



Universität Stuttgart



Freie Universität



Berlin

PRESSEMITTEILUNG

Herausgegeben von der Freien Universität Berlin, Stabsstelle für Presse und Kommunikation

Kaiserswerther Straße 16–18, 14195 Berlin, E-Mail: presse@fu-berlin.de, Internet: www.fu-berlin.de/presse

Verantw. f. diese Ausg.: Carsten Wette (Vorlage Universität Stuttgart), Tel.: 030 / 838-73189, E-Mail: carsten.wette@fu-berlin.de

Nr. 050/2016

19. Februar 2016

Datenspeicherung auf molekularem Niveau

Forschergruppen der Freien Universität Berlin, der Universität Stuttgart, und des Max-Planck-Instituts für Chemische Energiekonversion (MPI CEC) in Mühlheim entdecken gemeinsam Molekül mit stabiler Magnetisierung

Wissenschaftler der Freien Universität Berlin, der Universität Stuttgart und des Max-Planck-Instituts für Chemische Energiekonversion (MPI CEC) in Mühlheim haben einen Durchbruch bei der in der Forschung und für die spätere Anwendung angestrebten extremen Miniaturisierung von Datenspeichern erreicht. Die beteiligten Gruppen entdeckten den ersten einkernigen Übergangsmetallkomplex mit stabiler Magnetisierung. Dies ist ein essenziell wichtiger Schritt hin zu einer Speicherung von Daten in Molekülen und einer tausendfachen Verkleinerung von Daten gegenüber denen auf herkömmlichen Festplatten. Die Ergebnisse wurden in der renommierten Fachzeitschrift *Nature Communications* veröffentlicht. Kooperationspartner waren die Gruppen um Professor Biprajit Sarkar von der Freien Universität, Professor Joris van Slageren von der Universität Stuttgart sowie Professor Frank Neese und Professor Mihail Atanasov (MPI CEC).

Datenspeicherung bildet den Eckstein der technologisch fortgeschrittenen Welt, in der wir leben. In aktuellen Datenspeichersystemen werden die Daten auf makroskopischer Längenskala gespeichert, aber das endgültige Ziel ist, Daten in einzelnen Molekülen zu speichern. Bisher war dieses Ziel außer Reichweite der Wissenschaftler. Aufgrund ihrer stabilen Magnetisierung sind Einzelmolekülmagneten vielversprechende Kandidaten für die Datenspeicherung auf molekularer Ebene. Die Stabilität der Magnetisierung nimmt mit steigendem Spin, also magnetischem Moment, und mit steigender Anisotropie, also Richtungsabhängigkeit, zu. Allerdings führt die Zunahme des Spins zu einer Abnahme der Anisotropie, und daher nimmt die Stabilität der Magnetisierung nicht zu. Direktes Maßschneidern der magnetischen Anisotropie mittels eines rationellen chemischen Designs von Einzelmolekülmagneten ist extrem anspruchsvoll. Hierbei gelang den Wissenschaftlern ein wichtiger Durchbruch.

Margarethe van der Meer von der Freien Universität Berlin hat die völlig luft- und feuchtigkeitsstabile Verbindung synthetisiert: „Ich war auf der Suche nach größeren Molekülen, und es hat mich überrascht, dass sogar noch kleinere Moleküle genauso gut funktionieren“, sagt die Doktorandin. Die eingehende Untersuchung durch Doktorandin Yvonne Reckemmer von der Universität Stuttgart führte zu einem ausführlichen Verständnis, warum dieses Molekül solche vorteilhafte Eigenschaften aufweist. „Ein interessantes Material zu finden, ist das eine, klare Designziele für verbesserte Materialien formulieren zu können, ist etwas anderes“,

konstatiert sie. Die von Professor Atanasov vorgenommenen umfangreichen Rechnungen, sie basieren auf dem Programm ORCA von Professor Frank Neese und seinem Team – verdeutlichen genau, wie die molekulare Struktur mit der magnetischen Stabilität zusammenhängt. Der nächste Schritt ist nun, das Material zu verbessern, damit die Betriebstemperatur erhöht werden kann. Professor Sarkar unterstreicht: „Wir haben jede Menge Ideen, wie wir das Material weiterentwickeln können, da wir nun verstehen, woher dessen Eigenschaften rühren.“

Die Arbeiten wurden durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft finanziell unterstützt.

Bildunterschrift

Eindruck, wie Moleküle in neuartige Datenspeichersysteme eingebaut werden könnten, mit der molekularen Struktur links oben, die magnetische Hystereseschleife rechts oben und die Energiebarriere zwischen den zwei Ausrichtungen der Magnetisierung.
(Abbildung © Professor Joris van Slageren, Universität Stuttgart)

Weitere Informationen:

- Professor Mihail Atanasov, Max-Planck-Institut für Chemische Energiekonversion (MPI CEC), Telefon: 0208 / 306-3886, E-Mail: mihail.atanasov@cec.mpg.de
- Professor Biprajit Sarkar, Freie Universität Berlin, Institut für Chemie und Biochemie, Telefon: 030 / 838-50919, E-Mail: biprajit.sarkar@fu-berlin.de
- Professor Joris van Slageren, Universität Stuttgart, Institut für Physikalische Chemie, Tel. 0711 / 685-64380, E-Mail: slageren@ipc.uni-stuttgart.de
- Professor Frank Neese, Max-Planck-Institut für Chemische Energiekonversion (MPI CEC), Telefon: 0208 / 306-3656, E-Mail: frank.neese@cec.mpg.de

Im Internet

www.nature.com/naturecommunications, DOI: 10.1038/ncomms10467