
Universität Bielefeld Fakultät für Physik	Theoretische Physik II SS 2021	Prof. Dr. Jürgen Schnack jschnack@uni-bielefeld.de
----------------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------------------------

Theoretische Physik: Quantenmechanik – Inhalt

Version 01-20260327

Quantenmechanik

1. Grundlagen am Beispiel von Spinsystemen
 - 1.1. Der Stern-Gerlach-Versuch
 - 1.2. Reihenschaltung von Stern-Gerlach-Experimenten
 - 1.3. Analogie polarisiertes Licht
 - 1.4. Vektoren und Abbildungen
 - 1.5. Hilbertraumtheorie
 - 1.6. Messungen, Observable und Unbestimmtheitsrelation
 - 1.7. Basistransformationen
 - 1.8. Quantenkryptographie
 - 1.9. Zusammenfassung Spin

2. Die Schrödingergleichung
 - 2.1. Der Zeitentwicklungsoperator
 - 2.2. Die zeitabhängige Schrödingergleichung
 - 2.3. Die stationäre Schrödingergleichung
 - 2.4. Zeitabhängigkeit von Erwartungswerten
 - 2.5. Festigung der Bra-Ket-Schreibweise

3. Quantenmechanik in einer Raumdimension
 - 3.1. Das Kastenpotential als Vorübung
 - 3.2. Der Raum L^2
 - 3.3. Orts- und Impulsdarstellung
 - 3.4. Wellenfunktionen an Grenzflächen
 - 3.5. Wahrscheinlichkeitsinterpretation
 - 3.6. Eindimensionale Rechteckpotentiale
 - 3.7. Wellenpakete und Heisenbergsche Unschärferelation
 - 3.8. Der harmonische Oszillator
 - 3.8. Der Translationsoperator und kohärente Zustände

- 4. Quantenmechanik in drei Raumdimensionen
 - 4.1. Dreidimensionaler Kasten
 - 4.2. Dreidimensionaler harmonischer Oszillator
 - 4.3. Vertiefung Tensorprodukt
 - 4.4. Bewegung im Zentralpotential I
 - 4.5. Der Bahndrehimpuls
 - 4.6. Bewegung im Zentralpotential II
 - 4.7. Das Wasserstoffatom
 - 4.8. Kopplung von Drehimpulsen
 - 4.9. Spin-Bahn-Kopplung und weitere Korrekturen des Wasserstoffspektrums
 - 4.10. Zeeman-Term und Niveaureuzungen
 - 4.11. Einzelionenanisotropie und verbotene Niveaureuzungen
 - 4.12. Heisenberg-Modell
 - 4.13. Modellbildung

- 5. Näherungsverfahren
 - 5.1. Das Ritzsche Variationsverfahren
 - 5.2. Approximative Diagonalisierung
 - 5.3. Zeitunabhängige Störungstheorie
 - 5.4. Beispiel für approximative Diagonalisierung

- 6. Ausgewählte Themen
 - 6.1. Delayed-Choice-Experimente
 - 6.2. EPR und Bellsche Ungleichungen
 - 6.3. Die Idee der geometrischen Phase
 - 6.4. Quantencomputer
 - 6.4.1. Grundlagen
 - 6.4.2. Quanten-Annealer
 - 6.4.3. Quanten-Gate-Computer (Universeller Quantencomputer)

Das Programm ist vorläufig und kann jederzeit auf Ihren Wunsch hin erweitert werden.