

7.3 Quantum technologies

Definitie

Quantum technologies maken gebruik van het duale karakter van de kleinste deeltjes die we kennen, zoals fotonen en elektronen, maar ook van vergelijkbare systemen die quantum eigenschappen vertonen. Deze systemen kunnen zuivere quantum toestanden aannemen. De kleinste deeltjes vertonen het niet-lokale gedrag, en quantum toestanden kunnen verstrengeld zijn. Hierdoor ligt de weg open naar de quantum computer (met bijbehorende quantum software), quantum communication en quantum sensing. Een quantum bit (eenheid van digitale informatie) kan tegelijk 0 en 1 zijn. Hierdoor kunnen berekeningen op andere wijze worden uitgevoerd, waarmee oplossingen voor complexe vraagstukken gevonden kunnen worden.

Voorbeelden zijn het zoeken naar overeenkomsten tussen zeer grote datasets, en het bouwen en optimaliseren van zeer complexe modellen. Ook kan er veiligere communicatie over lange afstand worden gerealiseerd en staat quantum technologie aan de wieg van een nieuwe generatie sensoren. Hybride vormen waarin het quantum netwerk is verweven met klassieke netwerken wordt de volgende stap.

Raakvlakken met andere sleuteltechnologieën

Digital Technologies (onder andere Software Technologies and computing), Photonics and optical technologies (onder andere Photon generation technologies, Photonic/Optical detection and processing, Optical systems and integrated photonics), Nanotechnology (onder andere Functional devices and structures (on nanoscale), nanomaterials), Engineering & fabrication technologies (onder andere Microelectronics).

Mogelijke toepassingen (niet uitputtend)

Cyber Security, Digital infrastructure, Mobile Data/Wireless Data Communication, Advanced instrumentation, Medicine development.

Quantum technologies

Sleuteltechnologie en toepassing	Definitie	Keywords (selectie)
Quantum computing	Quantum computing bestaat uit verschillende lagen, waaronder onder andere de hardware, virtual en software ^{8,9} , en maakt gebruik van de wetten van de quantummechanica om problemen op te lossen die te complex zijn voor klassieke computers ¹⁰ . Er wordt onderscheid gemaakt tussen dedicated quantumcomputers, algemene (universal) quantumcomputers en hybride vormen. Een dedicated quantumcomputer kan maar één specifiek optimalisatievraagstuk oplossen en een algemene (universal) quantumcomputer heeft miljoenen quantum bits nodig om alle type vraagstukken aan te kunnen. Een hybride vorm is de combinatie van een quantum computer met een High Performance Computer.	Cluster State, Cooling Capacity, Quantum Cables, Quantum Hardware, Quantum Algorithms, Quantum Circuits, Quantum Computation, Quantum Information Processing, Quantum Software Technology, Quantum Optics, Semiconductors, Superconducting Quantum Computing, Superconducting Resonators, Scalable Quantum I/O, Quantum materials, Neutral Atom Quantum Computing, Quantum software, Quantum materials, Quantum Hall effect, Quantum entanglement, Quantum simulators.
Quantum communication	Binnen Quantum communication worden quantum- toestanden op verschillende plaatsen in het netwerk, zowel via grondnetwerken als satellietnetwerken, met elkaar verbonden, zodat quantuminformatie kan worden verstuurd. Quantum communication is extreem veilig omdat (ongewilde) tussentijdse metingen (onderschepping) de quantumtoestand merkbaar verandert.	Quantum Channel, Quantum Communication, Quantum Computation, Quantum Key Distribution, Cryptology technologies, Quantum Information, Quantum Optics Quantum Teleportation, Quantum Internet, Quantum memory, Quantum repeaters, Quantum integrated photonics, Post Quantum Crypto.
Quantum sensing	Quantum sensing behelst de technologie van het toepassen van quantumprincipes om meetnauwkeurigheid te bereiken die nauwkeuriger en gevoeliger is dan conventionele sensoren.	Nanomechanical Quantum Systems, Quantum metrology, Quantum sensor, Inertial sensors, atomic clocks, Quantum Magnetometer, Quantum testbed, Advanced Optical technologies, superconducting and magnetic materials, topological insulators.

8 [Layered Architecture for Quantum Computing](#)

9 [Relative timescales for critical operations in QuDOS within each layer... | Download Scientific Diagram \(researchgate.net\)](#)

10 <https://www.ibm.com/topics/quantum-computing>