Tausendstel	10^{-6}	0,000001	ein Millionstel

Ist eine Zahl kleiner als 1, dann ist der Exponent negativ.

3 PHYSIK UND CHEMIE

BEISPIEL

Masse der Erde	$\approx 5,97 \cdot 10^{24}$ kg
Masse der Sonne	$\approx 1,99 \cdot 10^{30}$ kg
Lichtgeschwindigkeit	$\approx 3 \cdot 10^8$ m/s (etwa 300 Millionen Meter pro Sekunde)
Abstand Erde – Sonne	$\approx 1,5 \cdot 10^8$ km
Atome in etwa 12 g Kohlenstoff (Avogadro-Zahl)	$\approx 6,02 \cdot 10^{23}$
Masse eines Elektrons	$\approx 9,11 \cdot 10^{-31}$ kg

 **TIPP** Der Taschenrechner zeigt oft 5.97E24. Das heißt $5,97 \cdot 10^{24}$. Achtung: $5,97 \cdot 10^{24}$ ist **nicht** $5,97^{24}$ – nur die 10 bekommt den Exponenten.

BEISPIEL

Rechnen mit dem 1. Potenzgesetz: $(2 \cdot 10^3) \cdot (3 \cdot 10^4) = 2 \cdot 3 \cdot 10^{3+4} = 6 \cdot 10^7$

b) Wie viel mal so schwer ist die Erde wie der Mond? Rechne mit dem Taschenrechner und runde.

Tipp ⚡ Vergleiche zuerst die Exponenten.

Tipp Bei b) ist $15 \cdot 10^6$ noch nicht fertig: $15 = 1,5 \cdot 10^1$.

LÖSUNGEN

A1: a) 10 000; 10 000 000; 0,01; 0,00001 b) 10^3 ; 10^9 ; 10^{-1} ; 10^{-4}

A2: a) $7 \cdot 10^3$ b) $5,2 \cdot 10^4$ c) $3,8 \cdot 10^5$ d) $4,5 \cdot 10^6$ e) $6 \cdot 10^{-2}$ f) $7,2 \cdot 10^{-4}$

A3: a) 300 000 b) 2 400 000 c) 0,008 d) 0,00016

A4: a) $8 \cdot 10^9$ b) $7,35 \cdot 10^{22}$ kg c) $7 \cdot 10^{-5}$ m d) $1 \cdot 10^{-10}$ m

A5: a) Mond, Erde, Sonne b) $5,97 \cdot 10^{24} : (7,35 \cdot 10^{22}) \approx 81$ – die Erde ist etwa 81-mal so schwer.

A6: a) $8 \cdot 10^8$ b) $15 \cdot 10^6 = 1,5 \cdot 10^7$ c) $3 \cdot 10^5$ d) $18 \cdot 10^2 = 1,8 \cdot 10^3$