



## Verbundprojekt NeuroQ

# Diamantbasierte Quantensensorik für den Einsatz in Brain-Computer-Interfaces

### Motivation

Kommunikationsschnittstellen zwischen Gehirn und Computer (Brain-Computer-Interfaces, BCIs) stellen eine große Chance für gelähmte Menschen dar, Teile ihrer Bewegungsfähigkeit zurückzuerhalten, etwa durch die Steuerung von Exoskeletten. Aktuelle Verfahren zur Realisierung von BCIs erreichen jedoch nicht die nötige sensorische Genauigkeit oder eignen sich nicht für den Alltagseinsatz. Der Projektverbund „NeuroQ“ arbeitet an einem Ansatz, diese Schwächen mithilfe diamantbasierter Quantensensorik zu überwinden und damit bewegungseingeschränkten Menschen zu ermöglichen, ein Exoskelett perspektivisch unter Alltagsbedingungen deutlich präziser als bislang zu steuern. Der neue Ansatz kann somit einen wichtigen Beitrag zu ihrer gesellschaftlichen Inklusion und medizinischen Rehabilitation leisten.

### Ziele und Vorgehen

Die Projektpartner nutzen gezielt erzeugte Kristalldefekte in künstlichem Diamant, um neuartige laserbasierte Magnetfeldsensoren für den Einsatz in BCIs zu entwickeln. Die Sensoren erfassen anstelle der schwer zu messenden elektrischen die magnetischen Signale des menschlichen Gehirns und ermöglichen so empfindlichere Messungen. Nach ihrer Entwicklung und Integration in ein kompaktes und bewegliches Messmodul werden die Sensoren in der klinischen Anwendung zur Nutzung einer BCI am Menschen erprobt. Das Projektziel besteht darin, an Patienten und Patientinnen die Steuerung eines Exoskeletts mit den neuen Sensoren umzusetzen und deren Vorteile zu demonstrieren.

### Innovation und Perspektiven

Gegenüber dem aktuellen Stand der Technik verspricht der in „NeuroQ“ verfolgte Ansatz die Nutzung von mehr als einem Steuerungsbefehl, zum Beispiel die Bewegung mehrerer Finger, und damit eine Verbesserung des alltäglichen Lebens von gelähmten Menschen. Dank ihrer erheblichen Vorteile ist zu erwarten, dass die Technologie sich in der Breite durchsetzen und einen neuen Markt in der Medizintechnik schaffen wird.



Exoskelett-Steuerung mittels eines Hirn-Computer Interface.

#### Projekttitle:

Laserschwellen-Magnetometer für neuronale Kommunikations-Schnittstellen (NeuroQ)

#### Programm:

Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt

#### Fördermaßnahme:

Leuchtturmprojekte der quantenbasierten Messtechnik zur Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen

#### Projektvolumen:

9,3 Mio. Euro (zu 84,1% durch das BMBF gefördert)

#### Projektlaufzeit:

01.12.2022 – 30.11.2027

#### Projektpartner:

- Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik (IAF), Freiburg im Breisgau
- Advanced Quantum GmbH, Allmersbach im Tal
- Charité, Universitätsmedizin Berlin, Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Berlin
- Universität Stuttgart, 3. Physikalisches Institut, Stuttgart
- W+R Schirmungstechnik GmbH, Rheinstetten
- NIRx Medizintechnik GmbH, Berlin
- Sacher Lasertechnik GmbH, Marburg
- neuroConn GmbH, Ilmenau
- Twenty-One Semiconductors GmbH, Neckartenzlingen

#### Projektkoordination:

Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik (IAF)  
Dr. Jan Jeske  
E-Mail: [jan.jeske@iaf.fraunhofer.de](mailto:jan.jeske@iaf.fraunhofer.de)