

## Research Project

# Neue Einsichten in die Sonden-Proben-Wechselwirkung bei den Rastersondenmethoden

### Third-party funded project

**Project title** Neue Einsichten in die Sonden-Proben-Wechselwirkung bei den Rastersondenmethoden

**Principal Investigator(s)** Meyer, Ernst ;

**Organisation / Research unit**

Departement Physik / Nanomechanik (Meyer)

**Department**

**Project Website** [nanolino.unibas.ch](http://nanolino.unibas.ch)

**Project start** 01.10.2017

**Probable end** 30.09.2019

**Status** Completed

Rastersondenmikroskope, wie das Rastertunnelmikroskop (STM) oder das Rasterkraftmikroskop (AFM), haben sich als sehr leistungsfähige Mikroskope mit atomarer Auflösung etabliert. Dass diese Methoden auch zur Untersuchung von lokalen physikalischen Eigenschaften, wie Magnetismus oder elektronischer Leitfähigkeit, verwendet werden können, ist noch Gegenstand von intensiven Untersuchungen.

ä

### Inhalt und Ziel des Forschungsprojekts

ä

Es werden Eisendrähte mit einem Durchmesser von einem Atom und einer Länge von bis zu 100 Nanometer auf supraleitenden Oberflächen gewachsen. Die strukturellen Daten werden mittels AFM im Hochauflösungsmodus (mittels eines CO Moleküls am Ende der Spitze) untersucht. Die elektronische Zustandsdichte wird mittels Tunnelspektroskopie untersucht. Speziell wird das Ende der Drähte untersucht, wo eine erhöhte Zustandsdichte um 0V erwartet wird, was mit der Existenz von Majorana Fermionen zusammenhängt. Ferner werden einzelne polymerartige Moleküle untersucht. Wiederum werden die strukturellen Eigenschaften mittels hochauflösendem AFM bestimmt. Anschliessend werden die Moleküle mit Hilfe der Spitze des AFMs über die Oberfläche gezogen, bzw. von der Oberfläche entfernt. Daraus können Rückschlüsse über mechanische Eigenschaften wie Reibung und Adhäsion gezogen werden. Ferner werden auch optische Eigenschaften dieser Moleküldrähte untersucht.

ä

### Wissenschaftlicher und gesellschaftlicher Kontext des Forschungsprojekts

Reibung führt zu grossen Energieverlusten in mechanischen Bauelementen. Eine Reduktion von Reibungskräften in Motoren kann zu grossen, weltweiten Energieeinsparungen führen. Das Verständnis von diesen Reibungskräften ist immer noch sehr oberflächlich und erst in den letzten Jahren wurden die physikalischen Grundlagen untersucht. So wurde beobachtet, dass es möglich ist praktisch reibungsfrei über Oberflächen zu gleiten, wenn die Grenzflächen bestimmte strukturelle und chemische Eigenschaften haben. Dieses Phänomen wird Superlubrität genannt und ist ein vielversprechendes Konzept, dass in einigen Jahren auch in der Technik eingesetzt werden könnte. Majorana Fermionen wurden theoretisch vorausgesagt, aber erst in den letzten Jahren wurden Systemen aus Kombinationen von magnetischen Drähten und supraleitenden Oberflächen gefunden, die darauf hinweisen, dass diese Teilchen

beobachtet und eventuell auch kontrolliert werden können. Dies könnte für zukünftige Quantencomputer von Interesse sein.

**Keywords** Scanning Probe Microscopy

**Financed by**

Swiss National Science Foundation (SNSF)

**Add publication**

**Add documents**

**Specify cooperation partners**