



Verbundprojekt Q-NL

Rastersondenmikroskopie-Gerätefamilie auf Basis adiabatischer Entmagnetisierungskühlung

Motivation

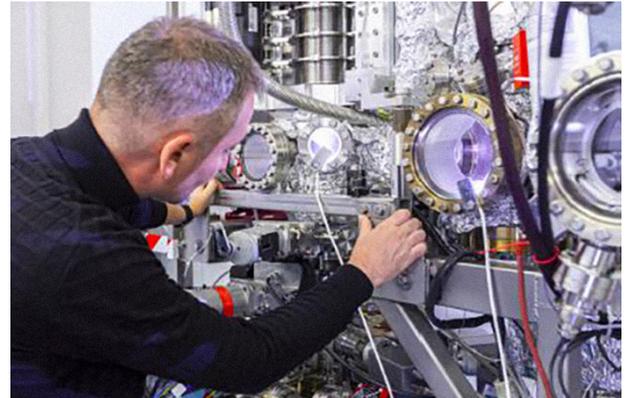
Quantentechnologien, die auf maßgeschneiderten Nanostrukturen beruhen, bieten viele neue Möglichkeiten für das Quanten-Computing und die Quanten-Sensorik. Die Erforschung dieser Ansätze erfordert die Verwendung von Rastersondenmikroskopen im Ultrahochvakuum (UHV), mit denen sich solche Nanostrukturen herstellen, auffinden, abbilden und untersuchen lassen. Weil es um die Kontrolle einzelner Quantenzustände geht, müssen diese Experimente bei ultratiefen Temperaturen (<0.1 K) durchgeführt werden.

Ziele und Vorgehen

In diesem Verbundprojekt wird die weltweit erste auf der adiabatischen Entmagnetisierungskühlung beruhende Millikelvin- und UHV-Rastersondenmikroskopie-Gerätefamilie entwickelt. Diese ist als Experimentierumgebung für das aufstrebende Forschungsfeld der Quanten-Nanowissenschaften und die Quantentechnologien vielseitig einsetzbar.

Innovation und Perspektiven

Der Ansatz erlaubt den kompletten Verzicht auf mechanische Pumpen und zirkulierende Kryoflüssigkeiten und sorgt somit für eine herausragende mechanische Stabilität. Auf diese Weise schafft das Projekt die Voraussetzungen für die Untersuchung empfindlichster Nanostrukturen. Die Entflechtung von Kryostat und Experiment gestattet eine einzigartige Modularität und damit die Nutzung einer ganzen Gerätefamilie unterschiedlicher Experimentierumgebungen im gleichen Kryostaten. Im Anschluss an das Projekt soll der Demonstrator zu einem marktreifen Produkt weiterentwickelt und als eine modulare Experimentierplattform einem breiten Anwenderkreis verfügbar gemacht werden.



Blick in den Laboraufbau des mK-Rastertunnelmikroskops

Projekttitel:

Quantum NanoLab – Modulares Millikelvin-Rastersondenmikroskop (Q-NL)

Programm:

Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt

Fördermaßnahme:

Enabling Technologies für die Quantentechnologien

Projektvolumen:

3,0 Mio. Euro (zu 83,3 % durch das BMBF gefördert)

Projektlaufzeit:

01.10.2021 – 30.09.2024

Projektpartner:

- Forschungszentrum Jülich GmbH, Peter Grünberg Institut (PGI), Jülich
- CRYOVAC Gesellschaft für Tieftemperaturtechnik mbH & CoKommanditgesellschaft, Troisdorf
- Bilfinger Noell GmbH, Würzburg
- mProbes GmbH, Jülich
- Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen, Physikalisches Institut, Aachen
- Universität Augsburg, Institut für Physik, Augsburg

Projektkoordination:

Forschungszentrum Jülich GmbH,
Peter Grünberg Institut
Prof. Dr. F. Stefan Tautz
E-Mail: s.tautz@fz-juelich.de