Zusammenfassung wichtiger Zusammenhänge für PC-2

Art	Hamilton Operator	Energien	Lösungsansatz
Freies Teilchen	$\hat{H} = \frac{\hat{p}^2}{2m} = \hat{T}$	$E = \frac{\hbar^2 \cdot k^2}{2m}$	$\Psi(x,t) = (c_1 \cdot e^{ikx} + c_2 \cdot e^{ikx}) \cdot \underbrace{\exp\left(i\frac{E}{\hbar} \cdot t\right)}_{\text{Zeitanteil}}$
Teilchen im Kasten	$\hat{H} = \frac{\hat{p}^2}{2m} + V \begin{cases} 0 & \text{für} \quad 0 \leq x \leq L \\ \infty & \text{für} \quad x \leq 0\,, x \geq L \end{cases}$	$E_n = n^2 \cdot \left(\frac{\hbar^2 \pi^2}{2mL^2}\right)$	$\Psi_n(x) = A \cdot \sin(kx) + B \cdot \cos(kx)$
Teilchen im 2 - dimensionalen Kasten	$\hat{H} = -\frac{\hbar^2}{2m}\left(\frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2}\right) + V(x,y)$	$E_{n_x,n_y} = \frac{\pi^2 \hbar^2}{2m} \cdot \left(\frac{n_x^2}{L_x^2} + \frac{n_y^2}{L_y^2}\right)$	$\Psi_n(x) = A \cdot \sin(kx) + B \cdot \cos(kx)$ $\Psi_n(y) = A \cdot \sin(ky) + B \cdot \cos(ky)$
Harmonischer Oszillator	$\hat{H} = \frac{\hat{p}^2}{2m} + \frac{1}{2}kx^2$	$E_\nu = \hbar\omega(\nu + \frac{1}{2}) \qquad (\omega^2 = \frac{k}{m})$	$\Psi_\nu(x) = N_\nu H_\nu \cdot e^{-\frac{q^2}{2}} \qquad (q^2 = \frac{\omega m}{\hbar} \cdot x^2)$ H_ν = Hermitpolynome
Rotation im 2 - dimensionalen Raum	$\hat{H} = -\frac{\hbar^2}{2 \cdot I}\frac{\partial^2}{\partial\varphi^2}$	$E_m = \frac{\hbar^2}{2 \cdot I} \cdot m^2$	$\Psi(\varphi) = A \cdot e^{im\cdot\varphi} + B \cdot e^{-im\cdot\varphi}$
Rotation im 3 - dimensionalen Raum	Karthesische K. $\hat{H} = -\frac{\hbar^2}{2m} \cdot \left(\frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2}\right)$ Kugel K. $\hat{H} = -\frac{\hbar^2}{2 \cdot I} \cdot \left(\frac{1}{\sin^2\theta}\frac{\partial^2}{\partial\varphi^2} + \frac{1}{\sin\theta}\frac{\partial}{\partial\varphi}\left(\sin\theta\frac{\partial}{\partial\theta}\right)\right)$	$E_l = \frac{\hbar^2}{2 \cdot I} l(l+1)$	$Y_{l,m}(\theta,\varphi) = N_{l,m} \cdot \underbrace{P_l^{\lvert m\rvert} \cos\theta}_{\text{Legendre-Polynome}} \cdot e^{im\cdot\varphi}$
Wasserstoffatom	$\hat{H} = -\frac{\hbar^2}{2m}\underbrace{\frac{1}{r}\left(\frac{\partial^2}{\partial r^2} \cdot r\right) - \frac{\hat{L}^2}{r^2\hbar^2}}_{\hat{\Delta}} - \frac{z \cdot e^2}{4\pi\varepsilon_0 \cdot r}$	$E_n = -\frac{z^2 e^4 m}{32\pi^2\varepsilon_0^2\hbar^2} \cdot \frac{1}{n^2}$	$\Psi_{r,\theta,\varphi} = R(r) \cdot Y_{l,m}(\theta,\varphi)$

LaTeX-Satz: Werner Schwalbach, Sven Stöttinger

Es wird nicht garantiert, dass die oben stehende Zusammenfassung fehlerfrei ist. Für Verbesserungs- und Korrekturvorschläge sind wir immer dankbar.

Veröffentlicht auf: www.chemie-mainz.de