Quantencomputer (Motivation)

Quantencomputer…

- nutzen keine elektrischen Schaltkreise, sondern Eigenschaften von **Quantenobjekten**.
- nutzen statt Bits s. g. „**Qubits**“ (Quanten-Bits) als Recheneinheiten (mit denen im Prinzip **mehrere Rechnungen gleichzeitig** ausgeführt werden können).
- können bestimmte Probleme der Informatik sehr viel **effizienter und schneller** lösen als klassische (Super-)Computer.

INFO

Primfaktorzerlegung und Shor-Algorithmus

Ein Beispiel für ein mathematisches Problem, das mit einem Quantencomputer besser/schneller gelöst werden kann, als mit einem klassischen Computer, ist die Zerlegung von Zahlen in ihre Primfaktoren.

Das Multiplizieren von zwei großen Primzahlen, z. B. 131.071 und 524.287, ist kein Problem. Die Umkehroperation, also das Finden dieser beiden Primfaktoren, ist aber extrem aufwendig. Wir haben kein schnelles Rechenverfahren dafür, sondern müssen nacheinander alle Primzahlen durchprobieren.

$$131.071 \cdot 524.287 = \quad ? \qquad \text{leicht}$$
$$? \quad \cdot \quad ? \quad = 68.718.821.377 \qquad \text{schwer}$$

1994 stellte Peter Shor einen Algorithmus, vor, mit dessen Hilfe man sehr effizient große Zahlen in wenigen Minuten mit einem Quantencomputer faktorisieren kann. Weil die Daten im Internet (Online-Banking, PayPal, E-Mails, etc.) mithilfe von Primzahlen verschlüsselt werden, wird die Entwicklung von Quantencomputern sehr genau beobachtet. Funktionierende Quantencomputer knacken jede normale (auf Primzahlen beruhende) Verschlüsselung in Minuten – darum werden neue Verfahren zur abhörsicheren Kommunikation benötigt.

vgl. Schorn, B. (2014): Quantenphysik in der Schule. Eine Unterrichtskonzeption zur Einführung in die Quantenphysik für die 10. Jahrgangsstufe. Dissertation. Technische Universität Dresden, Dresden.

by Carsten Albert (2026), lizensiert unter CC BY-NC-SA 4.0

Die Gebiete der Physik

Klassische Physik

→ Die Teilgebiete der klassischen Physik entstanden ca. ab **dem 17. Jahrhundert.**

Teilgebiet	Womit beschäftigt sich das Teilgebiet?
(Newtonsche) Mechanik	Bewegungen von festen, flüssigen und gasförmigen Körpern unter dem Einfluss von Kräften, inkl. Wellenlehre und Akustik
Elektrizitätslehre und Optik	elektrische und magnetische Phänomene und das Verhalten von Licht
Wärmelehre	Energieaustausch in Form von Wärme

Moderne Physik

→ Die Teilgebiete der modernen Physik entstanden ca. ab **Beginn des 20. Jahrhunderts.**

Teilgebiet	Womit beschäftigt sich das Teilgebiet?
Relativitätstheorie	Struktur von Raum und zeit
Quantenphysik	Verhalten kleinster Objekte wie Elektronen oder Atome