Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

quanten
technologien

Verbundprojekt KryoproPlus

Kryogener On-wafer Prober zur schnellen gleichzeitigen Vermessung von Qubits

Motivation

Quantencomputer sind neuartige Computer, die eine viel höhere Rechenleistung erzeugen können als bisherige Computer. In Quantencomputern werden als kleinste Recheneinheiten Qubits verwendet. Diese rechnen anders als unsere digitalen Bits mit ihren Nullen und Einsen. Quantenbits müssen zum Rechnen auf sehr niedrige Temperaturen von -271 °C abgekühlt werden. Für einen Quantencomputer muss sichergestellt werden, dass viele Qubits möglichst gleich sind, damit der Prozessor hohe Rechenleistungen erzielt und einheitlich rechnet. In dem Projekt KryoproPlus sollen Messungen erforscht werden, die es erlauben, die Herstellung solcher Qubits aus Halbleitern zu überwachen.

Ziele und Vorgehen

In dem Projekt wird eine neuartige große und stabile Kühleinrichtung genutzt. Qubits werden auf sogenannten Halbleiter-Wafern hergestellt, wie auch normale Prozessoren. Dabei weichen die Qubits durch die Herstellungsverfahren leicht voneinander ab. Gleichzeitig sollen die Qubits insgesamt verbessert werden, um besonders schnell und umfangreich zu rechnen. Diese Wafer werden für die Messungen in der Kühleinrichtung schnell abgekühlt und können schnell gewechselt werden. Ziel des Projektes ist es, schwierige Messungen in sehr kurzer Zeit durchzuführen. Wichtig ist dabei besonders, zu verstehen, welche Unterschiede zwischen Qubits noch zulässig sind, damit der Quantenprozessor noch funktioniert und richtig rechnet.

Innovation und Perspektiven

Neuartig in dem Projekt ist, dass sehr viele Qubit schnell gleichzeitig bei sehr tiefen Temperaturen vermessen werden sollen. Das ist zurzeit noch nicht möglich und soll erforscht werden, damit Qubits und die Quantenprozessoren später mit Partnern industriell hergestellt werden können.

Vermessung von Qubits auf großen Wafern bei Temperaturen von -271 °C

Projekttitel:
Bereitstellung und Verifizierung eines kryogenen On-wafer Probers (KryoproPlus)

Programm:
Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt

Fördermaßnahme:
Quantentechnologien – Förderung von Forschungsarbeiten an Hochschulen und Forschungseinrichtungen auf der Basis innovativer Laboraufbauten

Projektvolumen:
2,7 Mio. Euro (zu 100 % durch das BMBF gefördert)

Projektlaufzeit:
01.09.2021 – 31.08.2023

Projektpartner:
Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik (IAF), Freiburg im Breisgau

Projektkoordination:
Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik (IAF)
Prof. Dr. Rüdiger Quay
E-Mail: ruediger.quay@iaf.fraunhofer.de

Impressum
Herausgeber Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), Referat Quantentechnologien; Quantum Computing, 53170 Bonn;
Stand September 2021; **Text** VDI Technologiezentrum GmbH; **Gestaltung** KOMPAKTMEDIEN Agentur für Kommunikation GmbH, familie redlich AG Agentur für Marken und Kommunikation; **Bildnachweis** Bluefors