



## Verbundprojekt RaQuEl

# Quanten-Stromsensoren für Messungen in Elektrofahrzeugen

### Motivation

Die genaue und robuste Messung der Stromflüsse im Elektrofahrzeug ist von entscheidender Bedeutung, um Ladevorgänge der Batterie sowie die Leistungsübertragung zu den Verbrauchern im Fahrzeug zu überwachen und abzusichern. RaQuEl hat das Ziel, hierfür innovative Stromsensoren zu entwickeln, welche sich quantenphysikalische Effekte zunutze machen und dadurch den Stand der Technik heutiger Sensoren bzgl. Genauigkeit, Stromverbrauch und Komplexität im Einbau bei weitem übertreffen.

### Ziele und Vorgehen

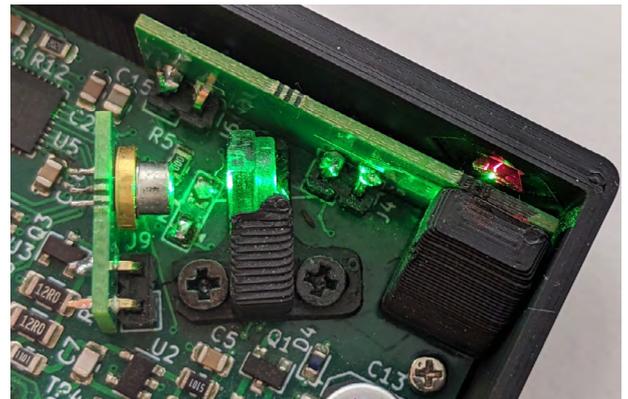
Hierzu sind verschiedene Forschungsarbeiten notwendig:

- Verbesserung der Materialeigenschaften und Funktionalisierung der Diamantsubstrate, in welchen die Quanteneffekte erzeugt werden.
- Erforschung innovativer Ansteuer- und Auswertelektronik, um die Quanteneffekte nutzbar zu machen.
- Verbesserung der Quanteneffizienz des notwendigen Fotodetektors, um wenige Photonen zuverlässig messen zu können.
- Optimierung des Systemdesigns zur Maximierung der quantenphysikalischen Effekte.

Die Forschungsarbeiten sollen im Projekt in einen funktionstüchtigen Demonstrator überführt und die Übertragbarkeit auf andere Anwendungen der Industrie gezeigt werden.

### Innovation und Perspektiven

Die Nutzung der Quanteneffekte erlaubt im Gegensatz zum Stand der Technik einen universellen Einsatz unabhängig von der vorliegenden Bordnetzspannung. Dies ist besonders beim Einsatz in Elektroautos mit typischer Spannung von 12 bis >800 V für Antrieb und Elektronik entscheidend. Zudem erfolgt die Messung galvanisch getrennt und verlustfrei. Eine weitere Kerninnovation liegt in der Tatsache, dass die Quanteneffekte statt bei Tieftemperatur bei Raumtemperatur sowie ohne die Einkopplung von Mikrowellenstrahlung genutzt und ausgewertet werden können.



Grüner Laser und rotes Fluoreszenzleuchten der NV-Zentren.

#### Projekttitel:

Raumtemperatur-Quantensensorik für die Elektromobilität (RaQuEl)

#### Programm:

Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt

#### Fördermaßnahme:

Anwendungsbezogene Forschung in der Quantensensorik, -metrologie sowie -bildgebung

#### Projektvolumen:

4,4 Mio. Euro (zu 69,2% durch das BMBF gefördert)

#### Projektlaufzeit:

01.06.2021 – 31.12.2024

#### Projektpartner:

- Elmos Semiconductor SE, Dortmund
- Turck duotec GmbH, Halver
- Fachhochschule Münster, Fachbereich Elektrotechnik und Informatik, Steinfurt
- Universität Leipzig, Felix-Bloch-Institut für Festkörperphysik, Leipzig
- Quantum Technologies UG, Leipzig

#### Projektkoordination:

Elmos Semiconductor SE  
Dr. Roland Krumm  
E-Mail: [roland.krumm@elmos.com](mailto:roland.krumm@elmos.com)