



Universität
Basel

Research Project

Quantum Coherence in Nanoscale Systems

Third-party funded project

Project title Quantum Coherence in Nanoscale Systems

Principal Investigator(s) [Zumbühl, Dominik](#) ;

Organisation / Research unit

Departement Physik / Experimentalphysik Quantenphysik (Zumbühl)

Department

Project start 01.04.2018

Probable end 30.03.2022

Status Completed

Die Quantenphysik wurde zwar schon vor über hundert Jahren entwickelt, allerdings ist es erst in jüngster Zeit, dass wir die Möglichkeiten in Händen halten um einzelne Quantensysteme im Labor zu untersuchen, zu verstehen, und kontrolliert zu manipulieren. Dies öffnet uns die Türen zur fundamentalen Studie der Gesetze der Quantenmechanik, z. B. in nanostrukturierten Proben, und legt das Fundament für zukünftige Quantentechnologien wie Quantencomputing und neue Quantenmaterialien. Die experimentelle Realisierung neuer Quantenzustände in Nanosystemen - mit dem Potenzial zukünftig als Qubits zu fungieren - und die Erforschung der zugrundeliegenden Physik gehört zu den spannendsten und aktivsten Forschungsgebieten der heutigen Festkörperphysik. Lay summary Zahlreiche Arbeitsgruppen arbeiten weltweit daran, mit Hightech-Kühlschränken Temperaturen möglichst nahe am absoluten Nullpunkt zu erreichen. Dieser liegt bei 0 Kelvin oder $-273,15$ °C. Für Physiker ist es erstrebenswert ihre Apparaturen soweit abzukühlen, dass sie diesem Kältemaximum möglichst nahekommen, da diese extrem tiefen Temperaturen ideale Bedingungen für Quantenexperimente bieten und sich ganz neue physikalische Phänomene untersuchen lassen. Das Prinzip der magnetischen Kühlung kann auch in der Nanoelektronik eingesetzt werden um damit Nanoelektronik Geräte auf Temperaturen nahe dem absoluten Nullpunkt abzukühlen. In diesem Projekt wollen wir Temperaturen unter 1 mK in Nanoelektronischen Schaltkreisen erreichen.

Bei solch tiefen Temperaturen lassen sich auch stabilere Quanten Bits, kurz Qubits, realisieren, die als Informationseinheit eines zukünftigen Quantencomputers dienen. Wir untersuchen solche Qubits in Halbleitermaterialien und untersuchen sie auf Ihre Stabilität und wie geeignet sie für Quantenrechner sind. Ausserdem untersuchen wir neuartige topologische Randzustände mit Hilfe von Quantendrähten.

Financed by

Swiss National Science Foundation (SNSF)

Add publication

Add documents

Specify cooperation partners