

Seite 91, Abbildung 8.1(a): Quelle: <http://www.auger.org/observatory/pics/> für das Bild des Pierre-Auger-Observatoriums

Seite 91, Abbildung 8.1(b): Quelle: <http://www.mpg.de/434606/forschungsSchwerpunkt> für das Bild von H.E.S.S.

## Erratum und Anmerkungen zur Doktorarbeit, Marco Schreck

- Seite 29, zweiter Absatz: gemeint sind hier die allgemein bekannten Ergebnisse für die gewöhnliche QED in Coulombbeichung
- Seite 41, Gl. (4.9): Hier befindet sich ein Tippfehler. Der Faktor 4 gehört nicht vor die Klammer, sondern vor  $q^\mu q^\nu$  innerhalb der Klammer.
- Seite 83, Gl. (7.3) + Seite 182 Gl. (18.4): Diese Gleichungen lassen sich in meinen Mitschriften zu Prof. Dr. Dieter Zeppenfelds Vorlesungen „QCD und Colliderphysik“ bzw. „Theoretische Teilchenphysik II“ finden.
- Seite 92, Abschnitt 8.4, erster Absatz: Die Ergebnisse dieses Abschnitts wurden in unserem Artikel [70] veröffentlicht.
- Seite 121, letzter Satz vor Abschnitt 11.8: Der Verweis auf Referenz [25] ist falsch. Richtig wäre Referenz [78].
- Seite 123, unter Gl. (11.59c): Die Aussage, wann die Bedingung der schwachen Reflexions-Positivität gilt, stimmt so nicht. Die Ableitung der  $\delta$ -Funktion ist so zu verstehen, dass sie auf eine beliebige Testfunktion wirkt und daher nicht notwendigerweise positiv semidefinit sein muss.
- Seite 129, Gl. (12.15b): Beim zweiten Term ist die Zeitableitung durch eine Ableitung  $\partial/\partial x_i$  zu ersetzen.
- Seite 129, unter Gl. (12.15c): In den Kommutatorrelationen im Ortsraum müssen die Konstanten  $d$ ,  $e$ ,  $\mathcal{C}_1$  und  $\mathcal{C}_2$  ebenso als in den Ortsraum transformiert betrachtet werden.
- Seite 132: Die Vermutung, dass die zweite Mode unphysikalisch ist, hat sich nach Beendigung der Doktorarbeit nicht bewahrheitet. Neue Ergebnisse zur Untersuchung dieses paritätsverletzenden Falls der Theorie lassen sich unter folgendem Artikel finden:

M. Schreck,  
“*Analysis of the consistency of parity-odd nonbirefringent modified Maxwell theory,*”  
arXiv:1111.4182 [hep-th],  
zur Veröffentlichung bei Phys. Rev. D angenommen.
- Seite 147: Abschnitt unterhalb Abbildung 14.1: Hier sollte natürlich zusätzlich das grundlegende Prinzip der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit aufgezählt werden!
- Seite 148 und Abschnitt 14.2 auf Seite 149: Die Idee des zweiten Gedankenexperiments ist aus [85] übernommen, worauf erst im Zusammenhang mit der „akustischen Relativität“ (Mitte von Seite 148) verwiesen wird, was deshalb eventuell nicht sofort ersichtlich ist. Für den Scharnhorst-Effekt habe ich einen zusätzlichen Verweis auf dieselbe Referenz vergessen, wo der Effekt allgemein im Zusammenhang mit einer Verletzung der Lorentzsymmetrie diskutiert wird.
- Ergebnisse von Teil III wurden nach der Promotion in einem weiteren Artikel veröffentlicht:

F. R. Klinkhamer, M. Schreck,  
“*Consistency of isotropic modified Maxwell theory: Microcausality and unitarity,*”  
Nucl. Phys. **B 848** 90 (2011),  
arXiv:1011.4258 [hep-th].
- 155, Gl. (16.1): Das Ergebnis der bekannten Vertexkorrektur für On-Shell-Photonen in der Standard-QED findet sich zum Beispiel in einem nützlichen Skript des Betreuers meiner Diplomarbeit, Prof. Dr. Matthias Steinhauser. Dabei handelt es sich um eine Zusammenfassung seiner Vortragsreihe bei der Herbstschule „Maria Laach 2003“ über die Berechnung von Strahlungskorrekturen in Eichtheorien. Diese ist online erhältlich unter:

- Seite 159: Abschnitt 16.1.2, Absatz unter Gl. (16.14): Der Beweis für  $\tilde{\kappa}_{00} = 0$ , also für die gewöhnliche QED, reicht hier aus, um zu zeigen, dass infrarote Divergenzen im Endergebnis bis zur linearen Ordnung in  $\tilde{\kappa}_{00}$  herausfallen.
- Seite 162, unterhalb Gl. (16.30): Der Nachweis, ob das Theorem von Bloch und Nordsieck im Allgemeinen gilt und damit die Auslöschung infraroter Divergenzen bis zu beliebigen Ordnungen in  $\tilde{\kappa}_{00}$  funktioniert, bedarf weiterer Untersuchungen. Jene sind jedoch nicht Gegenstand dieser Arbeit.
- Seite 189, erster Abschnitt, letzter Satz + Seite 190, zweiter Abschnitt, zweite/dritte Zeile + Seite 223, zweite Zeile + Seite 226, vierter Abschnitt, Zeile 2: Wenn von einer „konsistenten Kopplung der modifizierten Maxwell-Theorie an die Gravitation“ die Rede ist, soll damit die Kopplung an externe Gravitationsfelder gemeint sein.
- Seite 242, unterhalb Gl. (A.52b): Bei der Wahl der Kinematik handelt es sich um eine Näherung, welche davon ausgeht, dass der bedeutendste Beitrag zur Zerfallsbreite durch die Abstrahlung des Elektron-Positron-Paares in einem kleinen Winkel zum einlaufenden Proton erfolgt. Dies wird durch die nachfolgenden Betrachtungen, insbesondere jene in Abschnitt A.3.4, untermauert.
- Seite 264, Gl. (D.28b): Im zweiten Term in der ersten Zeile muss  $k_0$  durch  $k_i$  ersetzt werden. Die eckige Klammer muss den gesamten Ausdruck nach dem  $\epsilon$ -Tensor einschließen. Außerdem ist im zweiten Term der zweiten Zeile  $k_0$  durch  $k_i$  zu ersetzen.
- Seite 266, unterhalb von Gl. (D.35): Als Endergebnis von Abschnitt D.3.1 kann die Gleichung

$$D(x) = -\frac{1}{2\pi\sqrt{1 - \frac{4}{9}\tilde{\kappa}_{00}^2}} \text{sign}(\tilde{x}_0)\delta(\tilde{x}_0^2 - \mathbf{x}^2),$$

ergänzt werden. Diese befindet sich nur im Hauptteil.

- Seite 269, unterhalb von Gl. (D.51) und Seite 270, unterhalb von Gl. (D.55): Hier lauten die Endergebnisse

$$S(x_4) \equiv S(x_4, x = 0) = \frac{4\pi^2}{\sqrt{1 - \frac{4}{9}\tilde{\kappa}_{00}^2}} \frac{\mathcal{A}^2}{x_4^2}, \quad S(x_4) \equiv S(x_4, x = 0) = \frac{4\pi^3}{\sqrt{\frac{4}{9}\tilde{\kappa}_{00}^2 - 1}} \delta'(|x_4|\tilde{\mathcal{A}}).$$

Auch diese sind nur im Hauptteil genannt.

Stand: 16. Juli 2012