

---

**Inhalt**

---

## O. Einleitung:

Motivation für Supersymmetrie in der Relativistischen Quantenfeldtheorie und der Elementarteilchenphysik

## I. Wiederholung von Teil I: D=4, N=1 Poincaré Supersymmetrie und Ergänzungen

- A) Superalgebra, Supermultipletts, *Hamiltonoperator*, Superraum, Superfeld, supersymmetriekovariante Ableitungen, chirale Superfelder, reelle Superfelder (Vektorsuperfelder), transversales Superfeld (reell und komplex), Superraumtechnik zur Auffindung supersymmetrischer Wirkungen.
- B) *Wess-Zumino-Modell*  
In Superfeldern und Komponentenfeldern ('on-shell', 'off-shell'- Versionen)
- C) Supersymmetrische abelsche Eichtheorien
  1. Feldstärkesuperfelder, Wirkung.
  2. Minimale Kopplung an chirale Multipletts
  3. Prä-Susy-Elektrodynamik
- D) Supersymmetrische nichtabelsche (*Yang-Mills-*) Eichtheorien
  1. Einfache, kompakte *Liealgebren*.
  2. Minimale Kopplung chiraler Multipletts an nichtabelsche Vektorsuperfelder.
  3. Feldstärkesuperfelder und ihre Eichtransformationen

## II. Spontane Supersymmetriebrechung

- A) Allgemeines zur spontanen Symmetriebrechung, speziell für Supersymmetrie
- B) *Fayet-Iliopoulos* Modell
- C) *O'Raifeartaigh* Modell (Übung)
- D) Massenquadratformel in supersymmetrischen Eichtheorien gekoppelt an chirale Multipletts

## III. Störungstheorie in Superfeldformulierung

- A) *Grassmann-Algebra*, *Berezin-Integral*,  $\delta$ -Funktionen
- B) Variationsableitungen von Superfeldern
- C) Propagatoren für chirale Superfelder

## D) Superfeldstörungstheorie für chirale Modelle

1. *Feynman*regeln
2. Beispiele
3. Nichtrenormierungstheorem
4. Divergenzgradformel

## E) Superfeldstörungstheorie für Vektorsuperfelder

1. *Faddeev-Popov* Prozedur ( $N = 0$  Erinnerung und supersymmetrische Version)
2. Propagatoren für Vektor- und Geistersuperfelder
3. *Feynman*regeln
4. Divergenzgradformel
5. Supersymmetrische  $\xi$ -Eichung (Übung)

## IV. Sanfte Supersymmetriebrechung

- A) Definition
- B) Klassifikation

V. Minimales supersymmetrisches Standardmodell (*MSSM*)

- A) Liste der auftretenden Superfelder mit ihren Komponenten
- B) Eichsektor
- C) Materiesektor, Superpotential
- D) Sanfte Supersymmetriebrechung
- E) Anomaliefreiheit
- F) Potential, *Higgs* Potential