

Handreichung zum Tafelbild

Das Qubit im Quantencomputer

Quantenphysikalische Phänomene als Grundlage quantenparalleler Rechnungen

Einordnung in LEIFI Physik: Quantenphysik

Das Tafelbild führt das Phänomen der Verschränkung ein und stellt die Quantenphysik in diesem Zusammenhang als eine nicht-lokale Theorie vor.

Kurzzinhalt des Tafelbildes

Im Kontext der Anwendung in Quantencomputern wird anhand von Qubit-Zustandsfunktionen das Tensorprodukt (im Tafelbild als Verknüpfung bezeichnet) eingeführt. Es werden separable Produktzustände und nicht-separable, verschränkte Zustände vorgestellt. Mit Hilfe des Einstein-Podolski-Rosen-Gedankenexperimentes werden verblüffende Folgerungen durch die Möglichkeit der Existenz solcher Zustände präsentiert und die Nichtlokalität der Quantenphysik offengelegt. Abschließend folgt noch eine Darstellung, wie die erarbeiteten Phänomene in Quantencomputern ausgenutzt werden können.

Didaktische Hinweise

Zeitungfang: 2 Ustd. (90 Minuten)

Benötigtes Vorwissen der Schüler:

- Die Schüler kennen das Superpositionsprinzip der Zustände von Quantenobjekten und können die Zustandsfunktion eines Qubits, beschrieben mit Ket-Vektoren, am Blochkreis interpretieren und darstellen.
- Die Schüler kennen die Unbestimmtheit eines Zustands vor einer Messung. Sie sollten die Rolle des Messprozesses in der Quantenphysik kennen und die Wahrscheinlichkeit für ein Messergebnis für ein einzelnes Qubit anhand der Zustandsfunktion bestimmen können.

Vorbereitung:

- Das Tafelbild setzt das Schülerfeedbacksystem der Tafelsoftware ein. Sollte Ihnen die Funktionsweise nicht bekannt sein, ist ein vorheriger Test ratsam.

weitere Bemerkungen:

Das Tafelbild kann in zwei separaten Unterrichtsstunden eingesetzt werden. Es empfiehlt sich eine Teilung vor dem Einstein-Podolski-Rosen-Gedankenexperiment vorzunehmen.