

# Vorlesungsmitschrieb Theoretische Teilchenphysik I

von

Jan van der Linden

Vorlesung gehalten von

Prof. Dr. D. Zeppenfeld

SS 17



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1	Quarks und Leptonen . . . . .	1
1.2	Lagrangedichte und Bewegungsgleichungen . . . . .	1
<b>2</b>	<b>Symmetrien und Gruppen</b>	<b>3</b>
2.1	Darstellungstheorie . . . . .	3
2.2	Lie Gruppen und Lie Algebra . . . . .	3
2.3	Relativistische Invarianz und die Lorentzgruppe . . . . .	3
2.4	Feldtransformationen: Darstellungen der Lorentzgruppe . . . . .	3
<b>3</b>	<b>Klassische Feldtheorie: Lagrangians</b>	<b>5</b>
3.1	Bewegungsgleichungen . . . . .	5
3.2	Symmetrien (Noether's Theorem) . . . . .	5
3.3	Eichsymmetrie, Eichfelder . . . . .	5
<b>4</b>	<b>Kanonische (zweite) Quantisierung von Spin 0, 1/2, 1 Feldern</b>	<b>7</b>
4.1	Erzeugungs- und Vernichtungsoperatoren . . . . .	7
4.2	Fockraum . . . . .	7
4.3	Propagatoren . . . . .	7
4.4	Gupta Bleuler Quantisierung des Photons . . . . .	7
<b>5</b>	<b>S-Matrix, LSZ Reduktionsformel</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>Störungstheorie</b>	<b>11</b>
6.1	Feynman Regeln der QED . . . . .	11
6.2	Wirkungsquerschnitte und Zerfallsraten . . . . .	11
6.3	radiative Korrekturen . . . . .	11

# 1. Einleitung

## 1.1 Quarks und Leptonen

## 1.2 Lagrangedichte und Bewegungsgleichungen



## 2. Symmetrien und Gruppen

2.1 Darstellungstheorie

2.2 Lie Gruppen und Lie Algebra

2.3 Relativistische Invarianz und die Lorentzgruppe

2.4 Feldtransformationen: Darstellungen der Lorentzgruppe



## 3. Klassische Feldtheorie: Lagrangians

3.1 Bewegungsgleichungen

3.2 Symmetrien (Noether's Theorem)

3.3 Eichsymmetrie, Eichfelder





## 4. Kanonische (zweite) Quantisierung von Spin 0, 1/2, 1 Feldern

4.1 Erzeugungs- und Vernichtungsoperatoren

4.2 Fockraum

4.3 Propagatoren

4.4 Gupta Bleuler Quantisierung des Photons



## 5. S-Matrix, LSZ Reduktionsformel



## 6. Störungstheorie

6.1 Feynman Regeln der QED

6.2 Wirkungsquerschnitte und Zerfallsraten

6.3 radiative Korrekturen