

# A Formeln, Naturkonstanten, Materialgrößen

Quelle: Mindestanforderungskatalog Physik von Schulen und Hochschulen Baden-Württembergs für ein Studium von WiMINT-Fächern (Wirtschaft, Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik). Version 3.0. Online: [www.cosh-physik.de](http://www.cosh-physik.de)

Tabelle A.1: Formeln zur Mechanik

$s(t) = v_0 \cdot t + s_0$	Gleichförmige Bewegung, Anfangsort $s_0$
$s(t) = \frac{1}{2} \cdot a_0 \cdot t^2 + v_0 \cdot t + s_0$	Konstant beschleunigte Bewegung, Anfangsort $s_0$ und -geschwindigkeit $v_0$
$F_G = m \cdot g$	Gewichtskraft auf der Erde
$F_{\text{Feder}} = -k \cdot x$	Federkraft nach Hooke
$E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$	Kinetische Energie
$E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h$	Lageenergie
$E_{\text{elast}} = \frac{1}{2} \cdot k \cdot x^2$	Elastische Energie
$F = m \cdot a$	2. Newtonsches Gesetz ( $m = \text{const}$ )
$p = m \cdot v$	(linearer) Impuls
$p = F/A$	Druck aus Kraft pro Fläche
$\rho = m/V$	Massendichte
$p = \rho_{\text{fluid}} \cdot g \cdot h$	Schweredruck in der Tiefe $h$ unter der Oberfläche einer Flüssigkeit der Dichte $\rho_{\text{fluid}}$
$F_A = \rho_{\text{fluid}} \cdot V \cdot g$	Auftriebskraft in Fluid der Dichte $\rho_{\text{fluid}}$ , $V$ ist das verdrängte Fluidvolumen
$W = F \cdot \Delta s$	Arbeit für konstante Kraft in Wegrichtung
$P = W/\Delta t$	(mittlere) Leistung
$\eta = W_{\text{nutz}}/W_{\text{zu}}$	Wirkungsgrad aus Nutzarbeit und zugeführter Arbeit
Harmonische Schwingung, Beschreibung unter Verwendung von ...	
$x(t) = \hat{x} \cdot \cos(2\pi \cdot f \cdot t)$	(1) Frequenz $f$
$x(t) = \hat{x} \cdot \cos((2\pi/T) \cdot t)$	(2) Periodendauer $T$
$x(t) = \hat{x} \cdot \cos(\omega \cdot t)$	(3) Kreisfrequenz $\omega$
$y(x, t) = \hat{y} \cdot \cos(2\pi \cdot (x/\lambda - t/T))$	Wellenfunktion
$c = \lambda \cdot f$	Ausbreitungsgeschwindigkeit

Tabelle A.2: Formeln zu Elektrizitätslehre und Magnetismus

$F_{\text{Coul}} = \frac{1}{4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0} \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$	Coulombkraft im Vakuum
$F = q \cdot E$	Kraft auf Ladung im E-Feld
$E = U/d$	Elektrische Feldstärke im Plattenkondensator
$E_{\text{el}} = q \cdot U$	Potentielle Energie im E-Feld
$\Phi = B \cdot A$	Magnetischer Fluss durch Fläche $A$ senkrecht zu $\vec{B}$ (homogenes B-Feld)
$\vec{F}_L = q \cdot \vec{v} \times \vec{B}$	Lorentzkraft im B-Feld
$P = U \cdot I$	Elektrische Leistung
$R = U/I$	Elektrischer Widerstand allgemein
$U = R \cdot I$	Ohmsches Gesetz ( $R = \text{const}$ )
$R = \rho \cdot l/A$	Widerstand eines Leiters
$U_{\text{kl}} = U_0 - R_i \cdot I$	Klemmenspannung einer Batterie
$U_{\text{ind}} = d \cdot v \cdot B$	Induzierte Spannung in einem im B-Feld bewegten Leiterstück
$U_{\text{ind}} = -N \cdot \dot{\Phi} = -N \cdot \frac{d\Phi}{dt}$	Induzierte Spannung
$B = \mu_0 \cdot \mu_r \cdot N \cdot I/l$	Magnetische Flussdichte im Inneren einer langen Spule
$L = \mu_0 \cdot \mu_r \cdot N^2 \cdot A/l$	Induktivität lange Spule

Tabelle A.3: Formeln zur Wärmelehre

$Q = C \cdot (T_1 - T_0)$	Zusammenhang von Temperaturänderung und ausgetauschter Wärmemenge, $C$ ist die Wärmekapazität
$c = C/m$	spezifische (auf die Masse $m$ bezogene) Wärmekapazität
$Q = c \cdot m \cdot (T_1 - T_0)$	Zusammenhang von Temperaturänderung und ausgetauschter Wärmemenge $Q$ .

Tabelle A.4: Formeln zur Optik

$n_1 \cdot \sin(\alpha_1) = n_2 \cdot \sin(\alpha_2)$	Snelliussches Brechungsgesetz
$\lambda = c/f$	Wellenlänge als Quotient von Ausbreitungsgeschwindigkeit und Frequenz

Tabelle A.5: Naturkonstanten und Materialgrößen (gerundete Angaben)

Elementarladung	$e$	$1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
Elektrische Feldkonstante	$\epsilon_0$	$8,85 \cdot 10^{-12} \text{ C}/(\text{V m})$
Magnetische Feldkonstante	$\mu_0$	$1,26 \cdot 10^{-6} \text{ H/m}$
Elektronenmasse	$m_e$	$9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
Allgemeine Gaskonstante	$R$	$8,31 \text{ J}/(\text{mol K})$
Spez. Wärmekapazität von Wasser	$c_{\text{H}_2\text{O}}$	$4,18 \text{ kJ}/(\text{kg K})$
Lichtgeschwindigkeit	$c$	$3,00 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
Brechzahl von Luft	$n_L$	1,00
Brechzahl von Wasser	$n_W$	1,33
Brechzahl von Plexiglas (PMMA)	$n_P$	1,49

Tabelle A.6: Physikalische Größen und ihre Nomenklatur nach DIN

Größe	DIN-Symbol	andere Symbole	DIN-Norm
Amplitude	$\hat{x}$	$x_m, A, a$	1311-1
Federkonstante	$k$	$c, D$	1311-1
Drehfederkonstante	$k'$	$c^*, c_D, k_D$	1311-1
Objektweite	$a$	$g$	1335
Bildweite	$a'$	$b$	1335
Brennweite	$f', f$	$f$	1335
Objektgröße	$y$	$G$	1335
Bildgröße	$y'$	$B$	1335

bildseitige Größen nach DIN jeweils gestrichen