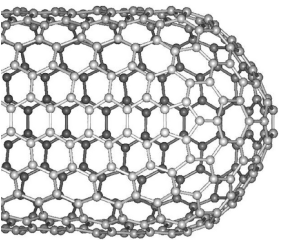
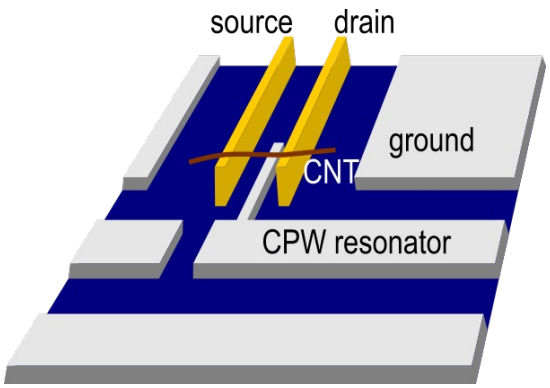


Mikrowellen-Optomechanik mit Kohlenstoff-Nanoröhren

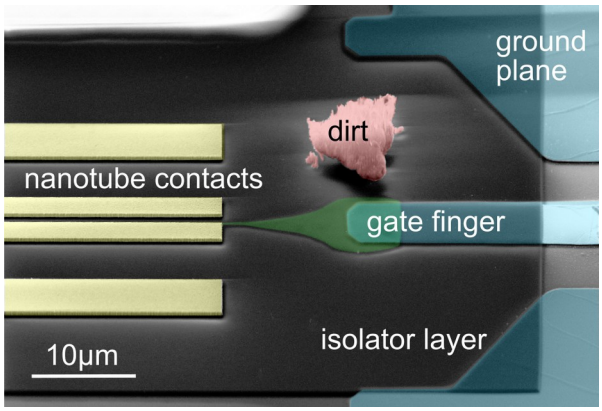
experiments at the cool edge!

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

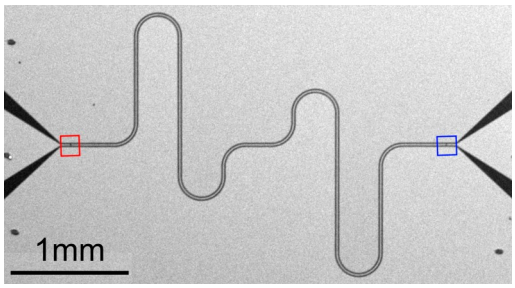


Wir betrachten die nano-elektromechanischen Eigenschaften einzelner Kohlenstoff-Nanoröhren, die wie eine Gitarrensaite frei eingespannt sind, bei Temperaturen wenige Millikelvin über dem absoluten Nullpunkt. Ladungen werden lokalisiert; einzelne Elektronen tunneln durch die Nanoröhre und beeinflussen die Schwingungen des Makromoleküls.

Kürzlich haben wir es **als erste Arbeitsgruppe weltweit** geschafft, Kopplung zwischen der Schwingung einer Nanoröhre und einem eletromagnetischen Mikrowellen-Resonator zu zeigen. Solche Experimente gehören zum Forschungsgebiet der Optomechanik, in dem die Wechselwirkung von mechanischen Elementen und Licht oder Mikrowellen untersucht wird. Man kann so die Bewegung auslesen, aber auch kühlen oder manipulieren.



Ziel dieser Masterarbeit ist es, die thermische Bewegung einer Nanoröhre nachzuweisen – und ihre Schwingung mittels Mikrowellen bis in den quanten-“mechanischen“ Grundzustand zu kühlen. Daraus ergeben sich dann vielfältige weiterleitende Experimente. Zum Beispiel kann man untersuchen, wie Strom durch einzelne tunnelnde Elektronen zur Energiebilanz beiträgt. Inzwischen gibt es sogar Vorschläge zu aus Kohlenstoff-Nanoröhren bestehenden „nanomechanischen Quantencomputern“!



Was lernen Sie bei uns?

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

Praktische Vorkenntnisse sind z.B. Elektrodynamik, Nanostrukturen, oder Tieftemperaturphysik.

Startdatum nach Absprache, z.B. Anfang August ´21

Mehr Informationen:

- unser Artikel zum Thema:
  Nature Communications **11**, 1636 (2020)
- unsere Gruppenwebseite:
  http://www.physik.uni-r.de/forschung/huettel/

Interessiert? Schreiben Sie mir einfach – dann können wir uns treffen oder zusammen-zoomen!

Andreas Hüttel, andreas.huettel@ur.de