

## Der Quantencomputer

*Sie haben eine enorme Rechenleistung. Ihr Aussehen ist nicht mit dem eurer Computer in Büro oder Schule zu vergleichen. Und sie machen sich die Gesetze der Quantenphysik zunutze. [Alexandra08](#) und ihre Mentorin [dayana abramyan](#) führen euch in die Welt der Quantencomputer.*

Quantencomputer sind eine neue Art von Computer, die auf den Prinzipien der Quantenphysik basieren. Sie nutzen quantenmechanische Schaltkreise, die es ihnen ermöglichen, gleichzeitig mehrere Daten zu überarbeiten und so bestimmte Aufgaben schneller und effizienter als herkömmliche Computer zu lösen.



Abbildung 6: Das Geheimnis der Quantenphysik: Bit vs. Qubit

Ein wichtiger Aspekt der Quantenphysik, auf dem Quantencomputer basieren, ist das Konzept des Quants. Ein Quant ist ein elementares Teilchen, das nicht geteilt und nur als Ganzes erzeugt oder vernichtet werden kann. In der Welt der Quanten gelten Gesetze, die unserer Alltagserfahrung widersprechen. Ein Beispiel dafür sind elektromagnetische Wellen, zum Beispiel sichtbares Licht oder Radiowellen, die sich

sowohl als Wellen als auch als Teilchen verhalten können.

### Die Idee

Die Idee eines Quantencomputers wurde bereits in den 1980er-Jahren von Physikern wie Richard Feynman und Yuri Manin vorgestellt. Der erste einfache Quantencomputer mit wenigen Qubits (Quanten-Bit) gab es in den 1990er-Jahren.

Qubits haben die besondere Eigenschaft gleichzeitig im Zustand 0 oder 1, oder in  $3/4$ , oder theoretisch auch in unendlich vielen Zuständen dazwischen zu sein (Abbildung 6). Dies macht den Quantencomputer effizienter, da er für die gleiche Berechnung wesentlich weniger Qubits als herkömmliche Computerbits braucht. Das Rechnen geht auf einem Quantencomputer schneller, da die Qubits miteinander verbunden sind und sie sich in ihrem Zustand gegenseitig beeinflussen.

Diese Fähigkeit der Qubits wird als Quantenverschränkung bezeichnet. Es ist jedoch sehr schwer, einen Quantencomputer zu bauen. Die Qubits müssen ruhiggestellt und sehr stark abgekühlt werden, um sie manipulieren und einfangen zu können. Sie sind auch sehr empfindlich gegenüber Störungen und müssen daher gegen Erschütterungen, magnetische und elektrische Felder und alle anderen möglichen äußeren Einflüsse abgeschirmt werden.

Quantencomputer sind schwer zu programmieren, da sie andere Gesetze als herkömmliche Computer haben und das Programmieren neu erfunden werden müsste. Sie haben zudem die klassische Eigenschaft der Quantenphysik, die Unschärfe.

#### **Andere interessante Fakten:**

Quantencomputer sind größer als normale Computer, da sie spezielle Laser und Optik-Systeme haben, die dazu dienen, die Qubits zu steuern und zu lesen.



*Abbildung 7: Der Quantum System One - mit einem normalen Computer nicht zu vergleichen.*

Es gibt bereits Geräte im Handel, die als Quantencomputer vermarktet werden, aber es mangelt diesen Modellen an typischen Eigenschaften, um als Quantencomputer zu gelten. Wer aber einen kaufen möchte, der müsste beispielsweise für einen „Quantum System One“ von IBM (Abbildung 7) etwa 11.621 Euro bezahlen.

#### Quellen:

Informationen + Abb. 1: <https://www.quarks.de/technik/faq-so-funktioniert-ein-quantencomputer/>

#### Abb.2:

<https://www.swr.de/wissen/so-funktioniert-ein-quantencomputer-102.htm>

Extrainformationen: <https://www.ingenieur.de/technik/fachbereiche/ittk/quantencomputer-was-ist-das-was-kann-er-wann-kommt-er/>