

Was ist Quantencomputing?

Quantencomputing ist ein neues Rechenparadigma, das auf den Prinzipien der **Quantenmechanik** basiert. Im Gegensatz zu klassischen Computern, die mit **Bits (0 oder 1)** arbeiten, verwenden Quantencomputer **Qubits (Quantenbits)**.

Wichtige Eigenschaften

- **Superposition (Überlagerung)**

Ein Qubit kann gleichzeitig in den Zuständen 0 und 1 existieren.

- **Verschränkung (Entanglement)**

Mehrere Qubits können miteinander verschränkt sein, sodass der Zustand eines Qubits vom Zustand eines anderen abhängt.

- **Interferenz (Interference)**

Quanteninterferenzen ermöglichen es, die Wahrscheinlichkeit korrekter Ergebnisse zu erhöhen.

Bekannte Quantenalgorithmen

1. Shor-Algorithmus

- Faktorisierung großer Zahlen in Primfaktoren
- Bedroht klassische Verschlüsselungsverfahren wie RSA

2. Grover-Algorithmus

- Beschleunigt die Suche in unsortierten Datenbanken
 - Reduziert die Suchkomplexität von $O(N)$ auf $O(\sqrt{N})$
-



Aktueller Entwicklungsstand






Viele Unternehmen und Forschungseinrichtungen arbeiten aktiv an der Entwicklung von Quantencomputern:

- **IBM Quantum Experience** – Cloud-basierte Quantenplattform
 - **Google Sycamore** – Zeigte Quantenüberlegenheit
 - **D-Wave Systems** – Kommerzielle Quantencomputer mit Quanten-Annäherung
-



Anwendungsbereiche

Quantencomputing bietet großes Potenzial in vielen Bereichen:

-  Kryptographie und Sicherheit
 -  Materialwissenschaft und Molekülsimulation
 -  Optimierungsprobleme (z. B. Logistik, Finanzen)
 -  Beschleunigung von maschinellem Lernen
 -  Analyse großer Datenmengen
-



Fazit

Quantencomputing ist eine bahnbrechende Technologie, die weit über die Grenzen klassischer Computer hinausgeht.

Obwohl es noch viele Herausforderungen gibt, wird es als Schlüsseltechnologie der Zukunft angesehen.

