Presseinformation

Österreichische Forschung ebnet Weg für superschnelle Quantencomputer

Villach, 28. Juli 2021– Infineon Austria forscht mit der Universität Innsbruck und der JOANNEUM RESEARCH an ionenbasierten Prozessoren mit integrierter Optik. Ziel ist es, mit den Forschungen die Basis zu liefern, um 100 und mehr Qubits miteinander verschränken zu können. Damit wären Rechenaufgaben lösbar, an denen die besten Supercomputer heute noch scheitern.

Quantencomputer haben das Potenzial, bestimmte komplexe und rechenintensive Aufgaben um ein Vielfaches schneller zu lösen als klassische Computer. Während herkömmliche Computer Rechenkombinationen für verschiedene Szenarien nacheinander ausführen, kann ein Quantencomputer alle Rechenkombinationen gleichzeitig berücksichtigen. So könnten beispielsweise Medikamente für die Krebsforschung, Impfstoffe oder neue Materialien rascher entwickelt, die abhörsichere Kommunikation verbessert oder Optimierungen von Finanz- oder Logistikdaten noch effizienter werden.

Weltweite Forschung

Die Wachstumsperspektiven für Quantencomputer sind weitreichend und sollen laut Studien eine Wertschöpfung von bis zu 850 Milliarden Dollar bis 2050 generieren. Die Quantenforschungen laufen weltweit. Das österreichische Forschungsprojekt „OptoQuant“ (Optically Integrated Quantum Computing), welches mit der Universität Innsbruck, der JOANNEUM RESEARCH unter der Leitung von Infineon Austria umgesetzt wird, will jetzt das nächste Level ultraschneller und vor allem auch industrialisierbarer Quantentechnologien vorantreiben.

Sabine Herlitschka, Vorstandsvorsitzende Infineon Technologies Austria: „Diese Forschungsallianz von Industrie und Wissenschaft beschleunigt deutlich die Entwicklung marktfähiger Quantencomputer. Auf dem Gebiet der Quantencomputer Forschung herrscht aktuell ein massiver globaler Wettbewerb. Gemeinsam mit starken Partnern haben wir die Chance, bei diesem zentralen Zukunftsthema ganz vorne dabei zu sein und so diese Chance für Europa zu nutzen.“

Infineon Technologies Austria AG
Communications & Public Policy
Mag. Birgit Rader-Brunner
Tel.: +43 51777-17178
birgit.rader-brunner@infineon.com

Quantenprozessor mit integrierter Optik
Ziel des kooperativen Forschungsprojektes ist es, ionenbasierte Quantenprozessoren mit integrierten optischen Schnittstellen zu entwickeln. Das soll die Zuverlässigkeit, die Präzision der Rechenoperationen als auch die Anzahl kontrollierbarer Qubits erhöhen. Der Weg hin zu hochskalierten Quantencomputern soll damit beschleunigt werden. Die Voraussetzungen dafür wurden bereits im von Infineon Austria geleiteten europäischen Forschungsprojekt *„Piedmons“* geschaffen, indem neuartige Quantenprozessoren auf Ionenbasis entwickelt und für die industrielle Realisierung optimiert wurden.

Vom Standardchip zum Quantenchip
Während klassische Computer mit Bits, also „Einsen“ und „Nullen“, arbeiten und zwei Zustände „Ein“ und „Aus“ angeben, nutzen Quantencomputer sogenannte Quantenbits, kurz „Qubits“. Das Besondere: Sie können beide Zustände gleichzeitig einnehmen. Diese Eigenschaft wird Superposition genannt, erlaubt die Ausführung der parallelen Rechenoperationen und lässt den Quantencomputer bestimmte Aufgaben daher auch superschnell lösen.

Doch die Qubits sind extrem empfindlich und nur für Bruchteile einer Sekunde stabil. In einer Vakuumkammer können jedoch Ionen mittels elektrischer Felder gut von der Umgebung isoliert gefangen werden und durch die Manipulation mittels Laserstrahlen als Qubits verwendet werden. Je mehr Qubits implementiert und verschränkt werden können, umso mehr Rechenkapazität hat der Quantencomputer.

Forschung für nächstes Quantenlevel
Das fordert die Forschung weltweit, denn zurzeit sind alle Quantencomputer durch die Anzahl der verschränkten Qubits und die Präzision der Rechenoperationen limitiert. Für praktisch relevante Aufgaben werden mindestens 50 verschränkte Qubits benötigt, um einen Geschwindigkeitsvorteil gegenüber klassischen Supercomputern zu erzielen. Im Quantenlabor in Innsbruck können aktuell 24 Ionen individuell kontrolliert und verschränkt werden.

Durch die Forschungen im Projekt „OptoQuant“ sollen mikrostrukturierte 3D Ionenfallen für das Speichern von 50 bis 100 Ionen mit integrierter Optik geschaffen werden. Das soll die Basis schaffen, um Ionenfallen-Quantenprozessoren zuverlässiger und präziser zu machen und die Anzahl kontrollierbarer Qubits signifikant erhöhen.

Grundlagenexzellenz und industrielle Expertise
Das Projekt vereint eine akademisch-industrielles Konsortium mit weltweit beachteter Expertise. So nimmt das Institut für Experimentalphysik an der

Infineon Technologies Austria AG
Communications & Public Policy
Mag. Birgit Rader-Brunner
Tel.: +43 51777-17178
birgit.rader-brunner@infineon.com

Universität Innsbruck bereits seit über zwei Jahrzehnten international eine führende Rolle in der Quantenforschung mit Ionenfallen ein.
„Für die Skalierung unserer Quantenprozessoren auf eine größere Anzahl von Qubits und für deren Ansteuerung sind industrielle Techniken unerlässlich. Zusammen mit der JOANNEUM RESEARCH und Infineon Austria haben wir nun die Expertise, den Innsbrucker Quantenprozessor mit Industriestandards weiterzuentwickeln“, sagt Quantencomputer-Pionier Rainer Blatt von der Universität Innsbruck.

MATERIALS, das Institut für Oberflächentechnologien und Photonik der JOANNEUM RESEARCH hat fundierte Erfahrung im Bereich der 3D-Lithographie und integrierter Optiken.

Wolfgang Pribyl, Geschäftsführer der JOANNEUM RESEARCH: „Mit diesem Projekt könnte ein erster großer Schritt in Richtung Miniaturisierung des Herzstücks eines Quantencomputers gelingen. Wir werden gemeinsam dazulernen und Neuland betreten, denn die Realisierung von Quantencomputern würde auf alle Fälle einen Paradigmenwechsel in der Informationstechnologie bedeuten. Wir sind stolz, dass wir die langjährig aufgebaute Kompetenz in der Laserlithographie – und vor allem die in der Zweiphotonen-Laserlithographie – nun in eine völlig neue und hoch komplexe Anwendung bringen können.“

Infineon bringt seine Expertise als Halbleiterhersteller mit hoher Kompetenz in der Skalierung und Fertigungsprozessen ein. Durch die gemeinsame Forschung wird das Know-how vertieft und Österreichs Position an der Spitze der quantentechnologischen Forschung gestärkt.

Das Quantenforschungsprojekt „OptoQuant“ läuft drei Jahre (01.06.2021 bis 31.05.2024) und umfasst ein Forschungsvolumen von 2,7 Millionen Euro. Unterstützt wird es im Rahmen der „Quantenforschung und Technologie“ Initiative der Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung und der österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft FFG.

Weitere Links:
Infineon **Quantencomputer als Game Changer von morgen**
Universität Innsbruck **Institut für Experimentalphysik**
JOANNEUM RESEARCH **Materials Institut**
FFG **Quantenforschung und -technologie**

Infineon Technologies Austria AG
Communications & Public Policy
Mag. Birgit Rader-Brunner
Tel.: +43 51777-17178
birgit.rader-brunner@infineon.com

Über Infineon Austria
Die Infineon Technologies Austria AG ist ein Konzernunternehmen der Infineon Technologies AG, eines weltweit führenden Anbieters von Halbleiterlösungen, die das Leben einfacher, sicherer und umweltfreundlicher machen. Mikroelektronik von Infineon senkt den Energieverbrauch von Unterhaltungselektronik, Haushaltsgeräten und Industrieanlagen. Sie trägt wesentlich zu Komfort, Sicherheit und Nachhaltigkeit von Fahrzeugen bei und ermöglicht sichere Transaktionen im Internet der Dinge.

Infineon Austria bündelt die Kompetenzen für Forschung & Entwicklung, Fertigung sowie globale Geschäftsverantwortung. Der Hauptsitz befindet sich in Villach, weitere Niederlassungen in Graz, Klagenfurt, Linz und Wien. Mit 4.517 Beschäftigten (davon 1.960 in Forschung & Entwicklung) aus 70 Nationen erzielte das Unternehmen im Geschäftsjahr 2020 (Stichtag: 30. September) einen Umsatz von 3,1 Milliarden Euro. Mit einem Forschungsaufwand von 498 Millionen Euro ist Infineon Austria eines der forschungsstärksten Unternehmen Österreichs.

Weitere Informationen unter www.infineon.com/austria

Kontakt und weitere Informationen

Mag. Birgit Rader-Brunner
Tel.: 051777-17178, E-Mail: birgit.rader-brunner@infineon.com
Infineon Technologies Austria AG, Communications & Public Policy
Siemensstraße 2, 9500 Villach

Follow us: twitter.com/Infineon - facebook.com/Infineon - plus.google.com/+Infineon