

Press release**Universität Regensburg****Christina Glaser**

05/12/2020

<http://idw-online.de/en/news747250>Research results
Chemistry, Physics / astronomy
transregional, national**'An einer chemischen Bindung zupfen'****Regensburger Physiker regen einzelne chemische Bindungen eines Moleküls mithilfe des Rasterkraftmikroskops an**

Es bietet atemberaubende Bilder von Molekülen und Oberflächen auf atomarer Ebene – das Rasterkraftmikroskop. Darüber hinaus kann es zur Anregung molekularer Systeme verwendet werden. Eine energetische Anregung ist der entscheidende Schritt für die Herstellung und das Aufbrechen chemischer Bindungen und tritt bei allen chemischen Reaktionen auf.

Physiker der Universität Regensburg haben nun ein einzelnes Kohlenstoffmonoxid-Molekül an der Spitze ihres Rasterkraftmikroskops befestigt und die Spitze parallel über ein größeres Molekül bewegt. Sie konnten zeigen, dass das Kohlenstoffmonoxid-Molekül an der Spitze mit den chemischen Bindungen des größeren Moleküls wechselwirkt – und zwar jeweils nur mit einer einzelnen Bindung. Diese neue Methode erlaubt es den Wissenschaftlern, Paare von aneinander gebundenen Atomen mechanisch anzuregen und die zur Anregung nötige Energie zu bestimmen. Die Ergebnisse sind im Journal Physical Review Letters erschienen.

Im Jahr 2009 berichteten Wissenschaftler von IBM in der Schweiz, dass durch das gezielte Anfügen eines Kohlenstoffmonoxid-Moleküls an die Spitze eines Rasterkraftmikroskops die innere Struktur von Molekülen abgebildet werden kann. Für die Anregung chemischer Bindungen ist jedoch eine Variation dieser Methode notwendig. Die Regensburger Wissenschaftler bewegten die Kohlenstoffmonoxid-terminierte Spitze in lateraler Richtung. Sie fanden heraus, dass das Kohlenstoffmonoxid-Molekül an der Spitze sich vor einer chemischen Bindung zunächst wie eine Feder biegt und dann zur anderen Seite der Bindung überspringt.

„Ich stelle mir das Kohlenstoffmonoxid-Molekül wie ein Plektrum vor, das anstatt an einer Gitarrensaite an einer chemischen Bindung zupft“, so der leitende Forscher der Gruppe, Jay Weymouth, „Im Gegensatz zu anderen Techniken regen wir jedoch nicht das gesamte Molekül, sondern vielmehr eine bestimmte Bindung an“.

Diese einzigartige Entwicklung erlaubt die gezielte Anregung individueller Bindungen mit einer bestimmten Energie. Weymouth geht davon aus, dass künftige Anwendungen die optische Detektion von Molekülschwingungen beinhalten könnten. Das Verständnis über das Verhalten der molekularen Komponenten in chemischen Reaktionen könnte dadurch verbessert werden und eine bessere Kontrolle derselben ermöglichen.

contact for scientific information:

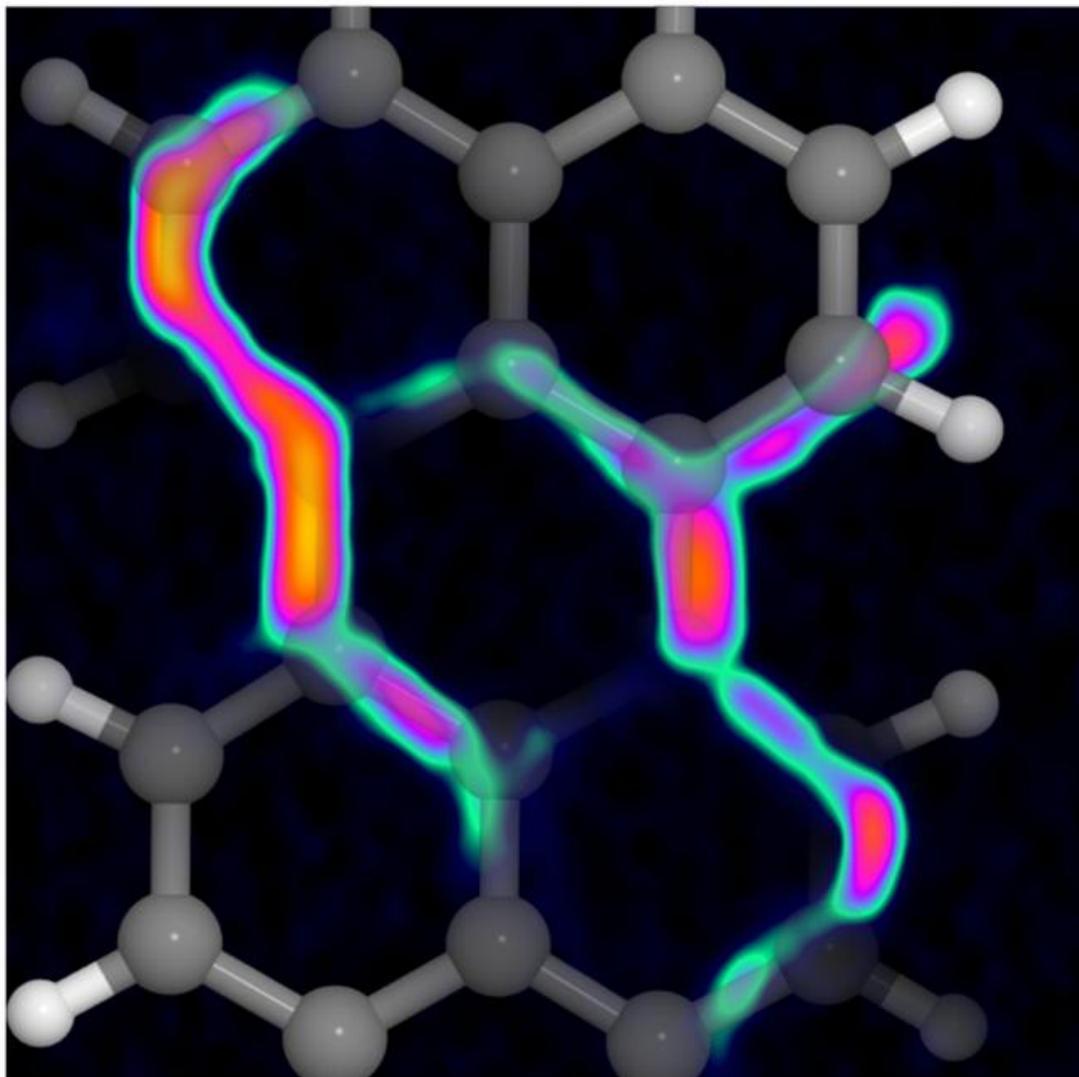
PD Dr. Alfred Jay Weymouth
Lehrstuhl für Quanten-Nanowissenschaft
Universität Regensburg
Telefon: 0941 943-2108
E-Mail: jay.weymouth@ur.de

Original publication:

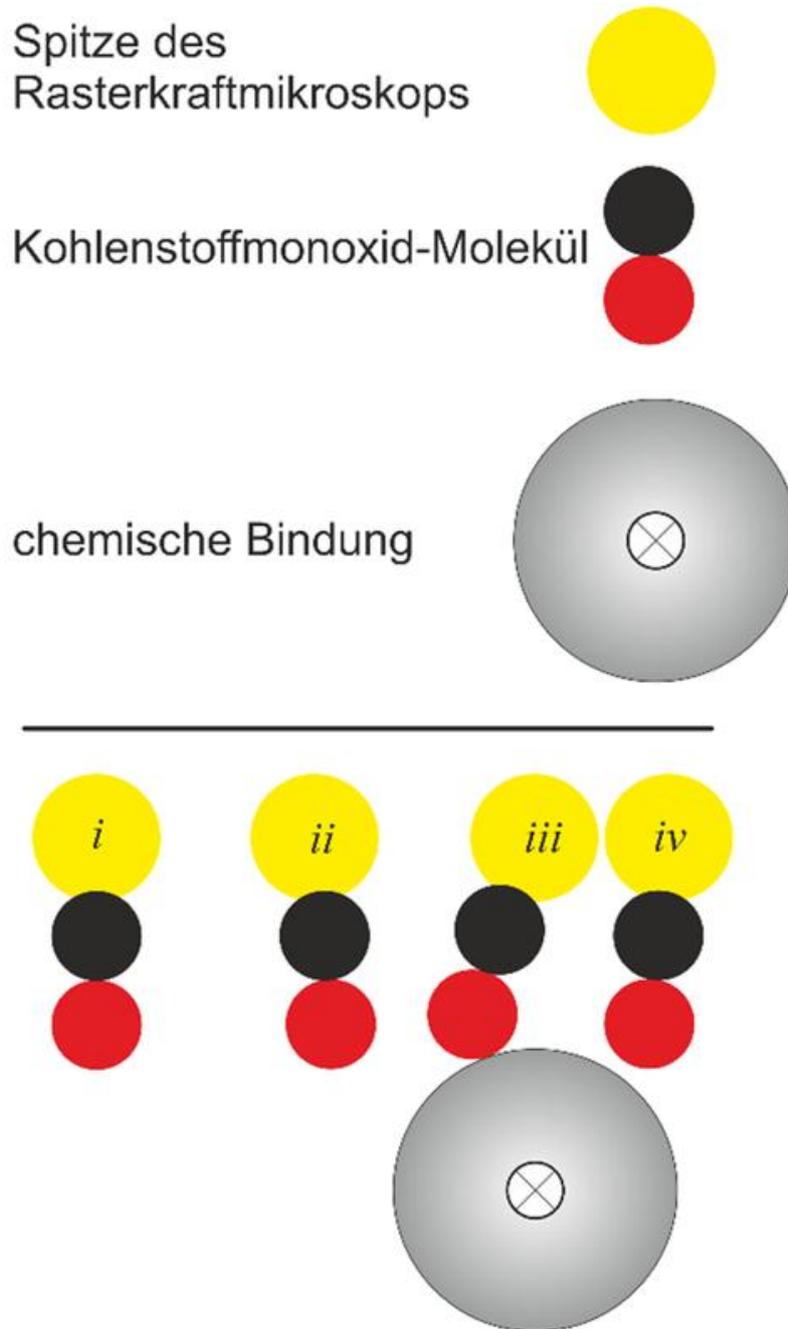
Alfred J. Weymouth, Elisabeth Riegel, Oliver Gretz, and Franz J. Giessibl, "Strumming a single chemical bond", Physical Review Letters (2020).

DOI: [10.1103/PhysRevLett.124.196101](https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.124.196101)

<https://link.aps.org/doi/10.1103/PhysRevLett.124.196101>



Stäbchenmodell des verwendeten Moleküls. Der starke Anstieg im Anregungssignal, während der Oszillation der Spitze über die einzelnen chemischen Bindungen, ist in Farbe überlagert (Farbschema blau bis orange).
© A.J. Weymouth, Giessibl group, University of Regensburg



Während die Spitze des Rasterkraftmikroskops in lateraler Richtung über eine chemische Bindung bewegt wird (i bis iv), verbiegt sich das Kohlenstoffmonoxid-Molekül am terminalen Ende der Spitze und springt schließlich zur anderen Seite über.

© A.J. Weymouth, Giessibl group, University of Regensburg

