

Dr. Friedemann Reinhard

Walter Schottky Institut, Technische Universität München

Quantensensorik mit NV-Zentren in Diamant

Ein entscheidender Trend in der Quantenoptik war in den letzten zehn Jahren die Entwicklung von Quanten-Bits (Qubits) im Festkörper, basierend etwa auf supraleitenden Schaltkreisen oder einzelnen Fremdatomen in Festkörpern. Ein Vertreter der letzteren Klasse ist das Stickstoff-Fehlstellen-Zentrum (NV-Zentrum), ein Stickstoffeinschluss in Diamant. Dieses Qubit lässt sich bei Raumtemperatur betreiben. Es eignet sich insbesondere als Sensor, da es sich bis auf wenige Nanometer an beliebige Proben heranbringen lässt und empfindlich auf äußere Felder reagiert. Die Schwäche des Quantencomputers - Dekohärenz durch seine hohe Empfindlichkeit auf Umgebungsrauschen - wird hierbei zu einer Stärke, die die Messung schwacher Signale ermöglicht.

Ich werde einen Überblick über die Beiträge meines Labors zu dieser Forschungsrichtung geben. Ein Schwerpunkt ist hierbei die Entwicklung von Nano-Kernspintomografen zur 3D-Bildgebung von einzelnen Molekülen. Eingehen werde ich auch auf Qubit-basierte Rastersondenmikroskope zur Abbildung von Magnetfeldern im Nanometerbereich, sowie auf Experimente zur Cavity - Quantenelektrodynamik mit Festkörper-Spins in Mikrowellen-resonatoren bei Raumtemperatur.