



Staatsexamensarbeit zum Thema

Bau eines Analogversuchs zu Quantencomputern

Kurze Themenvorstellung

Quantencomputer bieten sich im Physikunterricht der gymnasialen Oberstufe als guter Kontext an, um die Prinzipien der Quantenphysik an einem Praxisbeispiel zu erläutern. Einfache Gatter eines Quantencomputers sind dafür bestens geeignet. An einen Einsatz einer experimentellen Umsetzung eines Quantencomputers ist im Schulkontext jedoch nicht zu denken. Kosten, technischer Aufwand und die fehlende Anschaulichkeit verbieten auch nur den Gedanken daran.



In solchen Fällen kommen oft Analogversuche zum Einsatz, in denen klassische Systeme einzelne Eigenschaften des Quantensystems nachstellen. Besonders gut lässt sich das für photonische Realisierungen von Quantencomputern umsetzen. Polarisiertes Licht kann gut verdeutlichen, wie sich Polarisationszustände einzelner Photonen mit optischen Bauteilen manipulieren lassen.

In dieser Arbeit soll nach dem Vorbild einer aktuellen Publikation ein Analogon eines photonischen Quantencomputers aus alltäglichen Materialien wie Klebeband oder Ahornsirup nachgebaut, auf sein didaktisches Potential untersucht und ggf. in einen Schülerlabor-Versuch überführt werden. Im Vordergrund steht, selbst aus der Analogie zu lernen und dabei zu ergründen, wie sie in Lehrkontexten eingesetzt werden kann.

Voraussetzungen

- Interesse an den Konzepten der Quantenphysik und an klassischen Analogexperimenten
- Freude am Experimentieren und der Entwicklung neuer Experimente
- Interesse an der Entwicklung neuer didaktischer Konzepte

Aufgaben

- Einarbeitung in die Funktionsweise der Bauteile von Quantencomputern
- Einarbeitung in polarisiertes Licht
- Nachbau von Experimenten nach einer Literaturquelle
- Weiterentwicklung der Experimente
- Erstellung des didaktischen Konzepts für einen Schülerlabor-Versuch

Literatur

- G. Lefebvre, Building an analog simulator of a photonic quantum computer with transparent tape, maple syrup, and cat lasers, and implementing first quantum algorithms in the classroom, Preprint, [arXiv:2604.00030](https://arxiv.org/abs/2604.00030)

Ansprechpartner

Prof. Dr. Holger Cartarius

Raum E008, August-Bebel-Straße 4

07743 Jena

holger.cartarius@uni-jena.de