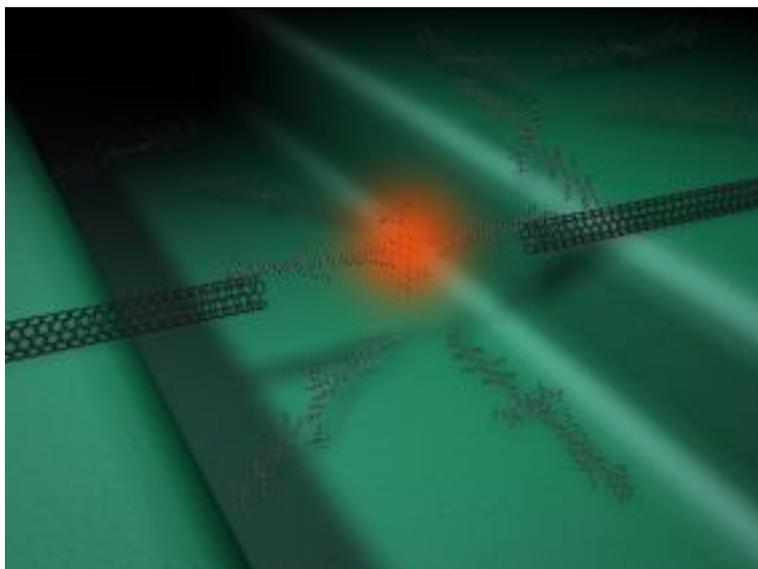


Eine molekulare Taschenlampe

Erstmals stellen Forscher des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) und der Universität Basel (UB) elektronische Bauelemente aus einzelnen Molekülen her und regen diese zum Leuchten an.



Maßgeschneiderte Moleküle mit Leuchtkern zwischen Nanoröhren aus Kohlenstoff
(Foto:KIT)

Die Arbeit der Forscherteams um den Chemiker Prof. Marcel Mayor (KIT und UB) und den Physikern Dr. Ralph Krupke (KIT) und Prof. Hilbert v. Löhneysen (KIT) stellt einen wichtigen Beitrag dar für die Entwicklung neuer optoelektronischer Bauelemente auf Basis einzelner Moleküle. In diesem Verfahren werden maßgeschneiderte Moleküle mit Leuchtkern zwischen Nanoröhrenelektroden aus Kohlenstoff platziert und elektrisch angesteuert. Als Nachweis der molekularen Elektrolumineszenz dient der spektroskopische Fingerabdruck des Moleküls. Sowohl die Moleküle als auch die Elektroden aus Kohlenstoff-Nanoröhren wurden von den Forschern eigens für dieses Verfahren entwickelt.

Molekulare Elektronik befasst sich mit dem Ladungstransport durch Moleküle. Langfristiges Ziel ist die Entwicklung molekularer Schaltkreise für leistungsfähige und energieeffiziente Computer. Die aktuelle Arbeit weist nach, dass einzelne, fest verdrahtete Moleküle

Monika Landgraf
Pressesprecherin (komm.)

Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe
Tel.: +49 721 608-7414
Fax: +49 721 608-3658

Weiterer Kontakt:

Dr. Ralph Krupke
Institut für Nanotechnologie
Tel.: +49 7247 82-6417
E-Mail: krupke@kit.edu

elektrisch zum Leuchten angeregt werden können - diese für die Grundlagenforschung wichtige Erkenntnis erweitert die Vision der molekularen Elektronik um eine optoelektronische Komponente.

Für die Forscher bestand die besondere Herausforderung darin, sogenannte bottom-up Strukturen (Moleküle) in top-down Strukturen (Elektroden) zu integrieren und dabei die kritischen Abmessungen zu beherrschen. Um Ladungstransport und Lichtemission zu ermöglichen, müssen die elektronischen und optischen Eigenschaften von Molekül und Nanoröhrenelektroden aufeinander abgestimmt sein.

Die von den Teamkollegen Dr. Sergio Grunder und Dr. Alfred Blaszczyk synthetisierten 7.5nm langen stäbchenförmigen Moleküle mit lichtaktiven Kern und die von Dr. Frank Hennrich in der Arbeitsgruppe von Prof. Manfred Kappes (KIT) aufbereiteten Kohlenstoff-Nanoröhren erfüllten diese Anforderungen. Durch kontrollierte strominduzierte Oxidation gelang es Dr. Christoph W. Marquardt, Nanoröhren-Elektroden mit winziger Lücke (<10nm) zu erzeugen. Die in Lösung befindlichen Moleküle werden dann mittels Dielektrophorese, einer Feld-induzierten Form der Selbstorganisation, zwischen die Nanoröhrenelektroden abgeschieden.

Für die ausreichende Stabilität der Nanoröhren-Molekül-Nanoröhren Kontakte sorgen spezielle Ankergruppen an den Molekülenden. Wird an einen solchen Kontakt eine Spannung von einigen Volt angelegt, leuchtet das Molekül. Mit Hilfe eines empfindlichen Mikroskopaufbaus konnten die Forscher dieses Licht detektieren und nachweisen, dass es aus dem Kern des Moleküls emittiert wird. Die Arbeit erscheint als Advanced Online Publication (AOP) in der renommierten Zeitschrift Nature Nanotechnology.

Literatur:

Christoph W. Marquardt, Sergio Grunder, Alfred Blaszczyk, Simone Dehm, Frank Hennrich, Hilbert v. Löhneysen, Marcel Mayor, and Ralph Krupke: Electroluminescence from a single nanotube-molecule-nanotube junction. Nature Nanotechnology, published online 28. November 2010 | doi 10.1038/NNANO.2010.230

Das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) ist eine Körperschaft des öffentlichen Rechts und staatliche Einrichtung des Landes Baden-Württemberg. Es nimmt sowohl die Mission einer Universität als auch die Mission eines nationalen Forschungszentrums in der Helmholtz-Gemeinschaft wahr. Das KIT verfolgt seine Aufgaben im Wissensdreieck Forschung – Lehre – Innovation.

Diese Presseinformation ist im Internet abrufbar unter: www.kit.edu

Das Foto steht in druckfähiger Qualität auf www.kit.edu zum Download bereit und kann angefordert werden unter: pressestelle@kit.edu oder +49 721 608-7414.