

Experimentelle Elementarteilchenphysik 2: Hausaufgaben

Humboldt-Universität zu Berlin, Sommersemester 2019

Prof. Dr. H. Lacker

Übungsblatt 9 (Besprechung: 26.06.2017)

Aufgabe 1: CP-Eigenzustände

Welchen CP -Eigenwert bzw. welche CP -Eigenwerte hat der Enzustand $\pi^+\pi^-$ im Zerfall neutraler B_d -Mesonen bzw. $\psi\phi$ im Zerfall neutraler B_s -Mesonen?

Aufgabe 2: Bestimmung des UT-Winkels γ

Der UT-Winkel γ kann aus einer zeitunabhängigen CP -Asymmetrie geladener B -Mesonenzerfälle in bestimmte Endzustände, also mit Hilfe von CP -Verletzung im Zerfall bestimmt werden. Ein möglicher Endzustand ist ein neutrales D -Meson und ein geladenes Pion.

- a) Erster Schritt: Mit Hilfe der Definition von γ kennen Sie diejenigen CKM-Elemente, die in den zwei miteinander interferierenden Zerfallsamplituden auftauchen müssen, um eine CP -Asymmetrie zwischen positiv und negativ geladenen B -Mesonen zu erzeugen. Für die beiden Tree-Amplituden für das positiv bzw. negativ geladenen B -Meson zeichnen die entsprechenden Quark-Diagramme.
- b) Zweiter Schritt: Die zwei Feynman-Diagramme führen zu unterschiedlichen D -Endzuständen, so dass die beiden Amplituden eigentlich nicht interferieren können. Wie kann man trotzdem Interferenz zwischen den beiden Zerfallsamplituden erzeugen? (Tipp: Suchen Sie nach einem analogen Beispiel aus der Vorlesung, in dem Sie den weiteren D -Zerfallsweg miteinbeziehen.)
- c) Berechnen Sie das Verhältnis beider Zerfallsamplituden unter Berücksichtigung aller auftretenden CKM-Elemente.

Abgabe: 24.06.2017 up to 10:45 in box in front of room 1'415