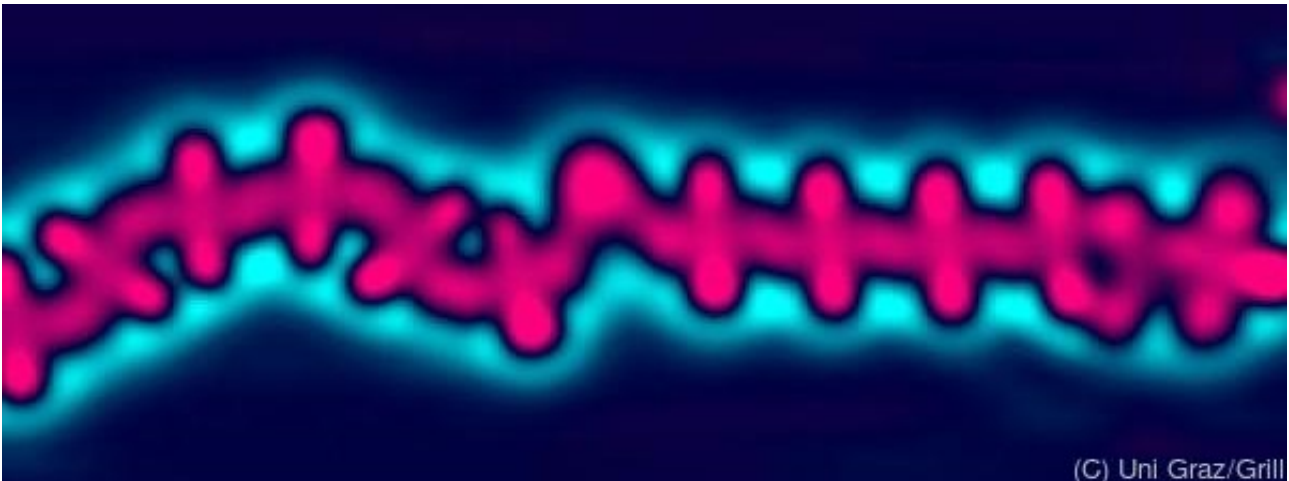


Flexible Nanodrähte: Berlin-Grazer Wissenschaftlerteam entwickelt molekulare Drähte mit hoher Leitfähigkeit und Biessamkeit

Ein internationales Team von Wissenschaftlern unter Leitung von Stefan Hecht, Mitglied von IRIS Adlershof, sowie Leonhard Grill von der Karl-Franzens-Universität Graz konnte erstmals Molekülketten herstellen, die trotz ihrer Flexibilität ungeahnt hohe Leitfähigkeit besitzen. Der neue Ansatz der Forscher ermöglicht das Design flexibler Nanodrähte und gibt somit detaillierten Einblick in den Zusammenhang zwischen chemischer Struktur und elektronischen sowie mechanischen Eigenschaften. Derartig leitfähige und flexible Nanodrähte gelten als Schlüsselbausteine für künftige logische Schaltkreise ("molecular electronics") sowie flexible elektronische Alltagsgegenstände ("wearable plastic electronics"). Die Studie wurde jetzt in der aktuellen Ausgabe der Zeitschrift Nature Communications veröffentlicht.



(C) Uni Graz/Grill

Die Miniaturisierung elektronischer Bauelemente schreitet seit mittlerweile fünf Jahrzehnten unerbittlich voran und mittlerweile besitzen kleine „smarte“ Mobiltelefone mehr Rechenleistung als ganze Rechenzentren früherer Tage. Dabei liegt die Grundlage jedes elektronischen Geräts in der Kontrolle des Flusses von Ladungen durch Transistoren und Leiterbahnen. Deren ultimative Verkleinerung besteht in der Realisierung molekularer Schalter und Drähte („molekulare Elektronik“).

Letztere sollten eine hohe Leitfähigkeit aufweisen, um den elektrischen Kontakt zwischen einzelnen Molekülen zu gewährleisten, darüber hinaus aber auch biegsam sein, um sich einer flexiblen Unterlage anzupassen. Bislang wurden vor allem Ansätze verfolgt, die eine erhöhte Leitfähigkeit durch steifere Drahtstrukturen realisiert haben, was jedoch unmittelbar mit einer inhärenten Rigidität und somit geringen Flexibilität verbunden ist.

In ihrer neuen Arbeit stellt die Gruppe um Stefan Hecht nun einen alternativen Ansatz vor. Hierbei nutzten die Forscher in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe von Leonhard Grill die von Ihnen gemeinsam entwickelte Oberflächenpolymerisation und Einzeldrahtcharakterisierung (Science 2009, 323, 1193) aus, um molekulare Ketten aus abwechselnd elektronenreichen und elektronenarmen Einheiten zu erzeugen. Die resultierenden alternierenden Donor-Akzeptor-Polymere weisen eine ausgezeichnete Leitfähigkeit auf, ohne jedoch ihre Flexibilität einzubüßen und obwohl die Elektronen nur schlecht über das Drahtmolekül verteilt sind.

Letzteres ist unerwartet und widerspricht dem allgemein anerkannten Modell, nach dem nur die Delokalisierung von Elektronen über das Molekül einen effizienten Ladungstransport gewährleistet. „Unsere Studie trägt zum fundamentalen Verständnis von elektronischem Transport durch Einzelmoleküle bei und sollte das Design neuer und besserer molekularer Drähte beflügeln“ erklärt Stefan Hecht, Professor für Organische Chemie und Funktionale Materialien an der Humboldt-Universität zu Berlin, und erhofft sich wesentliche Impulse für das breite Feld der molekularen und organischen Elektronik.

Die Arbeiten wurden im Rahmen des EU Projekts AtMol („Atomic Scale and Single Molecule Logic Gate Technologies“) in einer internationalen Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern von der Karl-Franzens-Universität Graz sowie dem französischen CNRS Institut CEMES in Toulouse und dem Institute of

Materials Research and Engineering (IMRE) in Singapur durchgeführt. Die Ergebnisse wurden nun in der Zeitschrift Nature Communications veröffentlicht.

Conductance of a single flexible molecular wire composed of alternating donor and acceptor units

C. Nacci, F. Ample, D. Bléger, S. Hecht, C. Joachim, und L. Grill
Nature Communications 6 (2015) 7397

DOI: [10.1038/ncomms8397](https://doi.org/10.1038/ncomms8397)