Experimentelle Elementarteilchenphysik

Vorlesung

im Wahlpflichtfach Elementarteilchenphysik

Dr. Martin zur Nedden

**Humboldt-Universität zu Berlin,
Institut für Physik**

nedden@physik.hu-berlin.de

Berlin, Sommersemester 2005

Zusammenfassung

Die Vorlesung “Experimentelle Teilchenphysik” ist eine Veranstaltung im Kernprogramm des Wahlpflichtfaches Elementarteilchenphysik. Sie hat die elementare Quantenmechanik als auch die Vorlesung “Struktur der Materie c: Kern– und Elementarteilchenphysik” zur Vorraussetzung. Die theoretischen Grundlagen werden in der theoretischen Vorlesung “Einführung in das Standartmodell” gegeben, die notwendigen experimentellen Techniken werden in den Vorlesungen “Detektoren in der Teilchenphysik” sowie in “Beschleuniger” besprochen.

In den letzten 20 Jahren erwiess sich das Standartmodell der Teilchenphysik als überaus erfolgreich und hielt allen experimentellen Test stand. Die Vorlesung versucht einen (natürlich unvollständigen) Überblick über die experimentellen Tests der elektroschwachen und der starken Wechselwirkung im Rahmen des Standartmodelles zu geben. Des weiteren werden die Quarkoszillationen und die Verletztung der CP-Parität diskutiert, die einen wichtigen Beitrag zur Erklärung des Ursprunges des Materie ist. Ferner wird auf Ursprung der Masse eingegangen, der mit der Ankopplung der massiven Teilchen an ein Higgs-Boson H erklärt wird. Die Suche nach dem Higgs-Boson ist einer der wichtigsten Gegenstände der aktuellen Forschung. Eine der wichtigsten bis anhin ungeklärten Fragen ist die nach den Neutrinomassen die durch Messung der Neutrinooszillationen geklärt werden kann. Experimente der letzten 20 Jahre sowie der aktuellen Forschung im Vordergrund. Ein Ausblick auf offene Fragen und die nächste Generation an Experimenten der Teilchenphysik runden die Vorlesung ab.

Der Stoff gliedert sich grob in die Physik der fundamentalen Kraftfelder (γ/Z–Austausch, $W^{\pm}$–Kopplung, g–Austausch), in die Physik der fundamentalen Fermionen (schwere Quarks, τ–Lepton, Neutrinos), in den Ursprung der Massen (Higgs–Boson) sowie in den Ursprung der Materie (Quarkmischung, CP–Verletzung und Neutrinooszillation).

Inhaltsverzeichnis