



Verbundprojekt OPTEM

Quantensensoren zur Erschließung von tiefliegenden Rohstofflagern

Motivation

Die Sicherung der nachhaltigen und ökologisch verträglichen Versorgung der deutschen und europäischen Industrie mit Rohstoffen, insbesondere Hochtechnologiemetallen, ist eine zu bewältigende gesamtgesellschaftliche Aufgabe. Neben einer funktionierenden Recycling-Wirtschaft ist die Primärrohstoffgewinnung aus neuen mineralischen Lagerstätten erforderlich. Hier spielen elektromagnetische (EM) Methoden, welche Informationen über die elektrische Leitfähigkeit geologischer Strukturen in Abhängigkeit von der Tiefe liefern, eine entscheidende Rolle. Um insbesondere tiefliegende Ressourcen zu explorieren, muss die Auflösung der verwendeten Magnetfeldsensoren gesteigert werden. Höchstauflösende Quantenmagnetometer haben das Potenzial, die meist dazu verwendeten Induktionsspulen zu ersetzen, um die Erkundung von mineralischen Lagerstätten in Tiefen von über 500 m zu ermöglichen.

Ziele und Vorgehen

Ziel ist die Erforschung innovativer Konzepte für vektorielle optisch gepumpte Magnetometer (OPM) in Erdmagnetfeldumgebung und deren Umsetzung in einen Demonstrator für die transiente EM (TEM) als neues Werkzeug für die Exploration tiefer Rohstoffquellen wie Mineralien, Erdöl und Gas sowie geothermischer Potenziale. Der batteriebetriebene Demonstrator geringer Masse (20 kg) und geometrischer Abmessung soll sich durch ein weißes Rauschen von $100 \text{ fT}/\sqrt{\text{Hz}}$ bis hinunter zu 1 Hz und eine Bandbreite von 500 Hz auszeichnen.

Innovation und Perspektiven

OPM als neue Quantensensoren haben das Potenzial, konventionelle und kryogene Messtechnik in der TEM zu verdrängen. Mit der anvisierten Leistung werden sich für die neuen OPM weitere Verfahren in der Geophysik, insbesondere luftgestützte, der Archäologie oder der Bio- und Medizintechnik eröffnen.



Vor dem Einsatz des OPM erfolgt die manuelle Justage der Optik.

Projekttitel:

Optisch gepumpte Quantenmagnetometer für Transiente Elektromagnetik (OPTEM)

Programm:

Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt

Fördermaßnahme:

Anwendungsbezogene Forschung in der Quantensensorik, -metrologie sowie -bildung

Projektvolumen:

ca. 1,6 Mio. Euro (zu 73,5% durch das BMBF gefördert)

Projektlaufzeit:

01.02.2021 – 31.07.2024

Projektpartner:

- Leibniz-Institut für Photonische Technologien e.V., Jena
- Sekels GmbH, Ober-Mörlen
- supracon Aktiengesellschaft, Jena

Projektkoordinator:

Dr. Ronny Stolz
Leibniz-Institut für Photonische Technologien e.V.
E-Mail: stolz@leibniz-ipht.de