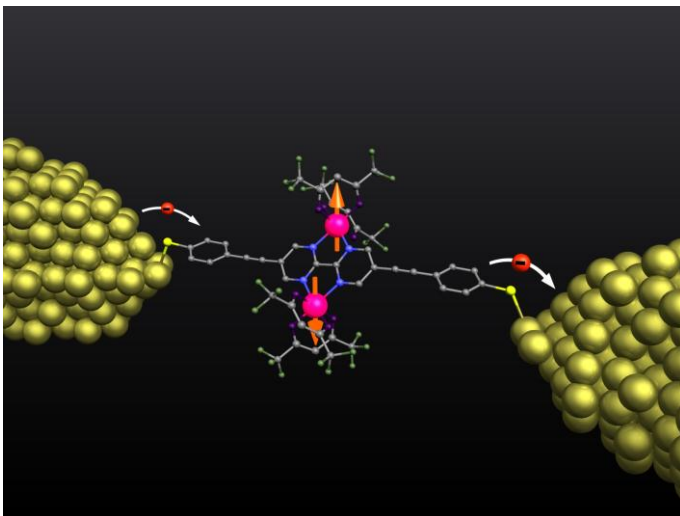


Nature: elementare Physik in einem einzigen Molekül

In der Zeitschrift *Nature Nanotechnology* berichten Forscher, wie sie den Magnetismus eines einzelnen Moleküls über die Spannung steuern.



Zwischen zwei Metallelektroden wird das rund zwei Nanometer große Molekül über viele Tage hinweg stabil gehalten. (Bild Christian Grupe/KIT)

Einem Physiker-Team ist ein außergewöhnliches Experiment gelungen: Sie konnten nachweisen, wie Magnetismus – der sich gemeinhin als Kraftwirkung zwischen zwei magnetisierten Objekten äußert – auch innerhalb eines einzigen Moleküls wirkt. Diese für die Grundlagenforschung sehr bedeutsame Entdeckung liefert den Wissenschaftlern ein neues Werkzeug, Magnetismus als elementares Phänomen der Physik besser zu verstehen. Ihre Ergebnisse haben die Forscher nun in der Fachzeitschrift *Nature Nanotechnology* veröffentlicht. (doi: 10.1038/nnano.2013.133)

Die kleinste Einheit eines Magneten ist das magnetische Moment eines einzelnen Atoms oder Ions. Koppelt man zwei solcher magnetischer Momente zusammen, ergeben sich zwei Möglichkeiten: Entweder die magnetischen Momente addieren sich zu einem stärkeren Moment – oder sie kompensieren einander und der Magnetismus verschwindet. Quantenphysikalisch korrekt spricht man von einem Triplett oder einem Singulett. Ein Forscherteam um Prof. Mario Ruben vom Karlsruher Institut für Technologie und Prof. Heiko B. We-

Monika Landgraf
Pressesprecherin

Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe
Tel.: +49 721 608-47414
Fax: +49 721 608-43658
E-Mail: presse@kit.edu

Weiterer Kontakt:

Prof. Dr. Heiko B. Weber
Tel.: 09131/85-28421
E-Mail: heiko.weber@physik.uni-erlangen.de

Kosta Schinarakis
PKM – Themenscout
Tel.: +49 721 608 41956
Fax: +49 721 608 43658
E-Mail: schinarakis@kit.edu

ber von der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg wollten testen, ob man den Magnetismus eines Paares magnetischer Momente in einem einzelnen Molekül elektrisch messen kann.

Dafür hatte die Arbeitsgruppe von Mario Ruben ein Molekül aus zwei Kobalt-Ionen für das Experiment maßgeschneidert. Heiko B. Weber und sein Team haben das Molekül in Erlangen in einem so genannten Einzelmolekülkontakt untersucht. Dabei bringt man zwei Metallelektroden so nahe zusammen, dass das Molekül – dessen Länge etwa zwei Nanometer beträgt – über viele Tage hinweg dazwischen stabil gehalten wird, während gleichzeitig der Strom durch den Kontakt gemessen werden kann. Diesen Experimentaufbau haben die Wissenschaftler dann unterschiedlichen – bis hin zu sehr tiefen – Temperaturen ausgesetzt.

Es zeigte sich, dass der Magnetismus so gemessen werden kann: Der magnetische Zustand innerhalb des Moleküls wurde als Kondo-Anomalie sichtbar – so nennt sich ein Effekt, der den elektrischen Widerstand zu tiefen Temperaturen hin schrumpfen lässt. Er tritt nur dann auf, wenn tatsächlich Magnetismus wirkt – und dient somit als Nachweis. Zugleich gelang es den Forschern, diesen Kondo-Effekt mit der angelegten Spannung an- und auszuschalten. Eine genaue theoretische Analyse in der Arbeitsgruppe von Privatdozentin Karin Fink vom Karlsruher Institut für Technologie präzisiert die verschiedenen komplexen Quantenzustände des Kobalt-Ionenpaares. Es ist somit gelungen, elementare Physik in einem einzelnen Molekül nachzustellen.

Switching of a coupled spin pair in a single-molecule junction, Stefan Wagner et. al., Nature Nanotechnology (2013), doi:10.1038/nnano.2013.133

Das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) ist eine Körperschaft des öffentlichen Rechts nach den Gesetzen des Landes Baden-Württemberg. Es nimmt sowohl die Mission einer Universität als auch die Mission eines nationalen Forschungszentrums in der Helmholtz-Gemeinschaft wahr. Thematische Schwerpunkte der Forschung sind Energie, natürliche und gebaute Umwelt sowie Gesellschaft und Technik, von fundamentalen Fragen bis zur Anwendung. Mit rund 9000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, darunter knapp 6000 in Wissenschaft und Lehre, sowie 24 000 Studierenden ist das KIT eine der größten Forschungs- und Lehreinrichtungen Europas. Das KIT verfolgt seine Aufgaben im Wissensdreieck Forschung – Lehre – Innovation.

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

Das Foto steht auf www.kit.edu zum Download bereit und kann angefordert werden unter: presse@kit.edu oder +49 721 608-47414. Die Verwendung des Bildes ist ausschließlich in dem oben genannten Zusammenhang gestattet.