

Erhöhung der Produktqualität von supraleitenden Einzelphotonendetektoren

Skalierbare Prozesse für Photonische Quantensystem-Komponenten (SkaComp)

1 Ziel der Zusammenarbeit

Ziel ist die Erhöhung der Produktqualität im Sinne der Wiederholbarkeit und Ausbeute von supraleitenden Einzelphotonen Detektoren (engl. superconducting nanowire single photon detector, kurz SNSPD) auf 4" Wafern, um sie den wachsenden industriellen Märkten mit sinkenden Stückkosten zuführen zu können. Dabei wollen MQI und das EMFT ihre Fähigkeiten bündeln und die Fabrikation je nach Expertise und verfügbaren Maschinen aufteilen. Die Detektoren sind, bzw. werden für photonisches Quantenrechnen, aber auch andere Anwendungen wie verschlüsselte Kommunikation ein Key-Enabler sein. Für solche Anwendungen braucht man entsprechend qualitativ hochwertige Detektoren, die allesamt mit gleichen Metriken funktionieren und dabei auch skalierbar sind.

2 Innovation

Die Innovation in diesem Projekt besteht vor allem in der Skalierung von Prozessen, die mit niedriger Fabrikationsausbeute aktuell an den Anlagen der TUM funktionieren, hin zu einem industriellen Prozess. Hierfür müssen vor allem der Ätzprozess mittels Reactive Ion Etching (kurz: RIE), sowie der Sputterprozess zur Herstellung des Supraleiters für die supraleitenden Detektoren auf 4" Wafer gehoben werden, was einen technologisch sehr anspruchsvollen Schritt bedeutet. Hierbei sind nicht nur die Reproduzierbarkeit, sondern auch die Homogenität der Prozesse entscheidend für einen erfolgreichen Verlauf des Projektes.



3 Zukünftiges Leistungsportfolio der Projektpartner

Fraunhofer EMFT

- Schichtabscheidung und Ätzung des supraleitenden Materials auf 4" Wafergröße als Technologieangebot für MQI

MQI - Munich Quantum Instruments

- Realisierung einer erhöhten Anzahl (>4) von SNSPD auf einem Chip durch bessere Uniformität des strukturierten Detektormaterials auf Waferebene, bzw. von Wafer zu Wafer
- Erweiterung des Einsatzgebietes durch erhöhte Anzahl von SNSPD auf einem Chip
- Angebot des Detektors für Endkunden
- Angebot eines Detektorsystems mit erhöhter Anzahl von Glasfasereingangs-kanälen



4 Ausblick

- Ausweitung der Anzahl der Fabrikationsschritte der Detektoren bis hin zur Kleinserie
- Hochskalierung von 4" auf 8" Technologie am Fraunhofer EMFT möglich
- Ausbau des Einsatzes in optischer Quantenkommunikation, Quantencomputing, Satellitenkommunikation mit sehr vielen Kanälen pro Chip durch die Firma MQI

5 Ansprechpersonen

Dr. Lars Nebrich, Fraunhofer EMFT
E-Mail: Lars.Nebrich@emft.fraunhofer.de

Rasmus Flaschmann, MQI
E-Mail: Rasmus.Flaschmann@munich-quantum-instruments.com