Quantenfeldtheorie	**Übungsblatt Nr. 07**	30.11.2005

[Mo 12.12.2005, 12:30, S2-137]

Aufgabe 1: Viele Schleifenintegrationen können mit der sogenannten Feynman-Parametrisierung vereinfacht werden. Der Anfangspunkt ist die Identität

$$\frac{1}{ab} = \int_0^1 \frac{\mathrm{d}t}{[at + b(1-t)]^2} \;, \quad a, b > 0 \;.$$

Überprüfen Sie diese Identität.

Aufgabe 2: Betrachten wir die Integration

$$B(Q^2; m^2, m^2) \equiv \int \frac{\mathrm{d}^d P}{(2\pi)^d} \frac{1}{P^2 + m^2} \frac{1}{(P+Q)^2 + m^2} \;.$$

(a) Warum enthält das Ergebnis nur Abhängigkeit vom Betrag Quadrat $Q^2 = \sum_\mu Q_\mu Q_\mu$, anstelle des ganzen Vektors Q?

(b) Zeichnen Sie ein Feynman-Diagramm, das zu dieser Integration führen würde.

(c) Benutzen Sie die Feynman-Parametrisierung, um $B(Q^2; m^2, m^2)$ soweit zu berechnen als möglich.

Aufgabe 3: Zeigen Sie, daß die Renormierungskonstante δZ_ϕ in der Skalarfeldtheorie höchstens der Ordnung $\mathcal{O}(\lambda_R^2)$ ist, für $\lambda_R \ll 1$.

Aufgabe 4: Zeigen Sie, daß die Lösung der Gleichung

$$\mu \frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}\mu} \lambda_R = \frac{3}{(4\pi)^2} \lambda_R^2$$

im Allgemeinen als

$$\lambda_R(\mu) = \frac{(4\pi)^2}{3 \ln(\mu_0/\mu)}$$

geschrieben werden kann, wobei μ_0 eine Konstante ist.

Keine Übungen am Montag 05.12.2005.
Keine Vorlesung am Mittwoch 07.12.2005.
Am Donnerstag 08.12.2005: eine Fragestunde über alles in der Skalarfeldtheorie.