

## **I Relativistische Quantenmechanik**

### **1 Die Klein-Gordon-Gleichung**

- 1.1 Einführung in die Klein-Gordon-Gleichung
- 1.2 Zur Interpretation der Klein-Gordon-Gleichung
- 1.3 Der nichtrelativistische Grenzfall

### **2 Einige Grundlagen aus der speziellen Relativitätstheorie**

- 2.1 Relativistische Notation
- 2.2 Lösung der freien Klein-Gordon-Gleichung
- 2.3 Elektrodynamik
- 2.4 Elektrodynamik im  $\mathbb{M}_4$  und Reduktionismus
- 2.5 Übergang zur Quantentheorie

### **3 Hamiltonfunktion und Hamiltonoperator für geladene Teilchen im elektromagnetischen Feld**

- 3.1 Der nichtrelativistische Fall
- 3.2 Der relativistische Fall

### **4 $\pi$ -mesonische Atome: Klein-Gordon-Gleichung für ein geladenes Pion im Potential eines Atomkerns**

### **5 Die Dirac-Gleichung**

- 5.1 Vorüberlegungen: „Wir basteln eine Dirac-Gleichung“
- 5.2 Dirac-Gleichung im feldfreien Fall
- 5.3 Bestimmung der  $\gamma_\nu$ -Matrizen aus § 5.1

### **6 Stationäre Lösungen der freien Dirac-Gleichung**

### **7 Dirac-Gleichung für ein Elektron im elektromagnetischen Feld**

- 7.1 Der allgemeine Fall
- 7.2 Streng nichtrelativistischer Grenzfall
- 7.3 Relativistische Korrekturen bis  $v^2/c^2$ : Darwin-Term, Mass-Velocity-Term und Spin-Bahn Kopplung