

Quantenwelt – die etwas andere Welt

Das Hauptziel der Veranstaltung ist es wieder daran zu erinnern wie ungewöhnlich und unerwartet sich die Natur verhalten kann, wenn man sich in der Quantenwelt befindet.

Es wird nicht beabsichtigt eine Vorlage für den Schulunterricht zu geben (der Vortragende hat keine entsprechende pädagogische Ausbildung), sondern vielmehr sollen Grundlagen und interessante Hintergründe vermittelt werden.

Termine:

Sa 23. Oktober, Sa 13. November, Sa 27. November von 9:00-12:00 Uhr,
ein weiterer Samstagstermin nach Vereinbarung;
Labortouren an vereinbarten Abenden verknüpft mit Kaffee-Tisch Diskussionen

Sa 23. Oktober: Wiederholung der Grundlagen der Wellenmechanik (,bekannt' aber spannend)

Ziel: Sich wieder klar werden, wie ,unwirklich' die wellenmechanischen Vorhersagen sind.
Besprechung von Beugungsexperimenten und deren heutige Anwendungen

Vorgehensweise:

- 1) Besprechung des Doppelspaltexperiments (Feynman lectures: Quantum mechanics)
- 2) Wie hat der Prinz de Broglie die Wellen gefunden?
- 3) Besprechung des ersten Experiments mit Teilchen Wellen (Davidson & Germer)
- 4) Modernes Experiment: Besprechung des Experiments im Keller im KIP
- 5) Was für Anwendungen gibt es?

Sa 13. November: Von der Wellenmechanik zur Quantenmechanik (von Planck bis Shore)

Ziel: Quantenmechanik ist wesentlich mehr als Beugung von Materiewellen!
Diskussion des Messprozess am Beispiel von Quanten-Kryptographie
Moderne Entwicklung in Richtung Quanteninformation

Vorgehensweise:

- 1) Historischer Überblick – Grundlage zur ,Anwendung'
- 2) Wiederholung des Superpositionsprinzips für Qubits
- 3) BB84 Protokoll für Quantenkryptographie

Sa 27. November: Was die Quantenmechanik mit zwei Teilchen vermag (Verschränkung) (nach Wunsch auch ein anderes Thema)

Ziel: Das originale Einstein-Podolski-Rosen Paradox kennen lernen
Man weiß experimentell, dass es keine lokale Theorie hinter der Quantenmechanik gibt!

Vorgehensweise:

- 1) Diskussion der Originalarbeit von Einstein, Podolski und Rosen
- 2) Theoretische Antwort von J. Bell: die Bell'schen Ungleichungen
- 3) Experimentelle Antwort von A. Aspect und A. Zeilinger