

---

Universität Bielefeld Fakultät für Physik	Kernphysik WS 2012/2013	Prof. Dr. Jürgen Schnack jschnack@uni-bielefeld.de
--	----------------------------	---

---

# Kernphysik – Inhalt

Version 2012-10

1. Einführung
  - 1.1. Aufbau der Atomkerne
  - 1.2. Eigenschaften von Proton und Neutron
  - 1.3. Größe und Form der Atomkerne
    - 1.3.1. Einschub: Vielteilchenquantenmechanik
    - 1.3.2. Einschub: Streuung und Rutherford'scher Streuquerschnitt
  - 1.4. Masse und Bindungsenergie der Atomkerne
  - 1.5. Quantenzahlen des Kerns
    - 1.5.1. Einschub: Gekoppelte Drehimpulse
  
2. Radioaktivität
  - 2.1. Zerfallsarten
  - 2.2. Messgrößen
  - 2.3. Zerfallsgesetz und Zerfallsreihen
  
3. Kernspaltung und Kernfusion
  - 3.1. Kernspaltung
  - 3.2. Transmutation
  - 3.3. Kernfusion
  - 3.4. Nukleare Astrophysik
  
4. Symmetrien und Erhaltungssätze
  - 4.1. Symmetrien der klassischen Mechanik
  - 4.2. Symmetrien in der Quantenmechanik
    - 4.2.1. Einschub: Symmetrien und Gruppen
  - 4.3. Symmetrien in der Kernphysik
  - 4.4. PCT
    - 4.4.1. Parität
      - 4.4.1.1. Paritätserhaltung und -verletzung
      - 4.4.1.2. Helizität der Leptonen
    - 4.4.2. Ladungskonjugation
    - 4.4.3. Zeitumkehr

## 5. Kernmodelle

- 5.1. Vielteilchensysteme: Fermionen und Bosonen
- 5.2. Kanonisches Ensemble nichtwechselwirkender Fermionen oder Bosonen im eindimensionalen harmonischen Oszillator
- 5.3. Besetzungszahldarstellung
- 5.4. Großkanonisches Ensemble idealer Quantengase
- 5.5. Das ideale Fermigas
- 5.6. Der Kern als Fermigas
- 5.7. Das Schalenmodell
- 5.8. Das Schalenmodell mit Spin-Bahn-Kopplung
- 5.9. Das deformierte Schalenmodell
- 5.10. Die volle Lösung des Vielteilchenproblems
- 5.11. Exotische Kerne
- 5.11. Das Deuteron

## 6. Neutronensterne

- 6.1. Eine kühne Extrapolation von Nicolas Borghini
- 6.2. Entstehung und Eigenschaften von Neutronensternen

Das Programm kann jederzeit auf Ihren Wunsch hin erweitert werden.