Revolution im Quantencomputing: Neue Technik stoppt Dekohärenz!

Wissenschaftler haben entscheidende Fortschritte bei der bildgebenden Erfassung von Defekten in supraleitenden Quantenkreisen erzielt, um Dekohärenz zu reduzieren.

Helsinki, Finnland - In der Welt der Technologie gibt es kaum ein spannenderes Thema als das Quantencomputing. Es wird als die nächste Frontier in der Informatik angesehen, mit Potenzialen, die von der Medikamentenentwicklung über die Informationssicherheit bis hin zur Forschung an sauberer Energie reichen. Doch wie so oft, steckt der Teufel im Detail, und eine der größten Herausforderungen sind die Dekohärenz und die damit verbundenen Störungen, die wiederholt die Effizienz dieser Wunderwerke der Technologie gefährden.

Ein Durchbruch gelang jüngst Wissenschaftler:innen am National Physical Laboratory (NPL), in Zusammenarbeit mit der Chalmers Universität für Technologie und der Royal

Holloway Universität in London. Sie haben nicht nur individuelle Defekte in supraleitenden Quantenkreisen im laufenden Betrieb abgebildet, sondern konnten auch die Ursache für Dekohärenz visuell erfassen. Diese sogenannten zwei-Stufen-System (TLS) Defekte waren seit über 50 Jahren verdächtig, aber ihre Existenz in operationalen Quantenanwendungen blieb lange Zeit theoretisch.

Die Problematik der Dekohärenz

Dekohärenz beschreibt den Prozess, bei dem Quanteninformation aufgrund von Umgebungsstörungen abnimmt. Das Team entwickelte ein neues Instrument, das hochentwickelte Mikroskopie mit kryogener Technik kombiniert, um diese Defekte aufzufinden und zu analysieren. Dies geschieht in einer lichtdichten Kammer, in der Temperaturen nur wenige Grad über dem absoluten Nullpunkt herrschen. Die Bilder, die durch dieses System erzeugt werden, ermöglichen es den Forscher:innen, die Wechselwirkungen der Defekte mit dem Quantenkreis zu quantifizieren und deren Beitrag zum Quantenrauschen sowie zur Instabilität zu bestimmen.

Das Ergebnis ist ein signifikanter Fortschritt, der nicht nur theoretisches Wissen erweitert, sondern auch einen praktischen Schritt in Richtung robusterer und skalierbarer Quantenchips darstellt. Die Möglichkeit, die chemischen Eigenschaften und die Eliminierung dieser TLS-Defekte zu fokussieren, könnte die Entwicklung fehlerresistenter Quantencomputer vorantreiben, die in einer Vielzahl von Anwendungen in Industrie, Forschung und Gesundheitssystemen zum Einsatz kommen.

Fortschritte der Kohärenzzeiten

Ein weiterer erfreulicher Fortschritt kam kürzlich aus Finnland, wo Forscher:innen an der Aalto Universität und dem VTT Technologischen Forschungszentrum die Kohärenzzeiten supraleitender Transmon-Qubits auf bemerkenswerte Werte verlängern konnten. Gemäß einem Bericht in Nature

Communications erzielte ein solches Gerät eine Echo-Dekohärenzzeit von über 1 Millisekunde, was einen neuen Rekord aufstellt und die bisherigen Werte um mehr als das Dreifache übertrifft.

Diese Änderungen sind nicht nur beeindruckend, sondern haben auch praktische Bedeutung. Kürzlich gemessene mediane Werte der Echo-Kohärenzzeit lagen bei über 540 Mikrosekunden. Ein Transmon-Qubit, das 2007 eingeführt wurde, hat sich als zentral für heutige supraleitende Quantenarchitekturen etabliert. Verbesserungen in der Kohärenz haben direkte Auswirkungen auf Fehlerquoten und die Zuverlässigkeit von Berechnungen ج ein wesentlicher Schritt in die Zukunft des Quantencomputings.

Ein weiteres Indiz für den Fortschritt in der Quantenforschung ist der stark gestiegene Fokus auf reproduzierbare Designs, fertigungstechnische Verbesserungen und die Verwendung neuester Technologien zur Verbesserung der Messgenauigkeit. Diese Entwicklungen zeigen, dass Finnland sich auf dem Weg zur globalen Spitzenposition im Bereich Quantenwissenschaft und -technologie befindet.

All diese Fortschritte kommen nicht von ungefähr; sie sind das Ergebnis jahrelanger Forschung und Entwicklung. Wissenschaftler wie Aliferis, Gottesman und Preskill haben wichtige Grundlagenforschung geleistet, um Fehlerresistenz und Dekohärenz in Quantencomputern besser zu verstehen, wie in der Journal of Quantum Science and Technology beschrieben.

In der Summe lässt sich sagen, dass die Quantenrevolution voranschreitet. Durch die Kombination von theoretischem Wissen und praktischen Anwendungen kommen wir dem Ziel, fehlerresistente, stabile Quantencomputer zu entwickeln, immer näher. Die Integration dieser Technologien in den Alltag könnte bald Realität werden und zahlreiche Branchen revolutionieren.

Details	
Ort	Helsinki, Finnland
Quellen	• www.innovationnewsnetwork.com • jqst.mindsynk.org • thedebrief.org

Besuchen Sie uns auf: wom87.de