

## Lösungen Potenzen XI (Zehnerpotenzen)

### Ergebnisse:

E1	Ergebnisse								
	$10^{-1}$	$10^0$	$10^{-3}$	$10^{-2}$	$10^{-x}$	$10^3$	$10^4$	$10^6$	$3,4 \cdot 10^9$
	0,1	1	0,001	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{10^x}$	1000	10000	1000000	3400000000

E2	Ergebnisse					
	a)	$7\,000\,000 = 7 \cdot 10^6$	b)	$725\,000\,000\,000 = 7,25 \cdot 10^{11}$	c)	$0,000\,07 = 7 \cdot 10^{-5}$
	d)	$0,000\,32 = 32 \cdot 10^{-5}$	e)	$\frac{1}{0,004} = 2,5 \cdot 10^{-2}$	f)	$-0,072 = -72 \cdot 10^{-3}$

E3	Ergebnisse			
	4 MHz (Mega)	35 kJ (Kilo)	5 GW (Giga)	17 mg (Milli)
	8 dl (Dezi)	75,4 cm (Zenti)	6 $\mu$ m (Mikro)	5,4 ns (Nano)

E4	Ergebnisse				
	a)	$\frac{m}{m\,s^{-2}} = s^2$	b)	$\frac{kg\,m\,s^{-2}}{V\,m^{-1}} = \frac{kg\,m^2}{V\,s^2}$	c)

E4	Ergebnisse				
	d)	$\sqrt{\frac{m}{s^2}} \cdot m \cdot s = m$	e)	$\frac{4 \cdot 10^{-3} m^{-1} \cdot 10^{19} \cdot \frac{m}{s^2}}{s^2 \cdot 10^{-4}} = \frac{4 \cdot 10^{20}}{s^4}$	f)

E4	Ergebnisse				
	g)	$\frac{10^{-2} m^{-2}}{10^{-3} cm} = 10^3 m^{-3}$	h)	$\frac{kg\,m}{m\,s^{-2}} = kg$	i)

E5	Ergebnisse			
	a)	$0,004\,mm = 4 \cdot 10^{-6} m$	b)	$5\,nm = 5 \cdot 10^{-9} m$
	c)	$7,2 \cdot 10^{-6} mm = 7,2 \cdot 10^{-9} m$	d)	$2,42 \cdot 10^{-5} cm = 2,42 \cdot 10^{-7} m$

E6	Ergebnis
	$\frac{1,41 \cdot 10^{18} \text{ km}^3}{1,08 \cdot 10^{21} \text{ m}^3} = \frac{1,41 \cdot 10^{18} \cdot 10^9 \text{ m}^3}{1,08 \cdot 10^{21} \text{ m}^3} = \frac{1,41 \cdot 10^{27} \text{ m}^3}{1,08 \cdot 10^{21} \text{ m}^3} = 1,3 \cdot 10^6 \text{ Erdkugeln}$

E7	Ergebnis
	$\frac{13 \cdot 10^9 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600 \cdot 3 \cdot 10^5 \text{ km}}{149,6 \cdot 10^6 \text{ km}} = \frac{1,3 \cdot 3,65 \cdot 2,4 \cdot 3,6 \cdot 3 \cdot 10^{21} \text{ km}}{149,6 \cdot 10^6 \text{ km}} \approx 0,8 \cdot 10^{15} \text{ AE}$

E8	Ergebnis
	$d = 15 \cdot 10^{10} \text{ m} = 150\,000\,000\,000 \text{ m}$

## Potenzgesetze

$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$	$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$	$a^n \cdot b^n = (a \cdot b)^n$	$\frac{a^n}{b^n} = \left(\frac{a}{b}\right)^n$
$(a^n)^m = a^{n \cdot m}$	$\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$	$a^0 = 1$	$\frac{1}{a^n} = a^{-n}$

**Ausführliche Lösungen :**

A1	<b>Aufgabe</b>								
	Füllen Sie die Tabelle aus								
		$10^0$	$10^{-3}$		$10^{-x}$	$10^3$		$10^6$	$3,4 \cdot 10^9$
	0,1			$\frac{1}{100}$			10000		

A1	<b>Ausführliche Lösung</b>	
	$0,1 = 10^{-1} = \frac{1}{10}$ $10^0 = 1$ jede Basis hoch 0 hat diesen Wert $10^{-3} = \frac{1}{10^3} = \frac{1}{1000} = 0,001$ $\frac{1}{100} = \frac{1}{10^2} = \frac{1}{100} = 0,01$	$10^{-x} = \frac{1}{10^x}$ $10^3 = 1000$ $10\ 000 = 10^4$ $10^6 = 1\ 000\ 000$ $3,4 \cdot 10^9 = 3\ 400\ 000\ 000$

A2	<b>Aufgabe</b>		
	Schreiben Sie die Zahlen als Produkt einer reellen Zahl mit einer Zehnerpotenz		
	a) 7 000 000	b) 725 000 000 000	c) 0,000 07
d) 0,000 32	e) $\frac{1}{0,004}$	f) -0,072	

A2	<b>Ausführliche Lösungen</b>	
	a) $7\ 000\ 000 = \underline{\underline{7 \cdot 10^6}}$	b) $725\ 000\ 000\ 000 = 7,25 \cdot 10^{11}$ $= \underline{\underline{725 \cdot 10^9}}$
	c) $0,000\ 07 = 7 \cdot 10^{-5}$ $= \underline{\underline{70 \cdot 10^{-6}}}$	d) $0,000\ 32 = 32 \cdot 10^{-5}$ $= \underline{\underline{320 \cdot 10^{-6}}}$
	e) $\frac{1}{0,004} = \frac{1}{4 \cdot 10^{-3}}$ $= 0,25 \cdot 10^{-3} = \underline{\underline{2,5 \cdot 10^{-2}}}$	f) $-0,072 = \underline{\underline{-72 \cdot 10^{-3}}}$

A3	<b>Aufgabe</b>			
	Ordnen Sie die Vorsilben Kilo-, Mega-, Milli-, Mikro-, Nano-, Dezi-, Zenti- den folgenden Maßangaben zu			
	4 MHz	35 kJ	5 GW	17 mg
	8 dl	75,4 cm	6 $\mu\text{m}$	5,4 ns

A3	<b>Ausführliche Lösung</b>
	4 MHz = 4 Megahertz Vorsilbe „Mega“. (Frequenz) 35 kJ = 35 Kilojoule Vorsilbe „Kilo“. (Wärmeenergieeinheit) 5 GW = 5 Gigawatt Vorsilbe „Giga“. (Leistungseinheit) 17 mg = 17 Milligramm Vorsilbe „Milli“. (Masseneinheit) 8 dl = Deziliter Vorsilbe „Dezi“. (Volumeneinheit) 75,4 cm = 75,4 Zentimeter Vorsilbe „Zenti“. (Längeneinheit) 6 $\mu\text{m}$ = 6 Mikrometer Vorsilbe „Mikro“. (Längeneinheit) 5,4 ns = 5,4 Nanosekunden Vorsilbe „Nano“. (Zeiteinheit)

A4	<b>Aufgabe</b>				
	Vereinfachen Sie die folgenden Einheitenterme				
a)	$\frac{\text{m}}{\text{m s}^{-2}}$	b)	$\frac{\text{kg m s}^{-2}}{\text{V m}^{-1}}$	c)	$\frac{\text{A} \cdot \text{s} \cdot \text{m}}{\text{V} \cdot \text{cm}}$

A4	<b>Ausführliche Lösung</b>
a)	$\frac{\text{m}}{\text{m s}^{-2}} = \frac{\text{m}}{\text{m}} \cdot \text{s}^2 = \frac{\cancel{\text{m}}}{\cancel{\text{m}}} \cdot \text{s}^2 = \underline{\underline{\text{s}^2}}$

A4	<b>Ausführliche Lösung</b>
b)	$\frac{\text{kg m s}^{-2}}{\text{V m}^{-1}} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{m}}{\text{V} \cdot \text{s}^2} = \frac{\text{kg m}^2}{\underline{\underline{\text{V s}^2}}}$

A4	<b>Ausführliche Lösung</b>
c)	$\frac{\text{A} \cdot \text{s} \cdot \text{m}}{\text{V} \cdot \text{cm}} = \frac{\text{A} \cdot \text{s} \cdot 100 \text{ cm}}{\text{V} \cdot \text{cm}} = \frac{\text{A} \cdot \text{s} \cdot \cancel{100 \text{ cm}}}{\text{V} \cdot \cancel{\text{cm}}} = \underline{\underline{\frac{10^2 \text{ As}}{\text{V}}}}$

A4	<b>Aufgabe</b>				
	Vereinfachen Sie die folgenden Einheitenterme				
d)	$\sqrt{\frac{\text{m}}{\text{s}^2}} \cdot \text{m} \cdot \text{s}$	e)	$\frac{4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^{-1} \cdot 10^{19} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{\text{s}^2 \cdot 10^{-4}}$	f)	$\frac{24 \text{ m}^2}{8 \text{ mm}}$

A4	<b>Ausführliche Lösung</b>
d)	$\sqrt{\frac{\text{m}}{\text{s}^2}} \cdot \text{m} \cdot \text{s} = \sqrt{\frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}} \cdot \text{s} = \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \text{s} = \frac{\text{m}}{\cancel{\text{s}}} \cdot \cancel{\text{s}} = \underline{\underline{\text{m}}}$

A4	Ausführliche Lösung	
	e)	$\frac{4 \cdot 10^{-3} \text{m}^{-1} \cdot 10^{19} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{\text{s}^2 \cdot 10^{-4}} = \frac{4 \cdot 10^{-3} \cdot 10^{19} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{m}}{\text{s}^2 \cdot 10^{-4}}$ $= \frac{4 \cdot 10^{19-3} \cdot \text{m}^{1-1} \cdot 1}{\text{s}^2 \cdot \text{s}^2 \cdot 10^{-4}}$ $= \frac{4 \cdot 10^{16} \cdot 1 \cdot 1}{\text{s}^4 \cdot 10^{-4}} = \frac{4 \cdot 10^{20}}{\text{s}^4}$

A4	Ausführliche Lösung	
	f)	$\frac{24 \text{ m}^2}{8 \text{ mm}} = \frac{24}{8} \cdot \frac{(10^3 \text{ mm})^2}{\text{mm}} = 3 \cdot \frac{10^6 \text{ mm}^2}{\text{mm}} = 3 \cdot 10^6 \text{ mm} = \underline{\underline{3 \cdot 10^3 \text{ m}}}$

A4	<b>Aufgabe</b>	
	Vereinfachen Sie die folgenden Einheitenterme	
	g)	$\frac{10^{-2} \text{m}^{-2}}{10^{-3} \text{cm}}$
	h)	$\frac{\text{kg m}}{\text{m s}^{-2}}$
	i)	$\frac{\text{kg m}}{\frac{\text{s}^2}{\frac{\text{C}}{\text{m}} \cdot \text{s}}}$

A4	Ausführliche Lösung	
	g)	$\frac{10^{-2} \text{m}^{-2}}{10^{-3} \text{cm}} = \frac{10^3}{10^2 \cdot \text{m}^2 \cdot \text{cm}} = \frac{10^3}{10^2 \cdot \text{m}^2 \cdot 10^{-2} \text{m}} = \frac{10^3}{\text{m}^3} = \underline{\underline{10^3 \text{ m}^{-3}}}$

A4	Ausführliche Lösung	
	h)	$\frac{\text{kg m}}{\text{m s}^{-2}} = \frac{\text{kg m}}{\frac{\text{s}^2}{1}} = \frac{\text{kg m} \cdot 1}{\text{s}^2 \cdot \text{m s}^{-2}} = \frac{\text{kg m}}{\text{s}^2 \cdot \cancel{\text{m}} \text{s}^{-2}} = \frac{\text{kg}}{\text{s}^{2-2}} = \frac{\text{kg}}{1} = \underline{\underline{\text{kg}}}$

A4	Ausführliche Lösung	
	i)	$\frac{\text{kg m}}{\frac{\text{C}}{\text{m}} \cdot \text{s}} = \frac{\text{kg m} \cdot \text{s}}{\text{s}^2 \cdot \text{C} \cdot \text{m}} = \frac{\text{kg} \cancel{\text{m}} \cdot \text{s}}{\text{s}^2 \cdot \text{C} \cdot \cancel{\text{m}}} = \frac{\text{kg}}{\text{C s}}$

A5	<b>Aufgabe</b>	
	Rechnen Sie in Meter um (m) und schreiben Sie das Ergebnis als Zehnerpotenz	
	a)	0,004 mm
	b)	5 nm
	c)	7,2 · 10 <sup>-6</sup> mm
	d)	2,42 · 10 <sup>-5</sup> cm

<b>A5 Ausführliche Lösungen</b>			
a)	$0,004 \text{ mm} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ mm} = \underline{\underline{4 \cdot 10^{-6} \text{ m}}}$	b)	$5 \text{ nm} = \underline{\underline{5 \cdot 10^{-9} \text{ m}}}$ (Nano = $10^{-9}$ )
c)	$7,2 \cdot 10^{-6} \text{ mm} = 7,2 \cdot 10^{-6} \cdot 10^{-3} \text{ m}$ $= \underline{\underline{7,2 \cdot 10^{-9} \text{ m}}}$	d)	$2,42 \cdot 10^{-5} \text{ cm} = 2,42 \cdot 10^{-5} \cdot 10^{-2} \text{ m}$ $= \underline{\underline{2,42 \cdot 10^{-7} \text{ m}}}$

<b>A6 Aufgabe</b>	
Wie viele Erdkugeln ergeben das Volumen der Sonne?	
Erdvolumen = $1,08 \cdot 10^{21} \text{ m}^3$	Sonnenvolumen = $1,41 \cdot 10^{18} \text{ km}^3$

<b>A6 Ausführliche Lösung</b>	
Erdvolumen	$= 1,08 \cdot 10^{21} \text{ m}^3$
Sonnenvolumen	$= 1,41 \cdot 10^{18} \text{ km}^3 = 1,41 \cdot 10^{18} \cdot (10^3 \text{ m})^3 = 1,41 \cdot 10^{27} \text{ m}^3$
$n = \frac{1,41 \cdot 10^{27} \text{ m}^3}{1,08 \cdot 10^{21} \text{ m}^3} = \frac{1,41}{1,08} \cdot 10^6 \text{ m}^3 \approx \underline{\underline{1,306 \cdot 10^6}}$	Erdkugeln
Etwa 1,3 Millionen Erdkugeln ergeben das Volumen der Sonne.	

<b>A7 Aufgabe</b>	
Die Distanz Erde Sonne entspricht einer astronomischen Einheit (1 AE). Der Quasar RD J030117 + 002025 ist über 13 Milliarden Lichtjahre entfernt. Wie viel astronomische Einheiten sind das?	
1 AE = $149,6 \cdot 10^6 \text{ km}$	Eine Lichtsekunde = $3 \cdot 10^5 \text{ km}$

<b>A7 Ausführliche Lösung</b>	
1 Astronomische Einheit (AE)	$= 149,6 \cdot 10^6 \text{ km} = 1,496 \cdot 10^8 \text{ km}$
1 Lichtsekunde	$= 3 \cdot 10^5 \text{ km}$
13 Milliarden Lichtjahre sind:	
$13 \cdot 10^9 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600 \cdot 3 \cdot 10^5 \text{ km} = 1,3 \cdot 3,65 \cdot 2,4 \cdot 3,6 \cdot 3 \cdot 10^7 \cdot 10^9 \cdot 10^5 \text{ km}$	
Entfernung =	$\frac{1,3 \cdot 3,65 \cdot 2,4 \cdot 3,6 \cdot 3 \cdot 10^{21} \text{ km}}{1,496 \cdot 10^8 \text{ km}}$
	$= \frac{1,3 \cdot 3,65 \cdot 2,4 \cdot 3,6 \cdot 3}{1,496} \cdot 10^{13} \approx 82,213 \cdot 10^{13} = \underline{\underline{822,13 \cdot 10^{12}}}$
Der Quasar ist etwa 822 Billionen AE von der Erde entfernt.	

<b>A8 Aufgabe</b>	
Geben Sie die folgende Größe in Dezimalschreibweise an	
Mittlere Entfernung zwischen Sonne und Erde	$d = 15 \cdot 10^{10} \text{ m}$

<b>A8 Ausführliche Lösung</b>	
$d = 15 \cdot 10^{10} \text{ m} = 150\,000\,000\,000 \text{ m}$	(10 Nullen dranhängen)