

Januar 2020

Bachelorarbeit: Graphen-Supraleiter Hybrid-Quantenbauelemente

Motivation:

Bringt man Graphen in Kontakt mit Supraleitern, wird dieses selbst supraleitend. Dies ist der sogenannte Proximity-Effekt. Quantentransport-Messungen an Graphen-Josephson-Junctions sollen zu einem besseren Verständnis dieses Effekts beitragen. Außerdem können in Heterostrukturen aus Graphen und Supraleitern Majorana-Fermionen auftreten. Diese zeichnen sich durch topologisch geschützte Zustände aus, die als Grundlage für topologisches Quantumcomputing genutzt werden können.

Ziel der Arbeit:

Ziel dieser Arbeit ist die Verbesserung des Fabrikationsprozesses der Graphen-Supraleiter-Heterostrukturen. Mit Hilfe eines van der Waals Transfersystems können Graphen-Heterostrukturen gebaut werden. Diese werden mittels Lithographie und Ätzschritten weiterbearbeitet.

In Quantentransport-Messungen bei tiefen Temperaturen (in einem Mischkryostat, $T < 20$ mK) sollen das Phänomen der Andreev-Reflektion das Quantenbauelement „Cooper Paar Splitter“ untersucht werden.

Ihre Aufgabe:

Ihre Aufgabe umfasst die Herstellung von Proben und die Charakterisierung. Dazu gehört die praktische Verbesserung der Fertigungsprozesse und elektrische Messungen in unseren Mischkryostaten. In diesem Projekt können Sie unter anderem Ihr Wissen in diesen Bereichen vertiefen:

- Arbeiten mit modernsten Halbleiterfertigungstechnologien in Reinraumforschungseinrichtungen
- Betrieb und Verständnis in Niedertemperatur-Messaufbauten (10 mK)
- Vertiefung des Verständnisses der grundlegenden Quantenphysik von elektronischen Bandstrukturen, 2D Materialien, Supraleitern und Quantenbauteilen

Darüber hinaus nehmen Sie an Gruppenseminaren und Journal-Clubs teil, um aktuelle Entwicklungen in diesem Forschungsgebiet zu diskutieren.

Kontakt:

Für weitere Informationen und Interesse am Projekt kontaktieren Sie bitte Philipp Schmidt (philipp.schmidt3@rwth-aachen.de). Mehr Information zu unserer Arbeit können Sie auch unter www.stampferlab.org und www.graphene.ac finden.

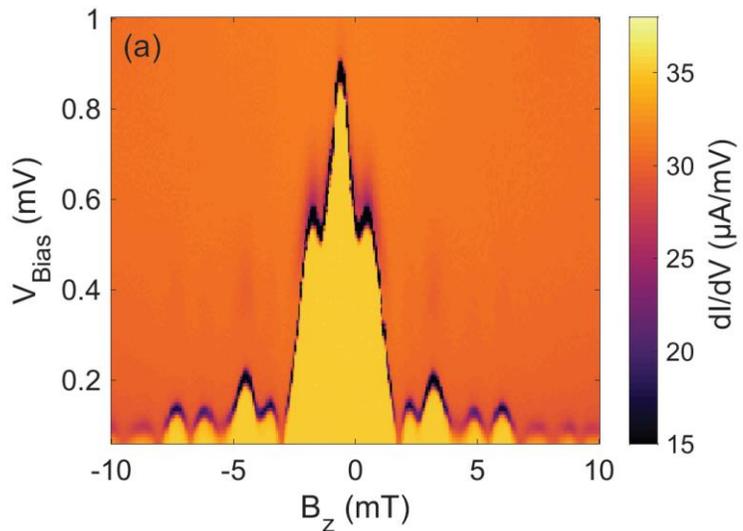


Figure 1: Fraunhofer Muster in der differentiellen Leitfähigkeit einer Graphen Josephson Junction in Abhängigkeit der angelegten Spannung und des senkrechten Magnetfeldes (B. Frohn, Masterarbeit 2019).