

Zahlenwerte wichtiger Naturkonstanten (Auszug)

CODATA Recommended Values of the Fundamental Physical Constants 2014

Die Werte wurden am 25. Juni 2015 durch NIST freigegeben und ersetzen die vorherigen Werte (CODATA 2010, u.a.).
Die nächste Aktualisierung der Werte ist für das Jahr 2018 und deren Veröffentlichung im Juni 2019 vorgesehen.

Schema:

Name der Naturkonstanten			
Symbole, Formel	Zahlenwert	Zehnerpotenz und Einheit	relativer Fehler

Universelle Konstanten

Lichtgeschwindigkeit im leeren Raum			
c c ₀	2,997 924 58	10 ⁸ m · s ⁻¹	(exakt)

Magnetische Feldkonstante			
μ ₀ = 1 / ε ₀ c ₀ ²	4π = 12,566 370 614...	10 ⁻⁷ N · A ⁻²	(exakt)

Elektrische Feldkonstante			
ε ₀ = 1 / μ ₀ c ₀ ²	8,854 187 817...	10 ⁻¹² F · m ⁻¹	(exakt)

(Newtonsche) Gravitationskonstante			
G	6,674 08(31)	10 ⁻¹¹ m ³ · kg ⁻¹ · s ⁻²	4,7 · 10 ⁻⁵

Plancksches Wirkungsquantum, Planck-Konstante			
h	6,626 070 040(81)	10 ⁻³⁴ J · s	1,2 · 10 ⁻⁸
h = h / 2π	1,054 571 800(13)	10 ⁻³⁴ J · s	1,2 · 10 ⁻⁸

Planck-Masse			
m _P = (ħc / G) ^{1/2}	2,176 470(51)	10 ⁻⁸ kg	2,3 · 10 ⁻⁵
Energieäquivalent in GeV	1,220 910(29)	10 ¹⁹ GeV	2,3 · 10 ⁻⁵

Elektromagnetische Konstanten

Elementarladung			
e	1,602 176 620 8(9 8)	10^{-19} C	$6,1 \cdot 10^{-9}$
e / h	2,417 989 262(15)	10^{14} A·J ⁻¹	$6,1 \cdot 10^{-9}$

(magnetisches) Flußquant			
$\Phi_0 = h / 2e$	2,067 833 831(13)	10^{-15} Wb	$6,1 \cdot 10^{-9}$

Josephson-Konstante			
$K_J = 2e / h$	483 597,852 5(3 0)	10^9 Hz·V ⁻¹	$6,1 \cdot 10^{-9}$

Von Klitzing-Konstante			
$R_K = h / e^2$	25 812,807 455 5(5 9)	Ω	$2,3 \cdot 10^{-10}$

Bohrsches Magneton			
$\mu_B = e\hbar / 2m_e$	927,400 999 4(5 7)	10^{-26} J·T ⁻¹	$6,2 \cdot 10^{-9}$
	5,788 381 801 2(2 6)	10^{-5} eV·T ⁻¹	$4,5 \cdot 10^{-10}$

Kernmagneton			
$\mu_N = e\hbar / 2m_p$	5,050 783 699(31)	10^{-27} J·T ⁻¹	$6,2 \cdot 10^{-9}$
	3,152 451 255 0(1 5)	10^{-8} eV·T ⁻¹	$4,6 \cdot 10^{-10}$

Quanten-Hall-Leitfähigkeit			
$G_0 = 2e^2 / h$	7,748 091 731 0(1 8)	10^{-5} S	$2,3 \cdot 10^{-10}$

Physikalisch - chemische Konstanten

atomare Masseneinheit			
m_u	1,660 539 040(20)	10^{-27} kg	$1,2 \cdot 10^{-8}$

Avogadro-Konstante			
N_A	6,022 140 857(74)	10^{23} mol ⁻¹	$1,2 \cdot 10^{-8}$

Boltzmann-Konstante			
$k = R / N_A$	1,380 648 52(79)	10^{-23} J · K ⁻¹	$5,7 \cdot 10^{-7}$

Faraday-Konstante			
$F = N_A e$	96 485,332 89(59)	C · mol ⁻¹	$6,2 \cdot 10^{-9}$

Loschmidt-Konstante			
$n_o = N_A / V_m$	2,651 646 7(1 5)	10^{25} m ⁻³	$5,7 \cdot 10^{-7}$

molare Gaskonstante			
R	8,314 459 8(4 8)	J · mol ⁻¹ · K ⁻¹	$5,7 \cdot 10^{-7}$

Hinweis: Bei der Konstante des molaren Volumens eines idealen Gases wurde die Bezugsgröße Druck vom atmosphärischen Standarddruck (101,325 kPa) auf den statischen Standarddruck (100 kPa) umgestellt. Daher ergab sich eine "etwas größere" Wertveränderung. Beim atmosphärischen Standarddruck (101,325 kPa) beträgt der aktuelle Wert des molaren Volumens: **22,413 962 ± 0,000 013** l/mol.

molares Volumen eines idealen Gases (T=273,15 K, p=100 kPa)			
V_m	22,710 947(13)	10^{-3} m ³ · mol ⁻¹	$5,7 \cdot 10^{-7}$

Stefan-Boltzmann-Konstante			
$\sigma = (\pi^2 / 60)k^4 / \hbar^3 c_0^2$	5,670 367 (13)	10^{-8} W · m ⁻² · K ⁻⁴	$2,3 \cdot 10^{-6}$

Wien-Verschiebungsgesetz-Konstante			
$b = \lambda_{\max} T$	2,897 772 9(1 7)	10^{-3} m · K	$5,7 \cdot 10^{-7}$

Atomare Konstanten - allgemein

Sommerfeld- Feinstrukturkonstante			
$\alpha = \mu_0 c_0 e^2 / 2h$	7,297 352 566 4(1 7)	10^{-3}	$2,3 \cdot 10^{-10}$
α^{-1}	137,035 999 139(31)		$2,3 \cdot 10^{-10}$

Rydberg-Konstante			
$R_\infty = \alpha^2 m_e c_0 / 2h$	10 973 731,568 508(65)	m^{-1}	$5,9 \cdot 10^{-12}$

Atomare Konstanten - Elektron, e⁻

Masse des Elektrons			
m_e	9,109 383 56(11)	10^{-31} kg	$1,2 \cdot 10^{-8}$
	5,485 799 090 70(16)	10^{-4} u	$2,9 \cdot 10^{-11}$
Energieäquivalent in MeV	0,510 998 946 1(3 1)	MeV	$6,2 \cdot 10^{-9}$

spezifische Ladung des Elektrons (Massequotient)			
$-e / m_e$	-1,758 820 024 (11)	10^{11} C · kg ⁻¹	$6,2 \cdot 10^{-9}$

magnetisches Moment des Elektrons			
μ_e	-928,476 462 0 (5 7)	10^{-26} J · T ⁻¹	$6,2 \cdot 10^{-9}$

Atomare Konstanten - Proton, p

Ruhemasse des Protons			
m_p	1,672 621 898(21)	10^{-27} kg	$1,2 \cdot 10^{-8}$
	1,007 276 466 879(91)	u	$9,0 \cdot 10^{-11}$
Energieäquivalent in MeV	938,272 081 3(5 8)	MeV	$6,2 \cdot 10^{-9}$

Verhältnis Ruhemasse des Protons zu Ruhemasse des Elektrons			
m_p / m_e	1 836,152 673 89(17)		$9,5 \cdot 10^{-11}$

magnetisches Moment des Protons			
μ_p	1,410 606 787 3(9 7)	10^{-26} J · T ⁻¹	$6,9 \cdot 10^{-9}$

Atomare Konstanten - Neutron, n

Ruhemasse des Neutrons			
m_n	1,674 927 471(21)	10^{-27} kg	$1,2 \cdot 10^{-8}$
	1,008 664 915 88(49)	u	$4,9 \cdot 10^{-10}$
Energieäquivalent in MeV	939,565 413 3(5 8)	MeV	$6,2 \cdot 10^{-9}$

Verhältnis Masse des Neutrons zu Masse des Elektrons			
m_n / m_e	1 838,683 661 58(90)		$4,9 \cdot 10^{-10}$

Verhältnis Masse des Neutrons zu Masse des Protons			
m_n / m_p	1,001 378 418 98(51)		$5,1 \cdot 10^{-10}$

magnetisches Moment des Neutrons			
μ_n	-0,966 236 50(23)	10^{-26} J · T ⁻¹	$2,4 \cdot 10^{-7}$

Hinweise

Die Zifferangaben in Klammern bei den Zahlenwerten bezeichnen die Ungenauigkeit der letzten Stellen eines Zahlenwertes.

So ist z.B. die Angabe 6,022 1415(10) gleichbedeutend mit $6,022 1415 \pm 0,000 0010$.

Die Unsicherheit ist als einfache Standardabweichung angegeben.

Quellenangabe

Values of Fundamental Physical Constants released by CODATA,
The Committee on Data for Science and Technology, 2014, Paris, France
published by N.I.S.T., June 2015, U.S.A.