

Errata und Klarstellungen, „kurz & knapp: Quantenmechanik“,

ISBN: 978-3-662-60701-5, 1. Aufl.

Christoph Hanhart

25. August 2020

S. XI, in der Tabelle:

Um Verwirrung mit den Vorzeichen zu vermeiden, soll nun das Bohr'sche Magneton mit μ_B bezeichnet werden. Des Weiteren haben sich in der Tabelle zwei Fehler eingeschlichen: Zum einen hat h seit 2019 einen fest geschriebenen Wert, der zur Definition der SI Einheiten berücksichtigt wird, zum anderen fehlt in dem Ausdruck für a_1 ein Faktor c . Die Fußnote der Tabelle muss aktualisiert werden und die entsprechenden Zeilen müssen also lauten:

Planck'sches Wirkungsquantum	h	$6,62607015 \times 10^{-34} \text{ Js}^1$
reduziertes Planck'sches Wirkungsquantum	$\hbar = h/(2\pi)$	$1,05457182 \times 10^{-34} \text{ Js}^1$
<hr/>		
Bohr-Radius	$a_1 = \hbar/(\alpha m_e c)$	$0,52917721067(12) \times 10^{-10} \text{ m}$
<hr/>		
Bohr'sches Magneton	$\mu_B = e\hbar/(2m_e)$	$5,7883818012(26) \times 10^{-11} \text{ MeV T}^{-1}$
<hr/>		

¹ Die Werte von c und h sind exakt. Die Lichtgeschwindigkeit c wird zur Definition des Meters heran gezogen, h zur Definition des Kilogramms.

S. 4: Fourier-Transformation

Die Art und Weise wie die Zeitabhängigkeit Gln. (1.6) und (1.7) behandelt wird hat sich als unpraktisch erwiesen. Des Weiteren gilt sie nur für die Ausbreitung einer freien Welle.

Daher sollen die Ausdrücke inklusive der Sätze unmittelbar darüber und darunter ersetzt werden durch:

„Unter Verwendung von Postulat 1 können wir also für eine gegebene Zeit t schreiben

$$\begin{aligned}\Psi(\vec{x}, t) &= \int \frac{d^3p}{(2\pi\hbar)^3} \tilde{\psi}(\vec{p}, t) e^{i(\vec{p}\cdot\vec{x})/\hbar} \\ \tilde{\psi}(\vec{p}, t) &= \int d^3x \Psi(\vec{x}, t) e^{-i(\vec{p}\cdot\vec{x})/\hbar}\end{aligned}$$

Dabei bezeichnet $\Psi(\vec{x}, t)$ ($\tilde{\psi}(\vec{p}, t)$) die Ortsraum-(Impulsraum-) Wellenfunktion.“

Entsprechend muss Gl. (1.11) dann lauten:

$$\langle \vec{p} \rangle_\psi = \int \frac{d^3p}{(2\pi\hbar)^3} \tilde{\psi}(\vec{p})^* \vec{p} \tilde{\psi}(\vec{p}) . \quad (1)$$

S. 8: graue Box

Um den Übergang der Wellenfunktion in einen Eigenzustand beim Messvorgang klarer zu formulieren, sollte „nach der Messung“ durch „durch die Messung“ ersetzt werden.

S. 42: Kugelkoordinaten

Der Zusammenhang zwischen Kugelkoordinaten und kartesischen Koordinaten sollte lauten:

$$x = r \sin(\theta) \cos(\phi) , \quad y = r \sin(\theta) \sin(\phi) \quad \text{und} \quad z = r \cos(\theta) .$$

S. 43: Orthonormalität der Kugelflächenfunktionen

In Gl. (4.10) fehlt eine komplexe Konjugation. Sie sollte lauten

$$\int d\Omega Y_{l'm'}(\Omega)^* Y_{lm}(\Omega) = \delta_{l'l} \delta_{m'm}$$

S. 45: Drehimpulsalgebra

In Gl. (4.15) wäre \hat{L}_z die passendere Bezeichnung als \hat{L}_3 gewesen — richtig ist beides.

S. 49 & 83: Vorzeichen der magnetischen Wechselwirkung (Zeeman-Effekt)

In dem Buch wird mit e der Betrag der Elektronenladung bezeichnet. Dementsprechend muss der vorletzte Satz im Abschnitt unter Gl. (4.28) richtigerweise lauten: „Hierbei bezeichnet $\mu = q\hbar/(2M)$. Im Falle eines Elektrons gilt somit $\mu = -e\hbar/(2m_e) = -\mu_B$, mit μ_B für das Bohr'sche Magneton.“

Entsprechend muss die Zeile unter Gl. (7.8) lauten: „wobei $\mu = g\hbar/(2M)$ ist. Im Falle eines Elektrons gilt somit, da $g = -e$ ist, $\mu = -e\hbar/(2m_e) = -\mu_B$, mit μ_B für das Bohr'sche Magneton.“

S. 81: Lokale Eichinvarianz

In der Gleichung auf S. 81 fehlen Klammern. Sie sollte lauten

$$i\hbar\dot{\Psi}(\vec{x}, t) = \hat{H}\Psi(\vec{x}, t) = \left\{ \frac{\hat{p}^2}{2M} + V(\vec{x}) \right\} \Psi(\vec{x}, t)$$

S. 83: Teilchen im Magnetischen Feld

In Gl. (7.8) wird die Ladung mit q bezeichnet, obwohl zuvor in diesem Kapitel die Kopplung allgemeiner mit g bezeichnet wurde. Daher müsste Gl. (7.8) richtiger heißen:

$$-\frac{g}{M}\vec{A} \cdot \hat{\vec{p}} = \frac{g}{2M} \left(\vec{x} \times \vec{B} \right) \cdot \hat{\vec{p}} = -\frac{\mu}{\hbar} \vec{L} \cdot \vec{B}$$

S. 49f: Dreidimensionale Probleme

Nachdem das Problem auf die eindimensionale Radialgleichung reduziert wurde, kann die partielle Ableitung durch die totale ersetzt werden. Also sollte Gl. (4.30)

$$\left\{ \frac{\hbar^2}{2M} \left(-\frac{d^2}{dr^2} + \frac{l(l+1)}{r^2} \right) + V(r) \right\} u(r) = Eu(r) .$$

und Gl. (4.33)

$$\frac{d^2}{dr^2}u(r) = \frac{l(l+1)}{r^2}u(r)$$

lauten.

S. 55: Knoten der Wasserstoff-Wellenfunktionen

Hier ist die Diskussion unvollständig, da die Nullstelle der Radialwellenfunktion $u_{nl}(r)$, die auf Grund der Zentrifugalbarriere bei $r = 0$ auftritt, nicht diskutiert wird. Richtiger sollte der Satz, der in der vierten Zeile unter Gl. (4.53) beginnt, heißen:

„Die Radialwellenfunktionen $u_{nl}(r)$ mit maximalem Drehimpuls, $l = n - 1$, haben neben dem bei $r = 0$ keinen Knoten, die mit $l = n - 2$ einen usw.“

S. 152: Adiabatische und instantane Störung

Die Größe ω_{kn} kann auch negativ sein. Daher sollten die Überschriften von Beispiel 10.11 und 10.12 $\Delta T|\omega_{kn}| \gg 1$ bzw. $\Delta T|\omega_{kn}| \ll 1$ lauten.

S. 164: Übergang von Teilchen zu Relativ- und Schwerpunktkoordinaten

Hier fehlte der Vektorcharakter von $\vec{x}_{1/2}$ in der Transformationsgleichung. Sie sollte heißen:

$$\frac{\partial}{\partial \vec{x}_{1/2}} = \frac{\partial \vec{X}}{\partial \vec{x}_{1/2}} \frac{\partial}{\partial \vec{X}} + \frac{\partial \vec{x}}{\partial \vec{x}_{1/2}} \frac{\partial}{\partial \vec{x}} = \frac{m_{1/2}}{M_{\text{tot}}} \frac{\partial}{\partial \vec{X}} \pm \frac{\partial}{\partial \vec{x}},$$

<http://www.springer.com/978-3-662-60701-5>

kurz & knapp: Quantenmechanik

Das Wichtigste auf unter 150 Seiten

Hanhart, C.

2020, XVII, 196 S. 22 Abb., 8 Abb. in Farbe., Softcover

ISBN: 978-3-662-60701-5