SUSY Übungen – Maria Laach 2005

Sven Heinemeyer
WWW: `cern.ch/heinemey/uni/tut/2005/MariaLaach/`
email: Sven.Heinemeyer@cern.ch

Aufgabe 3: Chirale Superfelder

a) Gegeben sei das links-chirale komplexe Superfeld

$$\phi_L(x,\theta) = \varphi(x) \; + \; \sqrt{2}\,\theta^\alpha\,\psi_\alpha(x) \; + \; \theta^\alpha\theta_\alpha\,F(x)\;.$$

Die Felder $\varphi(x)$, $\psi(x)$, $F(x)$ bezeichnet man als "chirales Multiplett". Um welche Art von Feldern handelt es sich jeweils? Warum treten keine höheren Potenzen in θ auf?

Die SUSY-Transformationen sind in dieser Darstellung wie folgt gegeben (mit ε infinitesimal):

$$\begin{aligned} \theta^\alpha &\;\to\; \theta^\alpha + \varepsilon^\alpha \\ x^\mu &\;\to\; x^\mu + 2\,i\,\theta\sigma^\mu\bar{\varepsilon}\;. \end{aligned}$$

Was ergibt sich damt für die SUSY-Transformationen von φ, ψ und F?

Totale Ableitungen in Integralen können in (verschwindende) "Oberflächenterme" umgeschrieben werden. Wlecher Term bietet sich daher für die Konstruktion einer unter SUSY-Transformationen invarianten Wirkung an, $S = \int \mathrm{d}^4x\mathcal{L}$?

b) Was ergibt sich für Produkte von chiralen Superfeldern? Welche Terme lassen sich daher aus den Produkten von zwei und drei links-chiralen Superfeldern für die Konstruktion einer invarianten Wirkung verwenden? Interpretiere diese Terme.