Exponentialschreibweise

Wenn man es mit sehr großen oder kleinen Zahlen zu tun hat, stellt man sie am Besten in der **Exponentialschreibweise** dar:

$$4.328 \cdot 10^7$$

Die Teile der Exponentialzahl heißen: **Mantisse**$\cdot 10^{\textbf{Exponent}}$. Das Dezimalkomma der (rationalen) Mantisse wird um so viele Stellen verschoben gedacht wie der (ganzzahlige) Exponent angibt; nach rechts bei positivem, nach links bei negativem Exponenten.

$3.2 \cdot 10^5 = 320\,000$ (Komma um 5 Stellen nach rechts verschieben)

$7.9 \cdot 10^{-6} = 0.0000079$ (Komma um 6 Stellen nach links verschieben)

Jede Zahl kann folglich verschiedene Exponentialdarstellungen haben, die man je nach Notwendigkeit anpassen kann. Diejenige mit einer Stelle links vom Komma (unterstrichen) ist die Normaldarstellung.

$$\ldots = 0.0681 \cdot 10^5 = 0.681 \cdot 10^4 = \underline{6.81 \cdot 10^3} = 68.1 \cdot 10^2 = 681 \cdot 10^1 = \ldots$$

Man kann die Exponentialzahl sowohl als Schreibweise für eine Zahl als auch als Term auffassen, wodurch Produkte, Quotienten, Potenzen bzw. Wurzeln und Logarithmen einfacher und übersichtlicher zu berechnen sind.

$$\begin{array}{lrcl}
 & m_1 \cdot 10^{e_1} \cdot m_2 \cdot 10^{e_2} & = & (m_1 \cdot m_2) \cdot 10^{e_1+e_2} \\
 & m_1 \cdot 10^{e_1} : m_2 \cdot 10^{e_2} & = & (m_1 : m_2) \cdot 10^{e_1-e_2} \\
 & (m \cdot 10^e)^p & = & (m^p) \cdot 10^{e \cdot p} \\
\text{insbesondere:} & \sqrt[p]{m \cdot 10^e} & = & (\sqrt[p]{m}) \cdot 10^{e/p} \\
 & \log(m \cdot 10^e) & = & e + \log(m)
\end{array}$$

Bei der Addition oder Subtraktion ist die Exponentialschreibweise weniger handlich. Hier ist die Dezimaldarstellung vorzuziehen.

Beispiele

$2.1 \cdot 10^{-4} \cdot 3 \cdot 10^{-5} = (2.1 \cdot 3) \cdot 10^{-4+(-5)} = 6.3 \cdot 10^{-9}$

$9.6 \cdot 10^3 : 2 \cdot 10^{-2} = (9.6 : 2) \cdot 10^{3-(-2)} = 4.8 \cdot 10^5$

$(3 \cdot 10^7)^3 = 3^3 \cdot 10^{7 \cdot 3} = 27 \cdot 10^{21} = 2.7 \cdot 10^{22}$

$\sqrt{4 \cdot 10^{14}} = (\sqrt{4}) \cdot 10^{14/2} = 2 \cdot 10^7$

$\log(200\,000) = \log(2 \cdot 10^5) = \log(2) + 5 \approx 5.301$