Quantenfeldtheorie	**Übungsblatt Nr. 11**	18.01.2006

[Mo 23.01.2006, 12:30, S2-137]

Aufgabe 1: Falls der quadratische Teil der Wirkung als

$$S_E^{(2)} = \int_{P,Q} \delta\!\!\!/(P+Q)\,\frac{1}{2}\tilde{A}^a_\mu(P)\tilde{A}^a_\nu(Q)\tilde{\Delta}^{-1}_{\mu\nu}(P)$$

geschrieben wird, wobei die Notation Aufgabe 5.4 entspricht, heißt der Propagator

$$\langle \tilde{A}^a_\mu(P)\tilde{A}^b_\nu(Q)\rangle = \delta^{ab}\,\delta\!\!\!/(P+Q)\,\tilde{\Delta}_{\mu\nu}(P)\;.$$

Bestimmen Sie $\tilde{\Delta}_{\mu\nu}(P)$ für den Fall

$$\tilde{\Delta}^{-1}_{\mu\nu}(P) = P^2\delta_{\mu\nu} - \left(1-\frac{1}{\xi}\right)P_\mu P_\nu\;.$$

Was würde mit der Herleitung passieren, falls wir den Eichungsterm wegfallen ließen?

Aufgabe 2: Überprüfen Sie die Richtigkeit der auf der Vorlesung (Seite 80) gegebenen symmetrisierten Forme der Drei- und Vier-Gluon-Vertizes.

Aufgabe 3: Ausgehend von den Definitionen $[T^a,T^b] = if^{abc}T^c$, $\mathrm{Sp}\,[T^aT^b] = \delta^{ab}/2$, $D_\mu(A) = \mathbb{1}_{N_c\times N_c}\,\partial_\mu - igT^aA^a_\mu$, $\mathcal{D}^{ab}_\mu(A) = \delta^{ab}\partial_\mu + gf^{acb}A^c_\mu$, zeigen Sie, daß gilt:

$$\int \mathrm{d}^4x\;\bar{c}^a\Big\{-\mathcal{D}^{ac}_\mu(B)\mathcal{D}^{cb}_\mu(A+B)\Big\}c^b = \int \mathrm{d}^4x\;2\,\mathrm{Sp}\,\Big\{[D_\mu(B),\bar{c}][D_\mu(A+B),c]\Big\}\;,$$

wo $c = c^aT^a$, $\bar{c} = \bar{c}^aT^a$.

Aufgabe 4: Betrachten wir $\Gamma[B]$ in einer allgemeinen Eichung (d.h. nicht unbedingt Hintergrundeichung). Nehmen wir an, daß die Koeffizienten von B_B^2 und B_B^3 schon berechnet worden sind. Wie kann man dann den Renormierungsfaktor Z_g bestimmen? [Hinweis: wenn mit den renormierten Größen ausgedrückt, muß $\Gamma[B]$ endlich sein.]