

# Abkürzungen, Konstanten, Symbole

## Abkürzungen

CBD	Chemische Badabscheidung (engl.: Chemical Bath Deposition)
CV	Admittanzspektroskopie
CVD	Chemische Gasphasendeposition (engl.: Chemical Vapour Deposition)
ECP	Electron Channeling Pattern
EDX	Energiedispersive Röntgenspektroskopie (engl.: Energy Dispersive X-Ray Analysis)
HRTEM	Hochauflösungs-Transmissionselektronenmikroskopie (engl.: High Resolution Transmission Electron Microscopy)
JCPDS	Joint Committee on Powder Diffraction Standards
KCN	Kaliumcyanidlösung
MBE	Molekular Strahl Epitaxie (engl.: Molecular Beam Epitaxy)
MOCVD	Metall Organische Gasphasendeposition (engl.: Metal Organic Chemical Vapour Deposition)
PL	Photolumineszenz
PPC	Persistente Photoleitfähigkeit (engl.: Persistent Photoconductivity)
PVD	Physikalische Gasphasendeposition (engl.: Physical Vapour Deposition)
QE	Quanteneffizienz
RFA	Röntgen Fluoreszenz Analyse
RLZ	Raumladungszone
SCAPS	Solar Cell Capacitance Simulator
SEM	Raster Elektronenmikroskopie (engl.: Scanning Electron Microscopy)
SLG	Na-haltiges Glas (engl.: Soda Lime Glass)
TEM	Transmissionselektronenmikroskopie (engl.: Transmission Electron Microscopy)
TCO	Transparent Conductive Oxides
XRD	Röntgendiffraktometrie (engl.: X-Ray Diffraction)

## Naturkonstanten

$e, q$	$1.602 \cdot 10^{-19}$	As	Elementarladung
$\epsilon_0$	$8.854 \cdot 10^{-12}$	As(Vm) <sup>-1</sup>	Dielektrizitätskonstante
$m_0$	$9.11 \cdot 10^{-31}$	kg	Elektronenmasse
$h$	$6.626 \cdot 10^{-34}$	J s <sup>-1</sup>	Plank'sche Konstante
$k$	$1.381 \cdot 10^{-23}$	J K <sup>-1</sup>	Boltzmannkonstante

## Symbole

Symbol	Einheit	Bezeichnung
<b>a</b>	1	Kristallachse
$a$	[m]	Bohrradius
$\alpha$	[m <sup>-1</sup> ]	Absorptionskoeffizient
$\alpha_L$	[m]	Lokalisierungslänge
$A$	[m <sup>2</sup> ]	Fläche
$A_{1,2}$		Akzeptor
<b>B</b>	[T]	Magnetischer Flußdichtevektor
<b>b</b>	1	Kristallachse, y-Richtung
<b>c</b>	1	Kristallachse, z-Richtung
$d$	[m]	Abstand, Dicke
$d_c$	[m]	Kritische Schichtdicke
$d_p$	[m]	Pufferschichtdicke
$D$	[m <sup>2</sup> /s]	Diffusionskonstante
$D^0$		Neutraler Donator
$D^-$		$e^-$ besetzter Donator
$\Delta E_{c1,2}$	[eV]	Leitungsbandversatz
$\Delta H$	[eV]	Enthalpie
$\Delta_{CF}$	[eV]	Kristallfeldaufspaltung
$\Delta_{S0}$	[eV]	Spin-Bahn-Wechselwirkung
$\epsilon_r$		Relative Dielektrizitätszahl
$E_a$	[eV]	Ionisierungsenergie des Akzeptors
$\epsilon_t$	[eV]	Defekttiefe bezüglich des Valenzband an den Korngrenzen
$\epsilon_1$	[ $\Omega^{-1}m^{-1}$ ]	$\epsilon_1$ -Leitfähigkeit
$\epsilon_2$	[ $\Omega^{-1}m^{-1}$ ]	$\epsilon_2$ -Leitfähigkeit

Symbol	Einheit	Bezeichnung
$\epsilon_3$	$[\Omega^{-1}\text{m}^{-1}]$	$\epsilon_3$ -Leitfähigkeit
$\mathbf{E}$	[V/m]	elektrische Feldstärke
$E_t$	[eV]	Energie eines Defekts bzgl. des nächstgelegenen Bandes
$E_A$	[eV]	Energetische Lage des Akzeptors
$E_{Akt}$	[eV]	Energetische Lage des Akzeptors
$E_B$	[eV]	Barrierrhöhe
$E_C$	[eV]	Leitungsbandminimum
$E_D$	[eV]	Energetische Lage des Donators
$E_F$	[eV]	Fermi-Energie
$E_G$	[eV]	Bandlücke
$E_V$	[eV]	Valenzbandmaximum
$E_0$	[eV]	Energie eines isolierten Akzeptors
$E_{00}$	[eV]	Charakteristische Energie bei Tunnel-Prozessen
$\eta$	[%]	Wirkungsgrad
$\phi_{A,P}$	[eV]	Potentialabfall über dem Absorber bzw. Puffer
$\phi_B$	[eV]	Bandverbiegung an den Korngrenzen
$\mathbf{F}$	[N]	Kraftvektor
$FF$	[%]	Füllfaktor
$\Phi$	$[\text{m}^{-2}]$	Photonenfluss
$I$	[A]	Stromstärke
$I_p$	$[\text{A}/\text{cm}^2]$	Photostrom
$j$	$[\text{A}/\text{cm}^2]$	Stromdichte
$J_{max}$	$[\text{A}/\text{m}^2]$	Stromdichte bei maximaler Leistung
$J_{sc}$	$[\text{A}/\text{m}^2]$	Kurzschlußstromdichte
$J_{th}$	$[\text{A}/\text{m}^2]$	Stromdichte über die Korngrenzen eines Kristalliten
$J_D$	$[\text{A}/\text{m}^2]$	Diodenstromdichte
$J_G$	$[\text{A}/\text{m}^2]$	Gesamtstromdichte
$J_P$	$[\text{A}/\text{m}^2]$	Photostromdichte
$J_0$	$[\text{A}/\text{m}^2]$	Sperrsättigungsstromdichte
$l$	[m]	Kristallitdurchmesser
$\lambda$	[m]	Wellenlänge
$L_d$	[m]	Diffusionslänge der Minoritätsladungsträger
$L_{eff}$	[m]	effektive Sammlungslänge
$L_n$	[m]	Diffusionslänge der Elektronen
$L_p$	[m]	Diffusionslänge der Löcher
$m$	[kg]	Masse
$m_e$	[kg]	effektive Elektronenmasse
$m_e^*$	$[m_0]$	relative effektive Elektronenmasse
$m_h$	[kg]	effektive Lochmasse
$m_h^*$	$[m_0]$	relative effektive Lochmasse
$\mu$	$[\text{m}^2/(\text{Vs})]$	Beweglichkeit

Symbol	Einheit	Bezeichnung
$\mu_d$	$[\text{m}^2/\text{Vs}]$	Driftbeweglichkeit
$\mu_n$	$[\text{m}^2/\text{Vs}]$	Beweglichkeit der Elektronen im Leitungsband
$\mu_p$	$[\text{m}^2/\text{Vs}]$	Beweglichkeit der Löcher im Valenzband
$\mu_D$	$[\text{m}^2/\text{Vs}]$	Beweglichkeit der Löcher im Defektband
$\mu_1$	$[\text{m}^2/\text{Vs}]$	Beweglichkeit im Volumen der Kristallite
$\mu_{(Hall)}$	$[\text{m}^2/\text{Vs}]$	Hall-Beweglichkeit
$\mu_0$	$[\text{m}^2/\text{Vs}]$	präexponentieller Vorfaktor der Beweglichkeit bei Transport über Korngrenzen
$M_v$		Anzahl der äquivalenten Bandextreme
$n$		Diodenfaktor
$n_i$	$[\text{cm}^{-3}]$	intrinsische Ladungsträgerkonzentration
$n_t$	$[\text{m}^{-2}]$	Flächendichte der besetzten Korngrenzenzustände
$\nu$	$[\text{s}^{-1}]$	Frequenz
$N$	$[\text{m}^{-3}]$	Dotierkonzentration
$N_a$	$[\text{m}^{-3}]$	Nettodotierung des Absorbers
$N_t$	$[\text{m}^{-2}]$	Dichte der Korngrenzenzustände
$N_A$	$[\text{m}^{-3}]$	Dichte der Akzeptoren
$N_C$	$[\text{m}^{-3}]$	Effektive Zustandsdichte im Leitungsband
$N_D$	$[\text{m}^{-3}]$	Dichte der Donatoren
$N_I$	$[\text{m}^{-3}]$	Dichte der ionisierten Störstellen
$N_V$	$[\text{m}^{-3}]$	Effektive Zustandsdichte im Valenzband
$O$		Oberfläche
$p$	$[\text{m}^{-3}]$	Dichte der freien Löcher
$\bar{p}$	$[\text{m}^{-3}]$	gemittelte freie Löcherdichte
$p_a$	$[\text{m}^{-3}]$	Dichte der mit Löchern besetzten Akzeptoren
$p_d$	$[\text{m}^{-3}]$	Dichte der Löcher im Defektband
$p_V$	$[\text{m}^{-3}]$	Dichte der Löcher im Valenzband
$p_0$	$[\text{m}^{-3}]$	Löcherdichte im Zentrum eines Kristalliten
$P$	$[\text{m}^{-3}]$	Nettodotierung $N_A - N_D$
$P_{hv}$	$[\text{W}/\text{m}^2]$	Lichtleistungsdichte
$Q_i$	$[\text{Asm}^{-2}]$	Flächenladungsdichte am $\text{GuGaSe}_2/\text{CdS}$ -Übergang
$Q_n$	$[\text{Asm}^{-2}]$	Flächenladungsdichte am $\text{ZnO}/\text{CdS}$ -Übergang
$r$		Hallfaktor
$R$	$[\text{m}^{-3}\text{s}^{-1}]$	Rekombinationsrate
$R_P$	$[\Omega \text{ m}^2]$	Parallelwiderstand
$R_S$	$[\Omega \text{ m}^2]$	Serienwiderstand
$R_H$	$[\text{m}^3/(\text{As})]$	Hall-Konstante
$\sigma$	$[(\Omega\text{m})^{-1}]$	Spezifische Leitfähigkeit
$\sigma_v$	$[(\Omega\text{m})^{-1}]$	Spezifische Leitfähigkeit der Löcher im Valenzband
$\sigma_D$	$[(\Omega\text{m})^{-1}]$	Spezifische Leitfähigkeit der Löcher im Defektband
$T$	$[\text{K}]$	absolute Temperatur
$\tau_{n,p}$	$[\text{s}]$	Lebensdauer der Elektronen bzw. Löcher

Symbol	Einheit	Bezeichnung
$v$	[m/s]	Driftgeschwindigkeit
$V$	[V]	Spannung
$V_{max}$	[V]	Leerlaufspannung bei maximaler Leistung
$V_D$	[V]	Diffusionsspannung
$V_{OC}$	[V]	Leerlaufspannung
$V_{VO}$	[eV]	Valenzbandkante im Zentrum der Kristallite
$W$	[m]	Raumladungszonenweite an den Korngrenzen
$w_a$	[m]	Raumladungszonenweite im Absorber
$w_d$	[m]	Raumladungszonenweite in der Fensterschicht
$\chi$	[eV]	Elektronenaffinität
$\xi$	[eV]	Differenz von $E_F$ und $E_V$ im Bahngebiet des Absorbers

