

Vorlesung Physik V: Einführung in die Kern- und Teilchenphysik

Semesterplan / WS 2006/07

I. Einführung (1 Vorlesung)

- Fundamentale Bausteine
- Fundamentale Wechselwirkungen
- Erhaltungsgrößen
- Entstehung der Materie
- Streuexperimente
- Natürliche Einheiten

II. Beschreibung von Wechselwirkungen: Streuprozesse und Zerfälle (3)

- Relativistische Kinematik
- Feynman Diagramme,
- Effekte höherer Ordnungen
- Fermi's Goldene Regel,
- Phasenraum,
- Wirkungsquerschnitt
- Zerfallsbreite, Resonanzen

III. Experimentelle Methoden (4)

- Wechselwirkung von Teilchen mit Materie
- Detektoren
- Beschleuniger

IV. Symmetrien und Erhaltungssätze (2)

- Noether Theorem
- Translations und Rotationsinvarianz
- Isospin
- Diskrete Transformationen: CPT
- Experimentelle Tests von P und C Erhaltung
- Paritätsverletzung in schwacher WW

V. Struktur Subatomarer Teilchen: Vom Kern zum Quark (4)

- Ausdehnung von Kernen
- Rutherford,+Mott
- Formfaktoren
- eN Streuung (elastisch, inelastisch, Anregungen)
- Tiefinelastische WW und Quarks

VI. Teilchenerzeugung in ee Kollisionen: (1)

- Muonpaarproduktion,
- Hadronproduktion,

VII. Starke Wechselwirkung (QCD) (2)

- Farbladung und Zahl der Gluonen
- QCD Potential
- Entdeckung des Gluons
- QCD Korrekturen zu Rhad
- Starke Kopplungskonstante: Running + Experimentelle Bestimmung
- Skalenverletzung in tiefinelastischer Streuung

VIII. Schwache Wechselwirkung (5)

- Neutrinos
- Klassifikation Schwacher Prozesse
- Kopplungsstärke
- Mu/Pion Zerfall
- Quark-Mischung und CKM Matrix
- Neutrale K Mesonen, CP Verletzung
- Neutrino Oszillationen
- Entdeckung Neutraler Ströme,
- Elektro-Schwache Wechselwirkung,
- Experimentelle Verifikation: W, Z Entdeckung, Z Physik, Suche nach Higgs,

IX. Gebundene Systeme aus Quarks (1)

- Quarkonia schwerer Quarks
- Mesonen aus leichten Quarks
- Baryonen

X. Kernkräfte und Kernmodelle (7)

- Nukleonen und Kernkraft
- Eigenschaften von Kernen ()
- Einfache Kernmodelle (Tröpfchen-Modell, Fermi-Gas-Modell)
- Kernzerfälle (Alpha, Beta, Gamma Zerfälle=
- Kernspaltung
- Schalenmodell
- Energiegewinnung aus Kernreaktionen
- Elementsynthese und Sternenentwicklung

XI. Teilchenphysik und Kosmologie (1)

- Kurze Geschichte des Universums
- Ausdehnung des Universums
- Kosmische Hintergrundstrahlung
- Inflation

XII. Ausblick: Grenzen und Erweiterungen des Standardmodells (1)

- Offene Fragen
- SUSY
- Extra-Dimensionen