

## Quantentechnologie in der Industrie

Die Nutzung von Quantentechnologien wie zum Beispiel Laser sind heutzutage in der Industrie schon gang und gebe. Die nächste Generation an Quantensystemen befindet sich aktuell im Rennen um die beste skalierbare, universelle Quantencomputer-Architektur. Beteiligt sind IBM und Google aber auch viele europäische Firmen, Startups und Forschungseinrichtungen.

Beim digitalen Themenabend des **VDI Arbeitskreises Unternehmer und Führungskräfte** trafen sich die Teilnehmenden mit dem Ziel, sowohl die Quantentechnologie besser zu begreifen als auch deren Einsatzfelder in der Industrie zu identifizieren.



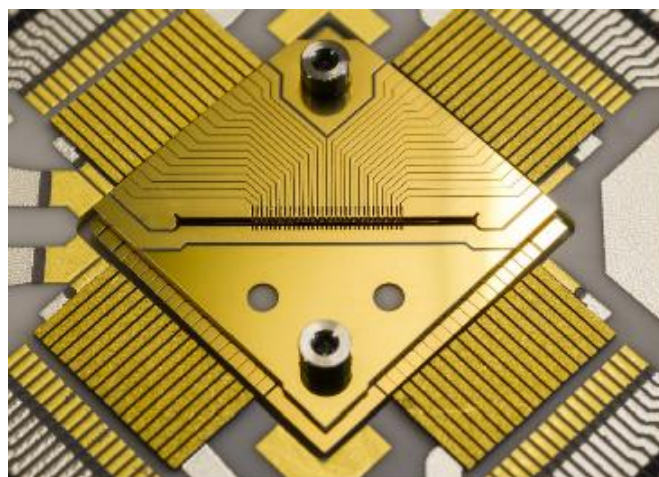
**Referent Dr. Stefan Ulm** führte mit seinem Vortrag in die Quantentechnologie ein. Er arbeitet als Senior-Projektleiter beim europäischen Technologie- und Entwicklungsdienstleister Akkodis im Bereich Embedded System Development. Der Physiker entwickelt mit seinem Team innerhalb mehrerer Forschungsprojekte einen innovativen Architekturansatz für die

Steuerungselektronik in Quantenexperimenten. Dabei steht die Modularisierung von Software und Hardware im Fokus, um heutige Quantencomputer in ihrer Leistungsfähigkeit skalierbar zu machen.

**Quantentechnologie ermöglichen.** Durch ihre höhere Empfindlichkeit ermöglichen Systeme, die Quantentechnologie verwenden, sonst nicht umsetzbare Messungen. So ist die Präzision quantentechnologischer Atomuhren im Vergleich zu herkömmlichen Atomuhren um den Faktor 100 verbessert. Diese höhere Genauigkeit lässt sich z.B. in Navigationssystemen nutzen.

**Quantentechnologien ertüchtigen.** Quantentechnologische Systeme können durch ihre höhere Empfindlichkeit bestehende Systeme für neue Einsatzgebiete ertüchtigen. So kann quantentechnologisch erzeugtes, hyperpolarisiertes Helium3 ein herkömmliches MRT-System in die Lage versetzen, Luftströmungen in der Lunge zu messen.

**Quantentechnologien fördern.** Aufgrund ihrer Empfindlichkeit stellen quantentechnologische Systeme an alle ihre Komponenten neue Herausforderungen.



Prozessorchip für Ionen-Quantencomputing  
[Bild: Quantum, Universität Mainz]

Das zeigt sich am Beispiel der **Steuerungselektronik** für Quantenexperimente: Sie muss Steuerungsspannungen mit einem relativen Fehler von weniger als 0,1 Prozent liefern und Spannungen in unter 1 Mikrosekunde mit einer Genauigkeit von bis zu 20 Nanosekunden zur Verfügung stellen. Gerade im Quantencomputing ist es essentiell, dass dies für mehrere Dutzend unterschiedliche Steuerungssignale konsistent umgesetzt wird. Diese neu entwickelte Steuerungselektronik ist ebenso in verschiedensten klassischen Anwendungen anwendbar, um höhere Genauigkeit und massive Parallelisierung zu erzielen.

**Quantentechnologie nutzen.** Im Gespräch zwischen den Teilnehmenden mit Dr. Stefan Ulm und seinem Fachkollegen Dr. Andreas Schrubba wurden die Technologie wie auch deren Einsatzfelder erörtert. Lernende Systeme und Künstliche Intelligenz wie auch Kryptographie für die Datenverschlüsselung zeigten sich als Nutznießer von Quantentechnologien. Dies gilt auch für Simulationen von z.B. Strömungs- oder Materialverhalten oder chemischen Reaktionen. Testequipment für beispielsweise E-Mobilität oder Medizintechnik ... – je länger diskutiert wurde, umso mehr Ansätze kamen auf. Vielfältige Systemumgebungen, viele Zustände, Signale und Daten bei hoher Geschwindigkeit und Präzision – das sind die Schlüsselworte, bei denen die Überlegung oder gar das Austesten mit Quantensystemen zu neuen Wegen führt.

Dr. Stefan Ulm, AKKA  
Christa Holzenkamp, Leitung VDI Arbeitskreis