Hermizität

Der Lagrangian muss am Ende immer hermitesch sein. Rechenregeln

$$
\begin{aligned}
(\gamma_0)^2 &= 1 \qquad & (\gamma_5)^2 &= 1 \\
\gamma_0\gamma_0\mu &= -\gamma_\mu\gamma_0 \qquad & \gamma_5\gamma_\mu &= -\gamma_\mu\gamma_5 \\
(\gamma_0)^\dagger = \gamma_0\ , \quad (\gamma_i)^\dagger &= -\gamma_i \qquad & (\gamma_5)^\dagger &= \gamma_5 \\
\gamma_0\gamma_\mu\gamma_0 &= (\gamma_\mu)^\dagger \qquad & \gamma_0\gamma_5\gamma_0 &= -\gamma_5
\end{aligned}
$$

$$
\begin{aligned}
\bar{q} &= q^\dagger\gamma_0 \\
q^\dagger &= \bar{q}\gamma_0 \\
\bar{q}^\dagger &= \gamma_0 q
\end{aligned}
$$

Es soll gelten:

$$\mathcal{L}^\dagger = \sum_{n,q} \left(\hat{C}^{(6)}_{n,q}\right)^* \left(R^{(6)}_{n,q}\right)^\dagger \overset{!}{=} \sum_{n,q} \hat{C}^{(6)}_{n,q} R^{(6)}_{n,q} = \mathcal{L}$$

Die $R^{(6)}$ sind hermitesch. Das heißt die Koeffizienten $\hat{C}^{(6)}_{n,q}$

$$
\begin{aligned}
\hat{C}_{1u} &= \sum_{i,j} \frac{\delta_{ij}\delta_{iu}}{2} \left(C_{1ij}\frac{\delta_{3a}\tau_0}{2} + C_{2ij} + C_{3ij} \right) \\
\hat{C}_{1s} &= \sum_{i,j} \frac{1}{2} \left(-V^*_{id}V_{jd}C_{1ij}\frac{\delta_{3a}\tau_0}{2} + V^*_{id}V_{jd}C_{2ij} + \delta_{ij}\delta_{id}C_{4ij} \right) \\
\hat{C}_{1d} &= \sum_{i,j} \frac{1}{2} \left(-V^*_{is}V_{js}C_{1ij}\frac{\delta_{3a}\tau_0}{2} + V^*_{is}V_{js}C_{2ij} + \delta_{ij}\delta_{is}C_{4ij} \right) \\
\hat{C}_{2u} &= \sum_{i,j} \frac{\delta_{ij}\delta_{iu}}{2} \left(\frac{\delta_{3a}\tau_0}{2}C_{5ij} + C_{6ij} + C_{7ij} \right) \\
\hat{C}_{2d} &= \sum_{i,j} \frac{1}{2} \left(-V^*_{id}V_{jd}\frac{\delta_{3a}\tau_0}{2}C_{5ij} + C_{6ij}V^*_{id}V_{jd} + \delta_{ij}\delta_{id}C_{8ij} \right) \\
\hat{C}_{2s} &= \sum_{i,j} \frac{1}{2} \left(-V^*_{is}V_{js}\frac{\delta_{3a}\tau_0}{2}C_{5ij} + C_{6ij}V^*_{is}V_{js} + \delta_{ij}\delta_{is}C_{8ij} \right) \\
\hat{C}_{3u} &= \sum_{i,j} \frac{\delta_{ij}\delta_{iu}}{2} \left(-C_{1ij}\frac{\delta_{3a}\tau_0}{2} - C_{2ij} + C_{3ij} \right) \\
\hat{C}_{3d} &= \sum_{i,j} \frac{1}{2} \left(C_{1ij}\frac{\delta_{3a}\tau_0}{2}V^*_{id}V_{jd} - V^*_{id}V_{jd}C_{2ij} + \delta_{ij}\delta_{id}C_{4ij} \right) \\
\hat{C}_{3s} &= \sum_{i,j} \frac{1}{2} \left(C_{1ij}\frac{\delta_{3a}\tau_0}{2}V^*_{is}V_{js} - V^*_{is}V_{js}C_{2ij} + \delta_{ij}\delta_{is}C_{4ij} \right) \\
\hat{C}_{4u} &= \sum_{i,j} \frac{\delta_{ij}\delta_{iu}}{2} \left(-\frac{\delta_{3a}\tau_0}{2}C_{5ij} - C_{6ij} + C_{7ij} \right) \\
\hat{C}_{4d} &= \sum_{i,j} \frac{1}{2} \left(\frac{\delta_{3a}\tau_0}{2}C_{5ij}V^*_{id}V_{jd} - C_{6ij}V^*_{id}V_{jd} + \delta_{ij}\delta_{id}C_{8ij} \right) \\
\hat{C}_{4s} &= \sum_{i,j} \frac{1}{2} \left(\frac{\delta_{3a}\tau_0}{2}C_{5ij}V^*_{is}V_{js} - C_{6ij}V^*_{is}V_{js} + \delta_{ij}\delta_{is}C_{8ij} \right)
\end{aligned}
$$

müssen reell sein. Da das aber nur 8 Gleichungen für 42 Unbekannte sind ist das ungünstig.
In der anderen Basis sähe das so aus (wenn τ mit γ_μ und γ_5 vertauscht):

$$\mathcal{L}^\dagger = \sum_{n,i,j} C^*_{nij} \left(Q^{(6)}_{nij}\right)^\dagger = \sum_{n,i,j} C^*_{nij} Q^{(6)}_{nji} \overset{!}{=} \sum_{n,i,j} C_{nij} Q^{(6)}_{nij} = \mathcal{L} \quad .$$

Frage: Kann man da wirklich sagen, dass $C^*_{nij} = C_{nji}$?