

Fraunhofer Leitprojekt Quantenmagnetometrie – QMag

Dr. Ralf Ostendorf

Fraunhofer Institut für Angewandte Festkörperphysik, Freiburg

Geschäftsfeld Halbleiterlaser

Kurzfassung:

Die Fraunhofer Gesellschaft fördert Quantentechnologie im Rahmen einer Prioritären Strategischen Initiative. In diesem Zusammenhang ist das Leitprojekt „QMag“ entstanden, das zu gleichen Teilen von der Fraunhofer Gesellschaft und dem Land Baden-Württemberg finanziert wird. Durch den Schulterschluss mehrerer Fraunhofer Institute sowie den Universitäten in Stuttgart und Boulder, USA, sollen für die Quantenmagnetometrie industriell nutzbare Anwendungsfelder erschlossen und anwendungsorientierte technische Weiterentwicklungen durchgeführt werden.

Das Projekt greift dabei zwei sich ergänzende physikalische Ansätze der Quantensensorik auf, um magnetische Felder einmal mit höchster räumlicher Auflösung und einmal mit höchster magnetischer Empfindlichkeit zu messen. Ein Sensorkonzept beruht auf bildgebenden Rastersonden-Magnetometern, um Magnetfelder mit sehr hoher lateraler Auflösung zu charakterisieren. Zentrales Element dieses Magnetometers sind Stickstoff-Vakanz-Zentren (»NV-Zentren«) in Diamant. Als eine Schlüsselanwendung sollen mit Hilfe des Rastersonden-Magnetometers kleinste Ströme in nanoelektronischen Schaltungen bildgebend vermessen werden.

Ein weiteres Sensorkonzept nutzt die Magnetfeldabhängigkeit elektronischer Übergänge in Alkali-Atomen (»optisch gepumpte Alkali-Magnetometer«, OPM). Hier wird der Einsatz als Niederfeld-NMR-Detektor für die chemische Analytik und Materialprüfung für Schlüsselanwendungen aus der Werkstoffmechanik anvisiert, z.B. für die industriell extrem relevanten Detektion von Mikrorissen in der Werkstoff- und Bauteilentwicklung.