

Allgemeine Einführung in die Quantenmechanik

Vortrag von Carsten Neumann und Antje Peters am 5.5.2011

– Wellen-/Teilchendualismus

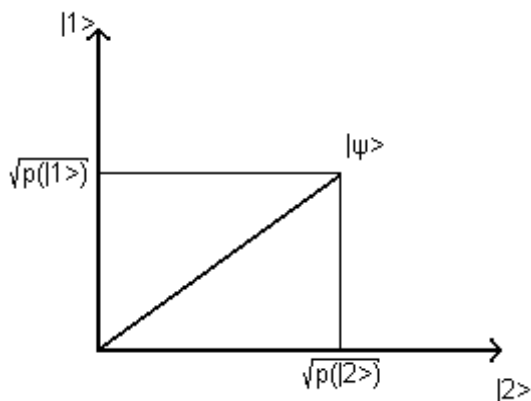
- Quantenobjekte sind als Teilchen oder als Welle beschreibbar
- Sie können als Teilchen gemessen werden, die das Quadrat der Wellenfunktion bestimmt die Aufenthaltswahrscheinlichkeit
- auch komplexeren Molekülen wie Fullerenen (z.B. C_{60}) kann eine Wellenlänge zugeordnet werden (De Broglie) und sie können interferieren

– Unschärferelation

- es ist nicht möglich, Ort und Impuls beziehungsweise Energie und Zeitintervall eines Objektes exakt zu messen
- die Messung der einen Größe beeinflusst die andere Größe

– Wahrscheinlichkeit

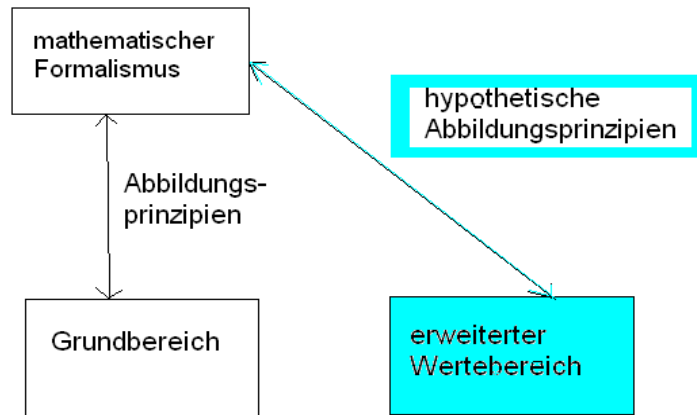
- Zustände als Vektor (der Vektor $|\psi\rangle$ ist normiert; $\langle\psi|\psi\rangle = 1$)
- z.B. zwei diskrete Zustände $|1\rangle$ und $|2\rangle$
- das Quadrat der Projektion des Zustandsvektors $|\psi\rangle$ auf die Achse der diskreten Zustände gibt deren Wahrscheinlichkeit an



- Die Summe der Wahrscheinlichkeiten ergibt 1.
Laut Satz des Pythagoras sind die Quadrate der Katheten gleich dem Quadrat der Hypotenuse (= 1).

– phys. Theorie = math. Formalismus + Grundbereich + Abbildungsprinzipien

- Theorien basieren auf Vortheorien
- hierarchischer Aufbau
- Existenz von Alternativtheorien
- Bezug jeden physikalischen Theorie auf:



– **Interpretation physikalischer Theorien**

- verschiedene Herangehensweise von Physikern und Philosophen
- drei verschiedene Definitionen von „Interpretation“:
 1. Formalismus der Theorie und Regeln, um sie zu deuten ergeben nur zusammen eine sinnvolle Interpretation
 2. nur durch Regeln erklärter Teil eines Formalismus ist Interpretation
 3. Modell einer Theorie ist Interpretation

– **Bilder und Beschreibungsweisen der Wirklichkeit**

- Fähigkeit, physikalische Phänomene in gewöhnlicher Sprache darzustellen, Maß für Grad des Verständnisses
- Erscheinungen der Natur werden mit Hilfe der Mathematik beschrieben und so verstanden; Beschreibung durch gewöhnliche Sprache anschließend stets möglich
- für neue Erkenntnisse zunächst keine Sprache vorhanden
- (Er-)Findung von neuen, präzisen Definitionen wichtige Aufgabe bei Beschäftigung mit Quantentheorie