



Projekt SPINCAV

Diamant-Quantensensoren in integrierten Schaltungen

Motivation

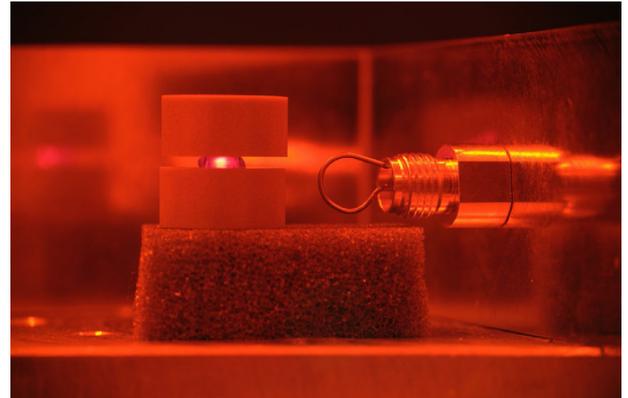
Diamant-Quantensensoren gelten als eine der vielversprechendsten Plattformen für eine zeitnahe Anwendung von Quantentechnologie. Ihr Potential reicht von hochgenauen Drehratensensoren bis hin zur Messung von Hirnströmen. Bisher wurden diese Anwendungen allerdings nur in aufwendigen Forschungsaufbauten demonstriert. Das liegt hauptsächlich daran, dass das Sensorsignal optisch über Fluoreszenzlicht ausgelesen wird, was raumgreifende Laserquellen und Fotodetektoren benötigt. Ein Betrieb von Diamantsensoren in integrierten Schaltungen ist aktuell nicht möglich.

Ziele und Vorgehen

Quantensensoren bestehen hier aus Diamanten, deren atomares Gitter eben nicht perfekt ist. Diese Fehler oder sogenannte Defekte im Gitter der Diamanten sind so sensitiv, dass sie auf kleinste Änderungen im Magnetfeld mit den Intensitätsunterschieden in ihrem Fluoreszenzlicht reagieren. In diesem Projekt wird ein neuartiger Ansatz erprobt, um Diamant-Quantensensoren rein elektrisch auszulesen. Anstelle von sperriger Fluoreszenzlicht-Spektroskopie werden die Diamantsensoren mithilfe von Mikrowellenstrahlung detektiert. Hierbei wechselwirkt die eingehende Mikrowelle mit den Defekten der Diamanten und die daraus resultierende Mikrowelle wird in Phase und Amplitude beeinflusst. Ein Resonator verstärkt die Kopplung. Das ausgehende Mikrowellensignal dient daraufhin als elektrisches Sensorsignal. SPINCAV wird dieses Ziel über mehrere Teilschritte erreichen.

Innovation und Perspektiven

Im Erfolgsfall wird es SPINCAV ermöglichen, Diamant-Quantensensoren in integrierten Schaltungen zu verbauen. Damit wird eine Anwendung im Massenmarkt denkbar, etwa in Smartphones oder Fahrzeugen. Verwertet werden soll dieses Potential in einer Ausgründung oder in Zusammenarbeit mit Herstellern von Spezialhalbleitern.



Farbzentren werden in einem Mikrowellenresonator ausgelesen

Projekttitel:

Elektrische Integration von Quantensensoren durch Cavity-QED-Techniken (SPINCAV)

Programm:

Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt

Fördermaßnahme:

Wissenschaftliche Vorprojekte (WiVoPro): Photonik und Quantentechnologien

Projektvolumen:

284.000 Euro (zu 100% durch das BMBF gefördert)

Projektlaufzeit:

01.05.2022 – 30.04.2024

Projektpartner:

Universität Rostock, AG Quantentechnologie, Rostock

Projektkoordination:

Universität Rostock, AG Quantentechnologie
Prof. Dr. Friedemann Reinhard
E-Mail: friedemann.reinhard@uni-rostock.de