Franck Laloë
Grundlagen Kontinuierlicher Symmetren
Wiley-VCH 2024, Übersetzung von Carsten Henkel

Errata

S. 17, Gl. (I.54, I.55): das Vorzeichen wechseln.

S. 69, erste Übung: gemeint ist „(mit dem neutralen Element e_2 von G_2)“.

S. 80/81, Absatz „Einfache Lie-Gruppe“: Das richtige Beispiel ist die Gruppe $\mathrm{SL}(2) = \mathrm{SL}(2, \mathbb{R})$. Ihre Obergruppe GL(2) ist nicht zusammenhängend und somit keine einfache Lie-Gruppe, weil für ihre Matrizen $\det M \neq 0$ gilt und man deswegen nicht stetig von $\det M > 0$ zu $\det M < 0$ gelangt.

S. 135: letzter Ausdruck mit richtiger Stellung der Summen

$$\ldots = -\hbar^2 \sum_l C_{ij}^l \big(\sum_p C_{lk}^p G_p + \hbar \beta_{ik} \big) \tag{IV.89}$$

S. 210: richtig ist

$$\mathscr{D}(\delta \boldsymbol{a}, \delta \boldsymbol{b}) = \mathbb{1} + \delta \boldsymbol{a} \cdot \boldsymbol{\Omega} + \delta \boldsymbol{b} \cdot \boldsymbol{\Pi} + \ldots \tag{38a}$$

$$\big[(\delta \boldsymbol{a} \cdot \boldsymbol{\Omega}), (\delta \boldsymbol{b} \cdot \boldsymbol{\Pi})\big] = \delta a_i \, \delta b_j \, \varepsilon_{ijk} \Pi_k = (\delta \boldsymbol{a} \times \delta \boldsymbol{b}) \cdot \boldsymbol{\Pi} \tag{42}$$

S. 212: richtig ist

$$\ldots \quad \text{und} \quad \boldsymbol{\Omega} \Longleftrightarrow -\frac{\mathrm{i}}{\hbar} \boldsymbol{J} \tag{48}$$

S. 259, nach Gl. (VI.140a): „mit der Spinortransformation $S(\Lambda) = S_{+1}(\Lambda)$ aus Gl. (VI.134).“

S. 293: In **Abb. 1** bezeichnet τ_3 die Projektion des Isospins und Y die so genannte Hyperladung. Die elektrische Ladung ist $Q = e(Y/2 + \tau_3)$ mit der Elementarladung e.

S. 411. Im Beweis ist ab Gl. (44) der Drehwinkel mit dem Winkel φ der Kugelkoordinaten zu verwechseln. Schreibe für den Drehwinkel besser α im Argument der Drehoperatoren und -matrizen:

$$Y_{lm}(\theta', \varphi') = \sum_{m'} Y_{lm'}(\theta, \varphi) \left(R_{\boldsymbol{u}}^{[l]}(\alpha) \right)_{m'm} \tag{44}$$

„Hier geht gemäß der Transformation von Funktionen aus Gl. (VI.32) die Koordinate $\boldsymbol{r}'$ mit den Winkeln θ', φ' über die inverse Drehung aus $\boldsymbol{r}$ hervor:

$$\boldsymbol{r}' = [\mathcal{R}_{\boldsymbol{u}}(\alpha)]^{-1} \, \boldsymbol{r} \tag{45}$$

und die unitäre Matrix $R_{\boldsymbol{u}}^{[l]}(\alpha)$ stellt die Drehung $\mathcal{R}_{\boldsymbol{u}}(\alpha)$ im irreduziblen Unterraum der $\{|l, m\rangle, m = +l, \ldots, -l\}$ dar. Es bleibt zu zeigen, dass dieses Verhalten auch für die Operatoren $\hat{Q}_m^l$ zutrifft, die gemäß der allgemeinen Regel (VIII.1) mit dem unitären Drehoperator $R_{\boldsymbol{u}}(\alpha)$ transformiert werden:

$$\hat{Q}'_{lm} = R_{\boldsymbol{u}}(\alpha) \, \hat{Q}_{lm} \, R_{\boldsymbol{u}}^{\dagger}(\alpha) \tag{46}$$

[...] Die Transformation (46) eingesetzt, verwenden wir, dass $R_{\boldsymbol{u}}^{\dagger}(\alpha)$ den Ket $|\boldsymbol{r}\rangle$ gemäß der inversen Drehung (45) transformiert. So ergibt sich

$$\begin{aligned} R_{\boldsymbol{u}}(\alpha)\, F_{lm}(\boldsymbol{R})\, R_{\boldsymbol{u}}^{\dagger}(\alpha)\, |\boldsymbol{r}\rangle &= R_{\boldsymbol{u}}(\alpha)\, F_{lm}(\boldsymbol{R})\, |\boldsymbol{r}'\rangle \\ &= r'^{l}\, Y_{lm}(\theta', \varphi')\, R_{\boldsymbol{u}}(\alpha)\, |\boldsymbol{r}'\rangle \\ &= r'^{l}\, Y_{lm}(\theta', \varphi')\, |\boldsymbol{r}\rangle \end{aligned} \tag{48}$$

Weil dies für alle $|\boldsymbol{r}\rangle$ gilt, müssen die beiden Operatoren gleich sein. Die Transformation (44) der Kugelflächenfunktionen führt dann auf das gesuchte Verhalten:

$$R_{\boldsymbol{u}}(\alpha)\, \hat{F}_{lm}\, R_{\boldsymbol{u}}^{\dagger}(\alpha) = \sum_{m'} \hat{F}_{lm'} \left(R_{\boldsymbol{u}}^{[l]}(\alpha) \right)_{m'm} \tag{49}$$

das wir von irreduziblen Tensoroperatoren kennen [s. Gl. (VIII.47b)].“

S. 419, in § 3.1.3 heißt es richtig: „Die Spektroskopie ... lieferte ... für die Quecksilberisotope mit Kernspin 0 im Niveau $6\,{}^3\mathrm{P}_1$ ein magnetisches Moment mit dem g-Faktor 1,4838 (Brossel und Bitter, 1952).“

S. 437, vor Gl. (IX.9a) Typ α und β vertauschen: „... Operator $P_{\beta\to\alpha}$, der ein Teilchen vom Typ β in eines vom Typ α verwandelt.“

S. 444, in Gl. (IX.38), zweite Zeile, den Index q durch p ersetzen:

$$\begin{aligned} &K_{\alpha\beta}\, S_{n_\alpha} S_{n_\beta}\, |1\colon \varphi_i; \ldots; n_\alpha\colon \varphi_j\rangle |n_\alpha + 1\colon \varphi_p; \ldots; n\colon \varphi_m\rangle \\ &= \sum_k n'_k\, S_{n_\alpha+1} S_{n_\beta-1}\, |1\colon \varphi_i; \ldots; n_\alpha\colon \varphi_j; n_\alpha + 1\colon \varphi_k\rangle |n_\alpha + 2\colon \varphi_p; \ldots; n\colon \varphi_m\rangle \end{aligned} \tag{IX.38}$$

S. 455, Gl. (IX.72), letzter Ausdruck richtig:

$$\ldots \qquad \left(K_{\gamma\alpha}\right)^{\dagger} = K_{\alpha\gamma} \tag{IX.72}$$

S. 460, in der Tabelle der Gell-Mann-Matrizen, Spalte ganz rechts, ein Vorzeichen wechseln: $K_y^{(3)} = -\frac{1}{2}\lambda_5$.

S. 461. Weil die zwei Quantenzahlen in der SU(3) die Basis-Kets nicht eindeutig identifizieren (siehe den mittleren Punkt des Oktetts $\{8\}$ in Abb. 11 links), lies im mittleren Absatz: „Verwendet man sie als Koordinaten, werden die Basisvektoren als Punkte in einer Ebene dargestellt.“

S. 475, vor § C.4.2 ergänzen: „Die elektrische Ladung ist durch $Q = e(Y/2 + I_z)$ in Einheiten der Elementarladung e gegeben.“