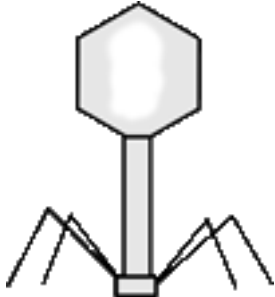


Sehr kleine Zahlen

In den Naturwissenschaften hat es sich bewährt, sehr grosse und sehr kleine Grössen mit Hilfe von **Zehnerpotenzen** und mit Hilfe von **Vorsilben**, sogenannten **Präfixen**, bei den Einheiten zu beschreiben.

Beispiel:

	Bakterium	Virus
		
Namensherkunft	griech. "Bakterion" = Stäbchen	lat. "Virus" = Gift
Anzahl der bekannten Arten	ca. 7'000 bekannte Arten	ca. 5'000 bekannte Arten
Lebewesen?	Lebewesen	Kein Lebewesen (Definitionsabhängig!)
Grösse	1 - 10 μm = 0,000001 – 0,00001 m = 10^{-6} – 10^{-5} m	0,02 - 0,2 μm = 0,00000002 – 0,0000002 m = $2 \cdot 10^{-8}$ – $2 \cdot 10^{-7}$ m
Stoffwechsel	Eigener Stoffwechsel	Keinen eigenen Stoffwechsel
Vermehrung	Zellteilung	Erfolgt durch die Wirtszelle
Verursachte Krankheiten	Borreliose, Cholera, Chlamydiose, Lepra, Malaria, Milzbrand, Tetanus, Typhus, Tuberkulose, Pest	Aids/HIV, Covid-19, Ebola, Hepatitis C, Herpes, Influenza, Masern, Mumps, Pfeiffersches Drüsenfieber, Röteln, Tollwut
Medikamente	Antibiotika	Virostatikum
Wirkung von Antibiotika	wirkt	wirkt nicht

Zehnerpotenzen mit negativen Exponenten :

10 000	1000	100	10	1	$\frac{1}{10}$ =0,1	$\frac{1}{100}$ =0,01	$\frac{1}{1000}$ =0,001
10^4	10^3	10^2	10^1	10^0	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}

Diagram illustrating the relationship between powers of 10 and their decimal equivalents:

- Top row: 10 000, 1000, 100, 10, 1, $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{1000}$
- Bottom row: 10^4 , 10^3 , 10^2 , 10^1 , 10^0 , 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3}
- Arrows indicate the relationship between adjacent powers: $\cdot 10$ (moving left) and $:10$ (moving right).

Vorsilben (Präfixe) :

Abkürzung	Vorsilbe	Zehnerpotenz	Dezimalstelle	Ausgeschriebene Zahl
d	Dezi	10^{-1}	Zehntel	0,1
c	Zenti	10^{-2}	Hunderstel	0,01
m	Milli	10^{-3}	Tausendstel	0,001
μ	Mikro	10^{-6}	Millionstel	0,000 001
n	Nano	10^{-9}	Milliardenstel	0,000 000 001
p	Piko	10^{-12}	Billionstel	0,000 000 000 001
f	Femto	10^{-15}	Billiardenstel	0,000 000 000 000 001
a	Atto	10^{-18}	Trillionstel	0,000 000 000 000 000 001
z	Zepto	10^{-21}	Trilliardenstel	0,000 000 000 000 000 000 001

Beispiele für negative Zehnerpotenzen:

Zahl	Zerlegung	Zahl als Zehnerpotenz
0,005	$= 5 \cdot 0,001$	$= 5 \cdot 10^{-3}$
0,00007	$= 7 \cdot 0,00001$	$= 7 \cdot 10^{-5}$
0,0057	$= 57 \cdot 0,0001$	$= 57 \cdot 10^{-4} = 5,7 \cdot 10^{-3}$
0,00000125	$= 125 \cdot 0,00000001$	$= 125 \cdot 10^{-8} = 1,25 \cdot 10^{-6}$

Aufgaben :

Aufgabe 1:

Ein typisches **Bakterium** hat eine Länge von rund $2 \cdot 10^{-6}$ m. Ein **Virus** ist deutlich kleiner und hat einen Durchmesser von etwa $1 \cdot 10^{-7}$ m. Wie viele Viren müssten sich theoretisch aneinanderreihen, um die Länge eines einzigen Bakteriums zu erreichen?

Aufgabe 2:

Das **Grippevirus** besitzt einen Durchmesser von ungefähr $1,2 \cdot 10^{-7}$ m. Schreibe diese Grösse als Dezimalzahl in der Einheit Meter auf.

Aufgabe 3:

Das **Coronavirus** hat einen Durchmesser von etwa 0,00000012 m. Wandle diese Dezimalzahl in die Schreibweise als Zehnerpotenz mit negativem Exponenten um.

Aufgabe 4:

Ein **Staphylokokken-Bakterium** hat einen Durchmesser von $1 \cdot 10^{-6}$ m. Wie viele dieser Kugelbakterien passen nebeneinander auf einen Millimeter?