

› Magnete im Nanoformat

Magnetismus von einzelnen Molekülen geschaltet

Moleküle als Datenspeicher anstelle von elektronischen oder magnetischen Speicherzellen nutzen zu können, würde die Datenspeicherung revolutionieren. Molekulare Speicherzellen wären tausendfach kleiner als herkömmliche. Wissenschaftler der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU) sind der molekularen Speicherzelle einen grossen Schritt nähergekommen. Es gelang ihnen, den Magnetismus von einzelnen, sogenannten Spincrossover-Molekülen, mithilfe von Elektronenübertragung gezielt ein- und auszuschalten. Die interdisziplinäre Studie belegt, dass das Speichern von Informationen auf den Molekülen technisch machbar ist.

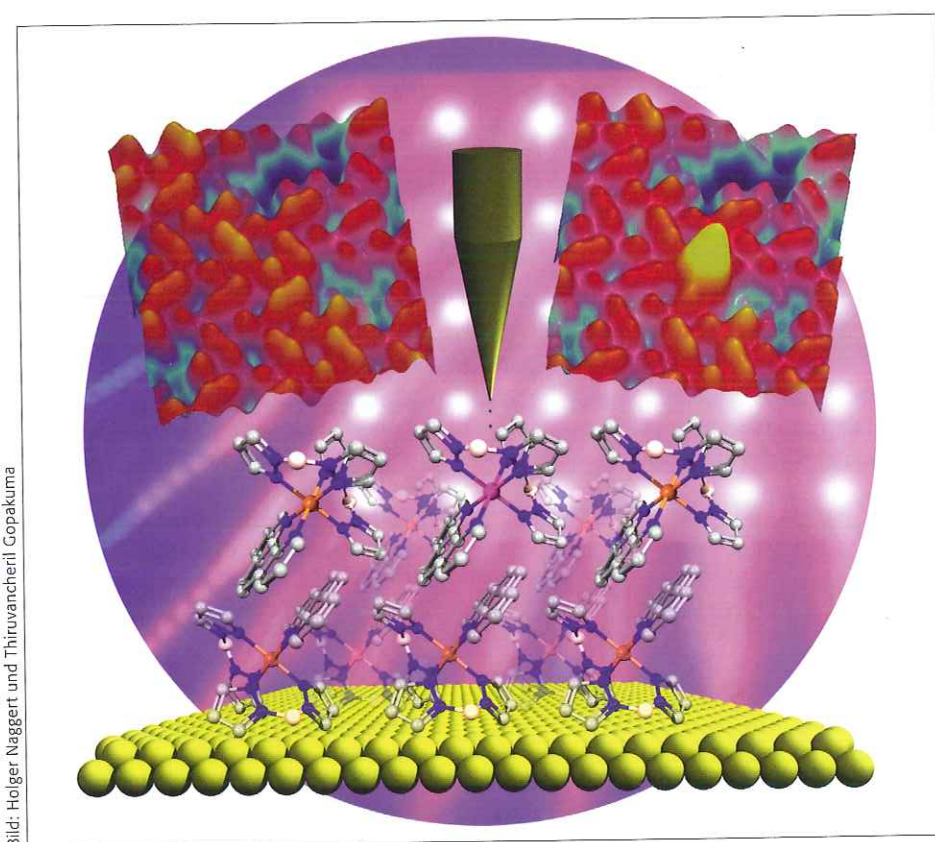


Bild: Holger Naggert und Thiruvancheril Gopakumar

Bild 1. Computermodell der Doppelschicht von Spincrossover-Molekülen auf einer Goldoberfläche: Mit der STM-Spitze des Rastertunnelmikroskops lassen sich einzelne Moleküle schalten.

«Wir wussten, dass es prinzipiell möglich ist, Information in einem einzelnen Molekül zu speichern, doch Techniken, mit denen sich dies realisieren lässt, werden erst seit Kurzem nach und nach verfügbar», erläutert Projektleiter Richard Berndt vom Institut für Experimentelle und Angewandte Physik der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU) die Motivation zu der Untersuchung. Seit den 1980er-Jahren, so Berndt, werden einzelne Moleküle an Oberflächen mit Rastertunnelmikroskopen abgebildet. In der aktuellen Forschung ginge es darum, gezielt

bestimmte Moleküleigenschaften zu verändern und damit langfristig technische Anwendungen zu ermöglichen. Mit einem Rastertunnelmikroskop gelang es Berndts Mitarbeiter Thiruvancheril Gopakumar, die magnetischen Eigenschaften einzelner Moleküle zwischen zwei Zuständen zu schalten. Obwohl die Moleküle dabei in dicht gepackten Schichten lagen, konnte er einzelne Moleküle auswählen und diese gezielt schalten. Die gezielte Kontrolle über einzelne Moleküle macht das Speichern von Informationen möglich.

«Weltweit versuchen viele Arbeitsgruppen, die magnetischen Eigenschaften von Molekülen zu beherrschen. Gopakumar bringt mit diesen Messungen das Feld einen wichtigen Schritt voran», freut sich Berndt.

Spincrossover-Komplexe

Die Moleküle (Spincrossover-Komplexe) wurden am Institut für Anorganische Chemie der CAU hergestellt. «Auch wenn die Suche nach geeigneten Molekülen sehr langwierig war, sind wir mit diesem Ergebnis sehr zufrieden», betont Felix Tucek, Leiter der Arbeitsgruppe Anorganische Molekülchemie. Als Nächstes, sagt er, wolle man die Moleküle derart verändern, dass sie sich auch mit Licht und bei höheren Temperaturen schalten liessen.

Quelle: Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Originalpublikation

Thiruvancheril G. Gopakumar, Francesca Matino, Holger Naggert, Alexander Bannwarth, Felix Tucek and Richard Berndt, «Elektroneninduzierter Spincrossover von Einzelmolekülen in einer Doppellage auf Gold», *Angewandte Chemie* 124, 6367–6371 (2012).

Kontakt

Prof. Dr. Richard Berndt
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Institut für Experimentelle
und Angewandte Physik
Leibnizstrasse 19, D-24098 Kiel
Telefon +49 (0)431 880 3946
berndt@physik.uni-kiel.de
www.ieap.uni-kiel.de