



Verbundprojekt MagSQuant

Miniaturisierte Mikrowellenkomponenten für die Quantentechnologien

Motivation

Supraleitende Schaltkreise bilden eine der derzeit wichtigsten Quantentechnologieplattformen, deren Skalierbarkeit jedoch u. a. durch Verluste der supraleitenden Qubits und den hohen Platzverbrauch der zur Messung verwendeten klassischen Mikrowellenkomponenten begrenzt ist. MagSQuant schafft die Materialbasis für verlustarme, miniaturisierte und integrierfähige Komponenten, basierend auf magnonischen und supraleitenden Schaltkreisen. Hierfür werden im Verbund neue oxidische Substratkristalle, reineres zonengeschmolzenes Silizium, verbesserte Epitaxieschichten und neuartige Bauelemente entwickelt.

Ziele und Vorgehen

MagSQuant folgt der Vision einer hybriden Integration von miniaturisierten magnonischen Mikrowellenkomponenten mit supraleitenden Schaltkreisen. Für solche miniaturisierten Elemente sind u. a. magnetische Dünnschichten mit niedriger Dämpfung bei kryogenen Temperaturen notwendig. Dies soll durch ein neuartiges Substrat-Dünnschicht-System erreicht werden. Hochreine Si-Substratkristalle schaffen die Basis für verbesserte Relaxationszeiten supraleitender Qubits.

Innovation und Perspektiven

Die Innovation stärkt Qubit-Systeme in entsprechenden Anforderungen zur Skalierung und industrieller Nutzung für leistungsfähige Quantencomputer. Darüber hinaus besteht Verwertungspotential für die neuartigen oxidischen Substrate für Anwender von gasphasenepitaktischen Beschichtungsverfahren und mittels Flüssigphasenepitaxie abgeschiedenen Schichten für magnonische Bauelemente. Zudem ist die Bereitstellung von hochreinen FZ-Si-Wafern, bei einer resultierenden erhöhten Qubit-Lebensdauer, für die zahlreichen Anwender von supraleitenden Qubits von hohem Interesse.



Züchtung von neuartigen Substratkristallen am Leibniz-Institut für Kristallzüchtung

Projekttitel:

Verlustarme Materialien für integrierte magnonisch-supraleitende Quantentechnologien (MagSQuant)

Programm:

Forschungsprogramm Quantensysteme

Fördermaßnahme:

Innovative Materialien und Prozesse für Quantensysteme

Projektvolumen:

2 Mio. Euro (zu 100 % durch das BMBF gefördert)

Projektlaufzeit:

01.10.2024 – 30.09.2027

Projektpartner:

- Leibniz-Institut für Kristallzüchtung (IKZ) im Forschungsverbund Berlin e.V., Berlin
- Verein zur Förderung von Innovationen durch Forschung, Entwicklung und Technologietransfer e.V., Jena
- Rheinland-Pfälzische Technische Universität Kaiserslautern-Landau, Kaiserslautern
- Friedrich-Alexander-Universität Erlangen, Erlangen

Projektkoordination:

Leibniz-Institut für Kristallzüchtung (IKZ) im Forschungsverbund Berlin e.V.
Dr. Christo Gugushev
E-Mail: christo.gugushev@ikz-berlin.de