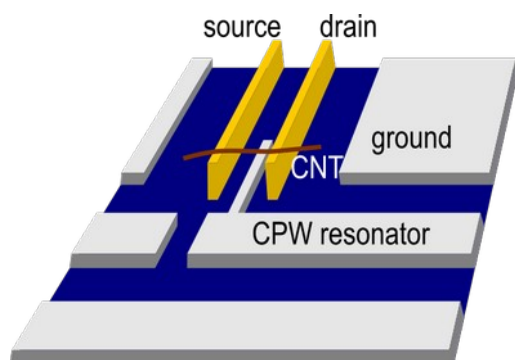


GHz-Optomechanik und nano-mechanische Qubits

fast and cool!



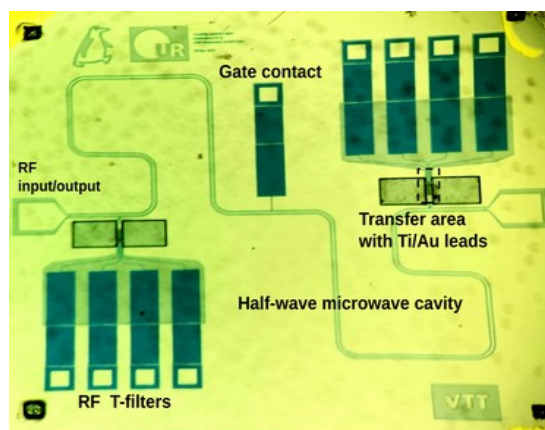
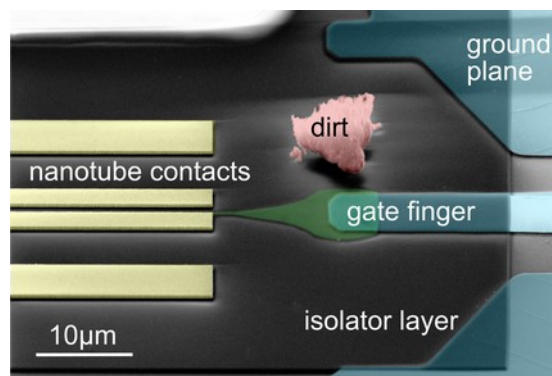
Experimentelle Masterarbeit, AG PD Dr. A. K. Hüttel



In einzelnen Kohlenstoff-Nanoröhren, die wie eine Saite frei eingespannt sind, tunneln bei Temperaturen wenige Millikelvin über dem absoluten Nullpunkt kontrolliert einzelne Elektronen und beeinflussen damit die Schwingungen des Makromoleküls.

Kürzlich haben wir es als erste hier in Regensburg geschafft, auffallend starke Kopplung zwischen der Schwingung einer Nanoröhre und einem Mikrowellen-Resonator nachzuweisen. Solche Experimente gehören zur Optomechanik, in der

die Wechselwirkung von mechanischen Elementen mit Licht oder Mikrowellen untersucht wird. Man kann die Bewegung auslesen, aber auch kühlen oder manipulieren. Fängt man die Elektronen in der Nanoröhre in einem Doppelpotentialtopf als „Ladungsqubit“ ein, so wird das resultierende Gesamtsystem quantenmechanisch kohärent. Mehrere Arbeitsgruppen weltweit versuchen bereits, aufbauend auf unserer Arbeit ein nano-elektromechanisches Quantencomputer-Speicherelement herzustellen.



Ziel dieser Masterarbeit ist es, in enger Zusammenarbeit mit einem Doktoranden neuartige supraleitende Mikrowellenschaltkreise zu entwerfen, die Kohlenstoff-Nanoröhren integrieren. Diese werden wir dann bei hohen Frequenzen und tiefen Temperaturen charakterisieren, ggf. in Zusammenarbeit mit einer Forschungsgruppe in Finnland.

Was lernen Sie bei uns?

- Chipfabrikation, Nanoröhren-Wachstum,
- GHz-Hochfrequenztechnik, und
- Kryotechnologie bis in den Millikelvin-Bereich!

Praktische Vorkenntnisse sind z.B. Elektrodynamik, Nanostrukturen, oder Tieftemperaturphysik – und Englisch für die tägliche Arbeit.

Aktueller Status: (April 2024) Thema verfügbar, Sie können sofort anfangen.

Mehr Informationen:

- unsere Artikel zum Thema:
[Nature Communications 11, 1636 \(2020\)](#)
[Physical Review Applied 20, 064019 \(2023\)](#)
- unsere Arbeitsgruppenwebseite:
<https://www.akhuettel.de/group/>

Interessiert? Schreiben Sie mir einfach – dann können wir uns besprechen! Andreas Hüttel, andreas.huettel@ur.de

