



## Quantencomputing: Revolution und Herausforderung für die Elektronikbranche

**Unsere Welt der Elektronik befindet sich an einem Wendepunkt. Die revolutionäre Technologie des Quantencomputings verspricht, die Grenzen der klassischen Computerleistung weit zu überschreiten. Doch was genau ist Quantencomputing, und wie wird es die Elektronikbranche beeinflussen?**

Quantencomputing basiert auf den Prinzipien der Quantentheorie. Sie ist ein grundlegendes theoretisches Gerüst der modernen Physik, das die Natur auf kleinster Skala beschreibt – insbesondere auf der Ebene von Atomen und subatomaren Teilchen. Die Quantentheorie basiert auf den Prinzipien der Quantenmechanik, die Phänomene wie die Superposition und Verschränkung von Teilchen erklären.

Superposition besagt, dass Teilchen gleichzeitig in mehreren Zuständen existieren können, während Verschränkung beschreibt, dass zwei oder mehr Teilchen miteinander verbunden sind und der Zustand eines Teilchens den Zustand des anderen beeinflusst – unabhängig von der Entfernung zwischen ihnen. Die Quantentheorie revolutionierte unser Verständnis von Physik. Sie wurde um 1900 vom Physiker Max Planck entwickelt und führte später zu bahnbrechenden Technologien wie Transistoren, Lasern und Quantencomputern.

Quantencomputer arbeiten mit Qubits. Diese können im Gegensatz zu klassischen Computern sowohl 0 als auch 1 gleichzeitig sein, die sogenannte Superposition. Darüber hinaus können Qubits verschränkt sein. Das bedeutet, der Zustand eines Qubits kann direkt den Zustand eines anderen beeinflussen.

## **Leistungsfähigkeit und Anwendungen von Quantencomputern**

Die Leistungsfähigkeit von Quantencomputern liegt in ihrer Fähigkeit, parallele Berechnungen in einem Umfang durchzuführen, der für herkömmliche Computer unerreichbar ist. Ein Beispiel hierfür ist Shor's Algorithmus, der effizient große Zahlen faktorisieren kann.

Es gibt sehr vielversprechende Anwendungen von Quantencomputing, beispielsweise im Bereich Materialwissenschaften und Chemie. Durch die Simulation komplexer Moleküle und chemischer Reaktionen könnten Quantencomputer neue Materialien und Medikamente entdecken. Aber auch in Branchen wie Logistik, Finanzdienstleistungen und Fertigung könnten Quantencomputer komplexe Optimierungsprobleme schneller und effizienter lösen. Dadurch würden erhebliche Kosten gespart und Effizienz gesteigert. Eine weitere wichtige Anwendung ist die künstliche Intelligenz. Die Beschleunigung von Algorithmen für maschinelles Lernen könnte hier zu signifikanten Fortschritten führen und bahnbrechende Innovationen ermöglichen.

## **Einfluss auf die Elektronikbranche**

Auch in der Elektronikbranche werden sich tiefgreifende Veränderungen bemerkbar machen. Die Entwicklung von Quantencomputern erfordert völlig neue Hardware-Architekturen. Klassische Computerchips basieren auf Transistoren und integrierten Schaltkreisen, während Quantencomputer supraleitende Schaltkreise, Ionenfallen oder Photonen nutzen können. Dies erfordert erhebliche Investitionen in Forschung und Entwicklung sowie die Anpassung bestehender Produktionsanlagen.

Mit der Fähigkeit, bestimmte Berechnungen viel schneller durchzuführen, könnten Quantencomputer die Entwicklung neuer elektronischer Geräte und Anwendungen beschleunigen. Dies könnte die Produktzyklen verkürzen und die Innovationsgeschwindigkeit erhöhen.

Da Quantencomputer viele der heute verwendeten Verschlüsselungstechniken brechen können, wird die Elektronikbranche gezwungen sein, neue, quantensichere Sicherheitslösungen zu entwickeln. Dies könnte zu einem Boom in der Forschung und Entwicklung im Bereich der Quantenkryptografie führen.

Zudem werden in den nächsten Jahren hybride Systeme an Bedeutung gewinnen, die klassische und Quantencomputer kombinieren. Diese Systeme werden die Stärken beider Technologien nutzen, um Probleme effizienter zu lösen. Die Elektronikbranche wird neue Schnittstellen und Kommunikationsprotokolle entwickeln müssen, um diese Integration zu ermöglichen.

## **Herausforderungen auf dem Weg zur Umsetzung**

Trotz der vielversprechenden Perspektiven steht das Quantencomputing noch vor erheblichen Herausforderungen. Quantenoperationen sind äußerst empfindlich gegenüber Fehlern und Umwelteinflüssen. Die Entwicklung robuster Fehlerkorrekturmethode ist entscheidend, um stabile und zuverlässige Quantencomputer zu bauen. Ein weiteres Stichwort ist die Skalierbarkeit. Der Bau von

Quantencomputern mit einer großen Anzahl von Qubits, die kohärent und fehlerfrei arbeiten, bleibt eine der größten technischen Hürden. Des Weiteren sind die Betriebskosten von Quantencomputern derzeit hoch aufgrund der notwendigen extrem niedrigen Betriebstemperaturen. Das erfordert erhebliche Investitionen in spezialisierte Kühlsysteme und Infrastruktur.

### **Aktuelle Fortschritte und Investitionen**

Große Technologieunternehmen wie IBM, Google und Microsoft sowie spezialisierte Start-ups und akademische Institutionen treiben die Forschung und Entwicklung im Bereich des Quantencomputings voran. 2019 verkündete Google einen bedeutenden Meilenstein, als es behauptete, die "Quantum Supremacy" erreicht zu haben – eine Berechnung, die für klassische Computer praktisch unmöglich wäre.

Regierungen weltweit erkennen ebenfalls das Potenzial des Quantencomputings und investieren in Forschungsprogramme, um ihre Position in dieser Schlüsseltechnologie zu stärken. Diese Investitionen sind entscheidend, um die technologischen Hürden zu überwinden und praktische Anwendungen zu ermöglichen.

### **Fazit**

Das Quantencomputing steht an der Schwelle, die Elektronikbranche und viele andere Sektoren grundlegend zu verändern. Die Fähigkeit, komplexe Berechnungen exponentiell schneller durchzuführen, eröffnet neue Möglichkeiten in der Materialwissenschaft, Kryptografie, Optimierung und künstlichen Intelligenz.

Trotz der bestehenden Herausforderungen sind die Fortschritte vielversprechend und könnten zahlreiche Branchen revolutionieren. Unternehmen und Regierungen, die frühzeitig in diese bahnbrechende Technologie investieren, könnten den Weg in eine neue Ära der Rechenleistung und Innovation ebnen. Quantencomputing verspricht nicht nur eine Evolution, sondern eine Revolution in der Art und Weise, wie wir elektronische Systeme und Technologien entwickeln und nutzen.

#### **Intertec Components GmbH**

Munich Airport Office +49 811-996799-0  
Lilienthalstraße 17a www.intertec-components.de  
85399 Hallbergmoos Germany info@intertec-components.de

Geschäftsführer: Christian Peter  
Sitz der Gesellschaft: Hallbergmoos  
Amtsgericht: München HRB 105241  
Steuernummer: 115/129/30664

Ansprechpartner: Nathalie Friebe  
Chief Marketing Officer  
+49 811 996799-41  
n.friebe@intertec-components.de