



## Verbundprojekt QGrad

# Kompakte Quantenmagnetometer zur Kampfmittelsuche und Lagerstättenexploration

### Motivation

Hochsensitive Quantensensorik kann kleinste Magnetfelder und damit bislang nicht detektierbare Rohstoffquellen, Leitungen, Pipelines, Altlasten, Munition oder Fundamente aufspüren. Insbesondere Kampfmittel aus den Weltkriegen lassen sich oftmals nur schwer auffinden, um kontrolliert und sicher geräumt zu werden. Hier setzt das Projekt QGrad an: Es sollen für den Flugeinsatz geeignete Quantenmagnetfeldsensoren, sogenannte Quantenmagnetometer, erforscht und entwickelt werden, die auch beim Betrieb im Erdmagnetfeld eine sehr hohe Empfindlichkeit aufweisen. Quantenmagnetometer werden meist in geschirmten Räumen eingesetzt – eine Limitierung, die im Projekt QGrad überwunden werden soll.

### Ziele und Vorgehen

Das Projekt setzt auf optisch gepumpte Magnetometer, in denen die Abhängigkeit optischer Übergänge in Alkalidampfatom von externen Magnetfeldern ausgelesen wird. Um den Betrieb im Erdmagnetfeld sicherzustellen, wird Gradiometrie betrieben, bei der die Signale mehrerer Magnetometer voneinander abgezogen werden. Klassische Messungenauigkeiten werden durch die Verwendung eines einzelnen Lasers verhindert. Für den Einsatz einer Drohnenplattform zur Kampfmittelsuche sowie zur hubschraubergestützten internationalen Lagerstättenuche sollen zwei Demonstratoren entwickelt werden.

### Innovation und Perspektiven

In Europa sind derartige Quantenmagnetometer für Anwendungen mit hoher Empfindlichkeit nicht kommerziell erhältlich. Das Projekt QGrad wird hier eine Vorreiterrolle in Europa einnehmen und leichte, kompakte und energieeffiziente Magnetometer hervorbringen, die zur Kampfmittelsuche und Lagerstättenexploration geeignet sind. Die zugrundeliegende Technik kann jedoch auch in anderen Anwendungen, beispielsweise in der Werkstoffprüfung oder Medizintechnik Verwendung finden.



Flugcomputer im Feldeinsatz: Flugprofilplanung für eine Sondierung einer kampfmittelbelasteten Teichfläche im Ruhrgebiet.

#### Projekttitel:

Quanten-Gradiometer zur Geoexploration und Kampfmittelsuche (QGrad)

#### Programm:

Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt

#### Fördermaßnahme:

Leuchtturmprojekte der quantenbasierten Messtechnik zur Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen

#### Projektvolumen:

7,5 Mio. Euro (zu 84,2% durch das BMBF gefördert)

#### Projektlaufzeit:

01.09.2022 – 31.08.2027

#### Projektpartner:

- Leibniz Universität Hannover, Institut für Festkörperphysik, Hannover
- supracon AG, Jena
- Leibniz-Institut für Photonische Technologien e.V., Jena
- OPTIKRON GmbH, Jena
- ASDRO GmbH, Essen
- TOPTICA Photonics AG, Gräfelfing

#### Projektkoordination:

Leibniz Universität Hannover, Institut für Festkörperphysik  
Prof. Dr. Ilja Gerhardt  
E-Mail: [ilja.gerhardt@physics.uni-hannover.de](mailto:ilja.gerhardt@physics.uni-hannover.de)