

# Symbolverzeichnis Band VI

(alphabetisch)

$A$	Richardson-Konstante
$a$	Potenzialstärke (Born-Mayer-Potenzial), Gitterkonstante
$\bar{a}, \bar{b}, \bar{c}$	fundamentale Translationsvektoren des direkten Gitters
$\bar{a}^*, \bar{b}^*, \bar{c}^*$	Basisvektoren des reziproken Gitters
$A_H$	Hall-Koeffizient
$AS$	Antistrukturatom
$A_s, A_f$	Start- und Endtemperatur der Rückbildung der Martensitphase in die Ausgangsphase
$B$	„Magnetfeld“ (magnetische Kraftflussdichte)
$b$	Reichweite (Born-Mayer-Potenzial)
$\bar{b}$	Burgers-Vektor
$BZ$	Brillouin-Zone
$c$	Vakuumlichtgeschwindigkeit ( $c = 299\,792\,458 \text{ m/s}$ , exakt)
$\vec{C}_h$	Vektor der Rollrichtung (Nanoröhrchen, $\vec{C}_h = n \cdot \bar{a}_1 + m \cdot \bar{a}_2$ )
$C_V$	Wärmekapazität bei konstantem Volumen
$c_V$	spezifische Wärme bei konstantem Volumen
$C_V^{(m)}$	molare Wärmekapazität (Molwärme)
$d$	Netzebenenabstand
$DLS$	Doppel leerstelle
$d_s^p, d_l^p, d_s^o, d_l^o$	kurze und lange Diagonale des prolaten und des oblaten Rhomboeders (Strukturelemente von Quasikristallen)
$e$	Elementarladung ( $e = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ; genauer Wert: $e = 1,602\,176\,634 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ , exakt)
$\vec{E}$	elektrische Feldstärke
$e^-$	Elektron
$E, E_{\text{kin}}, E_{\text{pot}}$	Energie, kinetische und potenzielle Energie
$ECAP$	<i>equal channel angular pressing</i>
$E_k$	Kontaktpotenzial
$E_n$	Neutronenenergie
$\bar{e}_n$	Normaleneinheitsvektor
$E_S$	Energie der Gitterschwingung (Phonon, $E_S = \hbar\Omega$ ), Tiefe des Potenzialtopfes (Austrittsarbeit)
$F$	freie Energie ( $F = U - TS$ ), Kraft
$f$	Kraftkonstante (Federkonstante)
$f^{(1)}(\bar{r}), f^{(2)}(\bar{r}_1, \bar{r}_2)$	Einteilchen- und Zweiteilchen-Dichtefunktion
$f(\theta)$	Atomformfaktor (Atom-Streuamplitude)
$FA$	Fremdatom
$f_E, f_D$	Einstein-Funktion, Debye-Funktion
$FG\!L$	Formgedächtnis-Legierung ( <i>shape memory alloy, SMA</i> )
$F(\Delta \bar{k})$	Strukturamplitude (auch Strukturfaktor genannt)
$G$	Schubmodul
$GG$	Gleichgewicht, Gleichgewichtszustand
$\bar{G}$	Gittervektor des reziproken Gitters ( $\bar{G} = h\bar{a}^* + k\bar{b}^* + l\bar{c}^*$ )
$g(r)$	Paarverteilungsfunktion
$g(\bar{r}_1, \bar{r}_2)$	Zweiteilchen-Verteilungsfunktion
$H$	Enthalpie

$h(r)$	Paarkorrelationsfunktion ( $h(r) = g(r) - 1$ )
$h, \hbar$	Plancksches Wirkungsquantum ( $h = 6,6261 \cdot 10^{-34}$ Js; genauer Wert: $h = 6,626\ 070\ 15 \cdot 10^{-34}$ Js, exakt), reduziertes Plancksches Wirkungsquantum $\hbar = \frac{h}{2\pi}$
$h_0$	Zellvolumen des klassischen Phasenraumes ( $h_0 = \delta q \cdot \delta p$ )
$(hk\ell), [hkl]$	Miller Indizes einer Kristallebene (Ebenenschar) und einer Kristallrichtung
$hdp$	hexagonal dichtest gepack
$h_j$	relative Häufigkeit für Ergebnis $j$
$HPTS$	<i>high pressure torsion straining</i>
$ITO$	durchsichtige Elektrode aus Indium-Zinn Oxid
$j_{Em}$	Emissionsstromdichte
$j_x$	Stromdichte in $x$ -Richtung
$k$	Boltzmannkonstante, Direktionskraft (Pendel)
$K$	Kompressionsmodul
$k_F$	Radius der Fermi-Kugel
$k_{fz}$	kubisch-flächenzentriert
$KG$	Korgrenze
$krz$	kubisch-raumzentriert
$L$	Lorenz-Zahl (Gesetz von Wiedemann und Franz)
$l$	Distanz eines Einzelsprungs (Zufallsbewegung), Drehimpulsquantenzahl
$LCSLM$	<i>liquid crystal spatial light modulators</i>
$L_{v,s}(v,T)$	spektrale Strahldichte des schwarzen Körpers
$LS$	(Gitter-)Leerstelle
$M$	Anzahl einander ausschließender Ergebnisse, Magnetisierung, magnetisches Gesamtmoment
$m$	resultierende Verschiebung (Zufallsbewegung, $m = n_1 - n_2$ )
$M_A$	Molmasse $\left( M_A = \frac{m}{v} \right)$
$m_e^*$	effektive Masse der Leitungselektronen
$m_s$	magnetische Spinquantenzahl
$M_s, M_f$	Start- und Endtemperatur der Ausbildung der Martensitphase
$MWNT$	<i>multi-walled nanotube</i>
$N$	Teilchenzahl
$N, N_j$	Gesamtzahl der Messungen, Anzahl der Messungen mit Ergebnis $j$
$n$	Hauptquantenzahl (Energiequantenzahl), Ordnung der Beugung, Brechzahl
$\bar{n}$	Normalvektor
$N_A$	Avogadrozahl
$\vec{n}(\vec{r})$	Direktorfeld (achsialer Vektor, Flüssigkristalle)
$n_1, n_2$	Anzahl der Verschiebungen nach rechts oder links (eindimensionale Zufallsbewegung)
$NGG$	Nichtgleichgewichtszustand
$n_i$	Quantenzahlen
$n_Q(T)$	Quantenkonzentration
$n_r^{S_z}$	Anzahl der Teilchen im Zustand $r$ und $S_z$
$\bar{n}_s$	mittlere Besetzungszahl des Zustands $s$ mit Energie $\epsilon_s$
$P$	Druck
$P(x)dx$	Standardform der Gaußverteilung für die kontinuierliche Variable $x$
$P^*$	normierte Wahrscheinlichkeit

$p, q$	Wahrscheinlichkeit für Sprung nach rechts bzw. links (eindimensionale Zufallsbewegung)
$p_e$	elektrisches Dipolmoment
$p_i$	verallgemeinerte Impulse
$P_N(m)$	Wahrscheinlichkeit, dass sich das Teilchen nach $N$ Sprüngen an der Stelle $x = ml$ befindet ( $l$ ... kleinste Sprungdistanz)
$\bar{p}_n$	Neutronenimpuls
$P_r$	Wahrscheinlichkeit für das Auftreten des Mikrozustands $r$
$P_r(y_i)$	Wahrscheinlichkeit für das Auftreten einer messbaren Größe $y_i$
$\{P_r\}$	Makrozustand
$\bar{p}_S$	Kristallimpuls ( $\bar{p}_S = \hbar \bar{q}$ )
$Q$	Wärmemenge, Reaktionswärme
$QZ$	Quantenzahl(en)
$q$	Ladung
$\bar{q}$	Wellenvektor der Gitterschwingungen (Phononen)
$q_i$	verallgemeinerte Koordinaten
$R$	Mikrozustand eines Gesamtsystems ( $R = (n_1^{S_{z1}}, n_2^{S_{z2}}, n_3^{S_{z3}}, \dots) = \{n_r^{S_z}\}$ ), universelle Gaskonstante
$RT$	Raumtemperatur
$r$	Mikrozustand ( $QM: r = (n_1, n_2, \dots, n_f)$ , klassisch: $r = (q_1, q_2, \dots, q_f, p_1, p_2, \dots, p_f)$ )
$\bar{R}$	Gittervektor des direkten Gitters ( $\bar{R} = n_1 \bar{a} + n_2 \bar{b} + n_3 \bar{c}$ )
$\vec{r}$	Translationsvektor im direkten Gitter
$S$	Entropie, Ordnungsparameter
$s, S$	Spinquantenzahl (Einelektronen- und Mehrelektronensystem)
$SWNT$	<i>single-wall nanotube</i>
$S(\Delta \bar{k})$	Strukturfaktor (Streufunktion)
$S_z$	Spinkomponente in vorgegebener $z$ -Richtung
$T$	Temperatur (in Kelvin)
$t_{1/2}$	Halbwertszeit (radioaktiver Zerfall)
$T_F$	Fermitemperatur ( $T_F = \frac{\varepsilon_F}{k}$ )
$T_g$	Glasübergangstemperatur
$T_m$	Schmelztemperatur
$U$	elektrische Spannung, innere Energie
$\bar{u}, \bar{f}(u)$	Mittelwert einer Variablen $u$ und einer Funktion $f(u)$
$\bar{u}^2$	mittleres Quadrat der Schwingungsamplitude
$V$	Volumen
$v$	spezifisches Volumen ( $v = 1/\rho$ )
$v, v_{ph}, v_G, v_T, v_S$	Geschwindigkeit, Phasengeschwindigkeit, Gruppengeschwindigkeit, Teilchengeschwindigkeit, Schallgeschwindigkeit
$V_c$	Volumen der primitiven Elementarzelle
$V_{\text{ext}}$	Kernladungspotenzial ( <i>DFT</i> )
$v_F$	Fermi-Geschwindigkeit
$V_{xc}[\rho]$	Austausch-Korrelationspotenzial
$WW$	Wechselwirkung
$W_j$	statistische Wahrscheinlichkeit für Ergebnis $j$
$W_N(n_1)$	Wahrscheinlichkeit, dass von $N$ Sprüngen $n_1$ nach rechts erfolgen
$w_{v, S}(v, T)$	spektrale Energiedichte des schwarzen Körpers
$X_i, x_i$	Verallgemeinerte Kraft $X_i$ , zum äußeren Parameter $x_i$
$Y(T)$	großkanonische Zustandssumme

$Z(E), z(E)$	Zahl der Zustände (der Wellenfunktionen), Zustandsdichte
$Z(T)$	kanonische Zustandssumme
$z(w)$	Modendichte
$ZGA$	Zwischengitteratom
$Z_1$	Einteilchen-Zustandssumme
$Z_\Omega(\Omega)$	spektrale Modenzahl der Phononen
$Z_\omega(\omega), z_\omega(\omega)$	spektrale Modenzahl, spektrale Modendichte
$\alpha$	Polarisierbarkeit, Madelung-Konstante $(\alpha = \sum_j (\pm) \frac{1}{p_{ij}})$ , linearer Ausdehnungskoeffizient
$\beta = \frac{1}{kT}$	thermodynamischer Parameter
$\frac{\Gamma}{\Delta k}$	Gibbsscher Phasenraum ( $\Gamma$ -Raum, Zustandsraum) Streuvektor ( $\Delta \vec{k} = \vec{k}' - \vec{k}$ )
$\overline{(\Delta u)^2}$	Schwankungsquadrat (Varianz) von $u$ (bei der Zufallsbewegung: $\overline{(\Delta u_1)^2}$ )
$\Delta^* u$	Standardabweichung (mittlere quadratische Abweichung: $\Delta^* u = + \sqrt{\overline{(\Delta u)^2}}$ , bei der Zufallsbewegung: $\Delta^* n_1 = \sqrt{\overline{(\Delta n_1)^2}}$ )
$\Delta x_h$	Halbwertsbreite der Gaußverteilung
$\delta_{ij}$	Kronecker Symbol ( $\delta_{ij} = 1$ für $i = j$ und $\delta_{ij} = 0$ für $i \neq j$ )
$\varepsilon$	Potenzialtiefe (Lennard-Jones-Potenzial)
$\varepsilon_0$	elektrische Feldkonstante (Influenzkonstante)
$\varepsilon_F$	Fermienergie ( $\varepsilon_F = \mu(T = 0)$ )
$\varepsilon_r$	Energie eines Teilchens im Zustand $r$ (und $S_z$ )
$\eta$	Viskosität
$\theta$	Beugungswinkel (Glanzinkel bei der Röntgenbeugung)
$\theta_E, \theta_D$	Einstein-Temperatur, Debye-Temperatur
$\vartheta$	Temperatur in °C
$\vartheta_T$	Debye-Waller-Faktor (Temperaturfaktor der Röntgenbeugung)
$\Lambda$	Wärmeleitfähigkeit
$\lambda$	Mittelwert bei der Poissonverteilung ( $\lambda = \bar{n}_1$ ), Wellenlänge
$\lambda_F$	Fermi-Wellenlänge
$\lambda_{\text{Stoß}}$	mittlere freie Weglänge
$\lambda_T$	thermische de Broglie-Wellenlänge
$\lambda_Z$	Zerfallskonstante (radioaktiver Zerfall)
$\mu$	magnetisches Moment eines Teilchens, chemisches Potenzial
$\nu$	Frequenz, Stoffmenge (Molzahl)
$\rho$	spezifischer elektrischer Widerstand $(\sigma = \frac{1}{\rho})$
$\rho_0$	mittlere Teilchendichte
$\rho(E)$	Zustandsdichte
$\sigma$	Standardabweichung $(\sigma = \sqrt{\overline{(\Delta x)^2}} = l \sqrt{\overline{(\Delta m)^2}})$ , Kontaktabstand (Lennard-Jones-Potenzial), elektrische Leitfähigkeit
$\tau$	Schubspannung (Scherspannung), Stoßzeit (Relaxationszeit)
$\Phi$	Austrittsarbeit
$\Phi(x)$	Debye-Funktion
$\varphi_i$	Kohn-Sham-Orbitale
$\psi(\vec{r})$	Wellenfunktion (stationäres Problem)
$\psi_+, \psi_-$	symmetrische und antisymmetrische Wellenfunktion

$\omega$	Kreisfrequenz ( $\omega = 2\pi\nu$ )
$\Omega(E)$	mikrokanonische Zustandssumme
$\Omega(\bar{q})$	Kreisfrequenz der Gitterschwingungen (Phononen)
$\Omega_+, \Omega_-$	Frequenz der optischen und der akustischen Phononen
$\omega_E, \omega_D$	Einstein-Frequenz, Debye-Frequenz
$\Omega_k$	Volumen eines Zustands in der Fermi-Kugel

## Wichtige physikalische Größen, Band VI

Universelle Gaskonstante

(*molar gas constant*)

$$R = k \cdot N_A = 8,314\,462\,618 \dots \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}, \text{ exakt}$$

Boltzmannkonstante

$$k = 1,380\,649 \cdot 10^{-23} \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} = 8,617\,333\,262 \dots \cdot 10^{-5} \text{ eVK}^{-1}, \text{ exakt}$$

Avogadro-Zahl

$$N_A = 6,022\,140\,76 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}, \text{ exakt}$$

Plancksches

Wirkungsquantum

$$h = 6,626\,070\,15 \cdot 10^{-34} \text{ Js} = 4,135\,667\,696 \dots \cdot 10^{-15} \text{ eV s}, \text{ exakt}$$

reduziertes Plancksches

Wirkungsquantum

$$\hbar = \frac{h}{2\pi} = 1,054\,571\,817 \dots \cdot 10^{-34} \text{ Js} = 6,582\,119\,569 \dots \cdot 10^{-16} \text{ eV s},$$

exakt

Elementarladung

$$e = (1,602\,176\,634 \pm 0,000\,000\,0098) \cdot 10^{-19} \text{ C}, \text{ exakt}$$

Lichtgeschwindigkeit

$$c = 299\,792\,458 \text{ m/s}, \text{ exakt}$$

Masse des Elektrons

$$\begin{aligned} m_e &= (9,109\,383\,7015 \pm 0,000\,000\,0028) \cdot 10^{-31} \text{ kg} = \\ &= (0,510\,998\,950\,00 \pm 0,000\,000\,000\,15) \text{ MeV}/c^2 = \\ &= (5,485\,799\,090\,65 \pm 0,000\,000\,000\,16) \cdot 10^{-4} \text{ u} \end{aligned}$$

atomare Masseneinheit

(amu)

$$\begin{aligned} 1 \text{ u} &= (1,660\,539\,066\,60 \pm 0,000\,000\,000\,50) \cdot 10^{-27} \text{ kg} = \\ &= (931,494\,102\,42 \pm 0,000\,000\,0028) \text{ MeV}/c^2 \end{aligned}$$

Energieumrechnung

$$\begin{aligned} 1 \text{ eV} &= 1,602\,176\,634 \cdot 10^{-19} \text{ J}, \text{ exakt} \\ 1 \text{ J} &= (6,241\,509\,074 \dots \pm 0,000\,000\,0382) \cdot 10^{18} \text{ eV} \end{aligned}$$

Influenzkonstante

(*electric permittivity*)

$$\begin{aligned} \epsilon_0 &= (8,854\,187\,8128 \pm 0,000\,000\,0013) \cdot 10^{-12} \text{ Fm}^{-1} \text{ (oder AsV}^{-1}\text{m}^{-1} \\ &\text{oder C}^2\text{N}^{-1}\text{m}^{-2}) \end{aligned}$$

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 8,987\,55 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$$

