



Übung 10

(Ausgabe: 15.01.2015 in der Vorlesung, Abgabe: 20.01.2015 in den Übungen)

Übungsaufgaben (werden korrigiert und bewertet, zulassungsrelevant.)

▪ **Aufgabe 1: Angeregte Zustände von Proton und Neutron (4 Punkte)**

Der erste angeregte Zustand des Protons ist das sogenannte Δ^+ -Teilchen. Geben Sie die Quarkkonfiguration beider Zustände sowie deren Quantenzahlen an! Existieren noch weitere angeregte Zustände des Protons mit der gleichen Quarkkonfiguration? Wie heißt die entsprechende Anregung für ein Neutron?

▪ **Aufgabe 2: Hadronen - Baryonen und Mesonen (8 Punkte)**

Welche Quarkstruktur haben Baryonen und Mesonen? Welche Teilchen sind Fermionen, welche Bosonen? Nennen Sie jeweils drei Beispiele und deren Quarkkonfiguration! Wieviele verschiedene Baryonen mit Spin 1/2 können Sie aus u-,d-,s- und c-Quark formen? Nennen Sie jeweils drei Beispiele und deren Quarkkonfiguration!

▪ **Aufgabe 3: Postulierung der Farbladung (8 Punkte)**

Was versteht man unter der Farbladung und warum wurde diese postuliert? Nennen Sie ein Beispiel für die Notwendigkeit der Farbladung! Welche Farbladung besitzen Hadronen? Diskutieren Sie die Existenz von Teilchen bestehend aus der Kombination von vier und fünf Quarks/Antiquarks!

▪ **Aufgabe 4: Wechselwirkung von Hadronen - Erhaltungssätze (10 Punkte)**

Welche Erhaltungsgrößen kennen Sie für die Wechselwirkung von Hadronen? Diskutieren Sie, ob folgende Reaktionen stattfinden können!

(i) $\pi^+ + p \rightarrow K^- + \Sigma^+$

(ii) $p + p \rightarrow K^+ + \Sigma^+ + n$

(Tipp: $K^- = \bar{u}s$; $K^+ = u\bar{s}$; $\Sigma^+ = uus$)