



## Quantensensoren

Präzisere Messungen durch Erfassung winzigster Signale und Veränderungen sowie eine hohe Leistungsfähigkeit – Quantensensoren sind die Hoffnungsträger neuer medizinischer Anwendungsbereiche. Speziell in den Bereichen Mobility, Healthcare und IoT versprechen sich Wissenschaftler großes Potential.

In der Medizintechnik sollen Quantensensoren zukünftig Einsatz in der Diagnostik und Früherkennung von Krebserkrankungen finden. Aber was macht Quantensensoren so besonders und einzigartig? Quantensensoren sind in der Lage den Körper nach freien Radikalen zu untersuchen und diese zu messen. Freie Radikale gelten oftmals als Indikatoren für spezifische Krankheitsbilder dar. Ein Forschungsansatz besteht aktuell darin das herkömmliche MRT-Verfahren mittels eines Polarisators aus Nanodiamanten zu optimieren. Der Polarisator in Kombination mit Biomarkermolekülen, die den Patienten vor der Behandlung gespritzt werden, ermöglicht eine 10.000-fache empfindlichere und präzisere Bildgebung.

Ein weiteres denkbare Einsatzgebiet stellt eine Form der schmerzfreien Muskeldiagnostik dar sowie die Steuerung von Prothesen basierend auf Nervenimpulsen. In der Messung von Muskelsignalen bieten Quantensensoren entscheidende Vorteile gegenüber Messungen mittels Nadelelektromyographie. Zum einen ist die Messung kontaktlos durchführbar und zum anderen ist sie nicht schmerzhaft, sodass zukünftig auch erstmalig genaue Diagnostiken über Muskelschwächen und -signale bei Kindern möglich sein werden.

Die Basis für eine genaue Diagnostik mit Hilfe von Quantensensoren bildet dabei das Magnetfeld, das durch elektrische Aktivität in der Muskulatur entsteht. Dabei gelangen die magnetischen Signale problemlos an die Körperoberfläche, an der sie dann kontaktlos gemessen werden können. Eine neue Quantensensoren-Generation stellen die sogenannten optisch gepumpten Magnetometer (OPM) dar, die pathologische Muskelsignale genau und präzise feststellen können.

Aber wie ist das möglich? In OPMs werden gasförmige Atome als sensible Magnetfeldsonden integriert. Durch Bearbeitung des quantenmechanischen Zustands der Atome mit Laserlicht ist es möglich die Wirkung des Magnetfelds mittels laserspektroskopischer Methoden auszulesen. Aufgrund der gasförmigen Atome ist keine Kühlung notwendig, sodass die OPMs sehr klein und flexibel sein können.

### RESEARCH PROJECTS TO LOOK AT:

#### Q-Sens

- ◇ **Wer?**  
Forscher der  
Universitäten Ulm und  
Stuttgart
- ◇ **Partnerunternehmen?**  
Bosch, Zeiss, Trumpf und  
Bruker
- ◇ **Was?**  
Hochleistungsfähige  
Quantensensoren zur  
Anwendung für  
personalisierte Medizin
- ◇ **Grundlage?**  
physikalische Basis  
besteht aus Defekten in  
Festkörpern wie  
Diamanten
- ◇ **Ansprechpartner:**  
Prof. Dr. Joachim  
Ankerhold

### Grundprinzip der Quantensensorik:

Als Spin bezeichnet man die Drehbewegung, die Elektronen ausführen, während sie sich gleichzeitig strudelartig um sich selbst drehen und um den Atomkern fliegen. Diese quantenmechanische Bewegung führt dazu, dass ein magnetischer Dipol um das Elektron entsteht. Dieser Dipol wird im folgenden von anderen magnetischen Feldern abgestoßen oder angezogen und kreiert dadurch den kleinsten Magnet der Welt.

© arcoro GmbH • [www.arcoro.de](http://www.arcoro.de)

