

Quantenmechanik, Wintersemester 2005/2006

I. Formalismus der QM

- I.1 Die Postulate der QM
- I.2 Kontinuierliche Spektren (Orts-, Impulsoperator)
- I.3 Dichteoperator und gemischte Zustände
- I.4 (Nicht-)Kommutierende Observable und gleichzeitige Messbarkeit

II. Quantendynamik

- II.1 Der Zeitentwicklungsoperator
- II.2 Schrödingerbild und Heisenbergbild
- II.3 Freies Teilchen; Ehrenfest-Theorem
- II.4 Zeit-Energie Unschärfe
- II.5 Propagatoren; die Wegintegralbeschreibung
- II.6 Der Aharonov-Bohm-Effekt

III. Einfache Modellprobleme

- III.1 Der harmonische Oszillator
- III.2 Geladenes Teilchen im Magnetfeld
- III.3 Periodische Potentiale

IV. Drehimpuls und Spin

- IV.1 Kommutationsrelation und Spektrum
- IV.2 Drehungen
- IV.3 Kugel(flächen)funktionen
- IV.4 Zentralpotential
- IV.5 Spin- $\frac{1}{2}$
- IV.6 Gesamtdrehimpuls
- IV.7 Addition von Drehimpulsen

V. Näherungsmethoden

- V.1 Variationsprinzip
- V.2 (Zeitunabhängige) Störungstheorie
- V.3 Zeitabhängige Störungstheorie; Goldene Regel
- V.4 Wechselwirkung mit dem Strahlungsfeld

VI. Streutheorie

- VI.1 Lippmann-Schwinger-Gleichung, Streuamplitude
- VI.2 Bornsche Näherung
- VI.3 Partialwellenzerlegung, Streuphasen

VII. Identische Teilchen

- VII.1 Bosonen und Fermionen
 - VII.2 Die Austausch-Wechselwirkung
 - VII.3 Zweite Quantisierung
 - VII.4 Streuung identischer Teilchen
-

Meine ursprüngliche Motivation, mich mit Kreativität auseinanderzusetzen, war meine Enttäuschung im Studium der Physik. Ich empfand sehr stark, dass üblicherweise bei der Lehre an der Universität die Kreativität zu kurz kam. Das Hauptgewicht lag darauf, Stoff – also Wissen – zu vermitteln, während der spielerische Umgang mit diesem Stoff kaum eine Rolle spielte oder vollkommen übergangen wurde. ... Nehmen wir ein Kind, das zum ersten Mal einen Würfel in der Hand hat und dieses geometrische Gebilde zu verstehen versucht. Dabei kann es stundenlang den Würfel rechtsherum, linksherum, vorwärts und zurück drehen und diese Tätigkeit immer wiederholen, wobei es mit Vergnügen und grosser Gebanntheit auf den Würfel starrt. Wenn ich dieses Bild heranziehe, um meine Erfahrungen beim Studium zu beschreiben, dann will ich damit ausdrücken, dass ich das Gefühl hatte, den Würfel nie in die Hand zu bekommen. Der Würfel wurde vor meinen Augen gedreht, mal rechts- und mal linksherum, und dann sollte ich auch gefälligst alles verstanden haben, und ein neues Spielzeug wurde an die Stelle des Würfels gesetzt. Es kommt mir sogar so vor, als ob viele Professoren ein spielerisches Umgehen mit dem Stoff geradezu als kindisch oder als Zeitverschwendung betrachteten. In ihren Augen beginnt Kreativität erst dann, wenn der Stoff 'beherrscht' wird.

Gerd Binnig (Nobelpreis Physik 1986) in "Aus dem Nichts - Über die Kreativität von Natur und Mensch" (Piper, München, 1992).