

L. D. LANDAU · E. M. LIFSCHITZ

LEHRBUCH  
DER THEORETISCHEN  
PHYSIK

IVb

---

RELATIVISTISCHE  
QUANTENTHEORIE

AKADEMIE-VERLAG · BERLIN

# LEHRBUCH DER THEORETISCHEN PHYSIK

von

L. D. LANDAU† · E. M. LIFSCHITZ

In deutscher Sprache herausgegeben

von

Prof. Dr. GERHARD HEBER

Technische Universität Dresden

Band IV b

## RELATIVISTISCHE QUANTENTHEORIE



---

AKADEMIE-VERLAG · BERLIN

1973

## INHALTSVERZEICHNIS

Kapitel XI. Exakte Propagatoren und Eckteile . . . . .	1
§ 99. Feldoperatoren im HEISENBERG-Bild . . . . .	1
§ 100. Der exakte Photonenpropagator . . . . .	4
§ 101. Die Selbstenergiefunktion für ein Photon . . . . .	11
§ 102. Der exakte Elektronenpropagator . . . . .	14
§ 103. Der Vertexoperator . . . . .	19
§ 104. Die DYSON-Gleichung . . . . .	23
§ 105. Die WARD-Identität . . . . .	25
§ 106. Der Elektronenpropagator zu äußerem Feld . . . . .	28
§ 107. Die physikalischen Renormierungsbedingungen . . . . .	34
§ 108. Die analytischen Eigenschaften des Photonenpropagators . . . . .	40
§ 109. Die Regularisierung von FEYNMAN-Integralen . . . . .	43
Kapitel XII. Strahlungskorrekturen . . . . .	48
§ 110. Berechnung des Polarisationsoperators . . . . .	48
§ 111. Strahlungskorrekturen zum COULOMBSchen Gesetz . . . . .	51
§ 112. Berechnung des Imaginärteiles des Polarisationsoperators über ein FEYNMAN-Integral . . . . .	55
§ 113. Die elektromagnetischen Formfaktoren eines Elektrons . . . . .	59
§ 114. Berechnung der Formfaktoren für ein Elektron . . . . .	63
§ 115. Das anomale magnetische Moment eines Elektrons . . . . .	69
§ 116. Berechnung des Massenoperators . . . . .	70
§ 117. Die Emission weicher Photonen mit von Null verschiedener Masse . . . . .	76
§ 118. Die Streuung eines Elektrons an einem äußeren Feld in zweiter BORNScher Näherung . . . . .	81
§ 119. Strahlungskorrekturen zur Streuung eines Elektrons an einem äußeren Feld . . . . .	87
§ 120. Verschiebung der Atomniveaus infolge Strahlungskorrekturen . . . . .	91
§ 121. Verschiebung der Niveaus mesischer Atome infolge Strahlungs- korrekturen . . . . .	98
§ 122. Die relativistische Gleichung für gebundene Zustände . . . . .	99
§ 123. Doppeldispersionsrelationen . . . . .	107
§ 124. Photon-Photon-Streuung . . . . .	113
§ 125. Kohärente Streuung eines Photons an einem Kernfeld . . . . .	123
§ 126. Strahlungskorrekturen zu den Gleichungen für das elektromagne- tische Feld . . . . .	125
§ 127. Berechnung von Integralen über vierdimensionale Bereiche . . . . .	133

Kapitel XIII. Asymptotische Formeln für die Quantenelektrodynamik . . . . .	138
§ 128. Das asymptotische Verhalten des Photonpropagators für große Impulse . . . . .	138
§ 129. Abtrennung der doppelt logarithmischen Glieder im Vertexoperator . . . . .	145
§ 130. Die doppelt logarithmische Asymptote des Vertexoperators . . . . .	150
§ 131. Die doppelt logarithmische Asymptote für die Amplitude der Elektron-Müon-Streuung . . . . .	153
Kapitel XIV. Die dynamische Symmetrie der Hadronen . . . . .	160
§ 132. Isomultipletts . . . . .	160
§ 133. Hyperladung . . . . .	163
§ 134. Metastabile Hadronen . . . . .	165
§ 135. G-Parität . . . . .	171
§ 136. Die unitäre Symmetrie $SU(3)$ . . . . .	173
§ 137. Supermultipletts . . . . .	178
§ 138. Superspinoperatoren . . . . .	184
Kapitel XV. Elektrodynamik der Hadronen . . . . .	187
§ 139. Elektromagnetische Formfaktoren der Hadronen . . . . .	187
§ 140. Elektron-Hadron-Streuung . . . . .	192
§ 141. Ein Satz für die Bremsstrahlung im niederenergetischen Bereich . . . . .	195
§ 142. Ein Satz für die Photon-Hadron-Streuung im niederenergetischen Bereich . . . . .	200
§ 143. Die Multipolmomente der Hadronen . . . . .	203
§ 144. Isotopie-Eigenschaften der elektromagnetischen Formfaktoren der Hadronen . . . . .	208
Kapitel XVI. Schwache Wechselwirkungen . . . . .	210
§ 145. Schwache Wechselwirkungen von Leptonen . . . . .	210
§ 146. Der Müonenzerfall . . . . .	215
§ 147. Strahlungskorrekturen zum Müonenzerfall . . . . .	220
§ 148. Die kinematische Struktur des schwachen Hadronenstromes . . . . .	225
§ 149. Realität der Formfaktoren . . . . .	230
§ 150. Isospineigenschaften des schwachen Hadronenstromes . . . . .	233
§ 151. Der $\beta$ -Zerfall des Neutrons . . . . .	237
§ 152. Die Ströme für die Übergänge in einem Supermultiplett . . . . .	240
§ 153. Die kinematische Struktur der Amplituden für nichtleptonische Zerfälle . . . . .	244
§ 154. Die neutralen $K$ -Mesonen . . . . .	247
Ergänzung zu Teil IVa . . . . .	251
§ 82a. Ionisierungsverluste schneller Teilchen . . . . .	251
Korrekturen zu Teil IVa . . . . .	259
Sachverzeichnis . . . . .	261