

Universität Bielefeld Fakultät für Physik	Kernphysik WS 2022/2023	Prof. Dr. Jürgen Schnack jschnack@uni-bielefeld.de
--	----------------------------	---

Kernphysik – Inhalt

Version 2022-02

1. Einführung
 - 1.1. Aufbau der Atomkerne
 - 1.2. Eigenschaften von Proton und Neutron
 - 1.3. Größe und Form der Atomkerne
 - 1.3.0. Einschub: Quantenmechanik
 - 1.3.1. Einschub: Vielteilchenquantenmechanik
 - 1.3.2. Einschub: Streuung und Rutherfordscher 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. Kernwaffen
 - 3.5. 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.