Übungsblatt 12 Besprechung: Dienstag 28.1.2020

Aufgabe 25 *(12 Punkte)*

Skaleninvarianzhypothese und Kritische Dimension:

Betrachten Sie eine Ginzburg-Landau-Theorie mit dem Ginzburg-Landau-Funktional

$$F[\varphi] = F[0] + \int d^d x \left(\frac{c}{2}(\nabla\varphi(x))^2 + \frac{\alpha\tau}{2}\varphi^2(x) + \frac{g^r}{r!}\varphi^r(x) - h\varphi(x) \right) \tag{1}$$

wobei d die Dimension des Problems ist, und $\tau = (T - T_c)/T_c$, $r > 2$.

a) Bestimmen Sie die kritischen Exponenten α, β, γ, und δ die aus der Skaleninvarianzhypothese folgen.

b) Zeigen Sie mittels Dimensionsanalyse, dass die obere kritische Dimension

$$d_r = \frac{2r}{r-2} \tag{2}$$

ist (so dass für $d > d_r$ Fluktuationen immer vernchlässigbar sind, während für $d \leqslant d_r$ eine kritische Fluktuationsregion in der Nähe von T_c existiert in der Fluktuationen die physikalischen Eigenschaften des Systems dominieren).

c) Leiten Sie die Gleichungen für den Gleichgewichtsordnungsparameter für $r \geqslant 3$ her und berechnen Sie die numerischen Werte der kritischen Exponenten.