

Universität Hamburg, Jungiusstr. 11, 20355 Hamburg

## Pressemitteilung

Sonderforschungsbereich 668  
Institut für Angewandte Physik  
Universität Hamburg  
Jungiusstr. 9a  
20355 Hamburg

Heiko Fuchs  
Öffentlichkeitsarbeit

Tel.: (0 40) 428 38 – 69 59  
Fax: (0 40) 428 38 – 24 09  
hfuchs@physnet.uni-hamburg.de

Hamburg, 09.01.2014

# Schalten der Magnetisierung durch ein elektrisches Feld: Neue Technik für energieeffiziente Datenspeicher

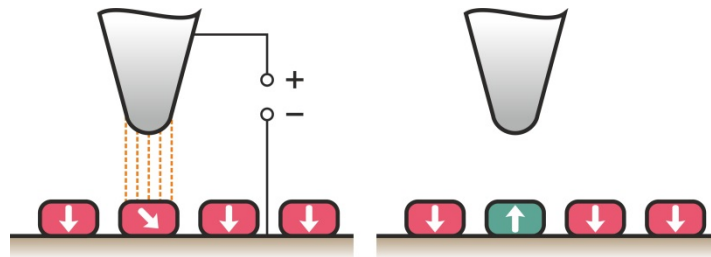
**Wie die Zeitschrift „Physical Review Letters“ in ihrer neuesten Ausgabe berichtet, ist es Physikern der Universität Hamburg erstmals gelungen, die Magnetisierung von einzelnen Nano-Speicherzellen mit einem elektrischen Feld zu schalten. In der Zukunft könnte die neue Technik dazu verwendet werden, extrem schnelle Speichermedien mit geringem Energieverbrauch herzustellen.**

Viele digitale Geräte, die wir aus unserem Alltag kennen, speichern Informationen auf Festplatten oder MRAMs in magnetischen Zellen. Deren Magnetisierung kann dabei zwei mögliche Orientierungen aufweisen, die den logischen Zuständen „0“ oder „1“ zugeordnet werden. Üblicherweise werden magnetische Felder oder große Ströme benutzt, um Daten auf die Speicherzellen zu schreiben. Dies hat den Nachteil, dass die Speicherzellen sowie der Stromverbrauch solcher Medien relativ groß sind.

Wie die Forschergruppe um Prof. Roland Wiesendanger nun zeigte, können einzelne magnetische Speicherzellen durch das Anlegen eines lokalen elektrischen Feldes gezielt so verändert werden, dass je nach Wunsch entweder das Schreiben oder das Speichern von Informationen erleichtert wird. Hierzu nutzten die Physiker ein selbstentwickeltes Rastertunnelmikroskop, in dem mit einer feinen Messspitze einzelne Speicherzellen magnetisch untersucht werden können. Die verwendeten Zellen bestehen dabei lediglich aus ca. 100 Eisenatomen. Eine zwischen Messspitze und Zelle angelegte Spannung erzeugt dabei ein lokales elektrisches Feld. Die Experimente zeigten, dass sich die Magnetisierung der Zelle je nach Orientierung des elektrischen Feldes leichter bzw. schwerer schalten lässt. In zukünftigen Datenspeichern könnte daher ein kurzzeitig angelegtes elektrisches Feld eine entscheidende Rolle spielen: Beim Schreiben von Daten erleichtert das Feld die Magnetisierungsumkehr. Nach dem Schreibvorgang wird das Feld wieder ausgeschaltet und somit die Speicherzelle gegen eine ungewollte Magnetisierungsumkehr stabilisiert.

„Da zum Anlegen des elektrischen Feldes nur ein extrem kleiner Strom benötigt wird, kann der Energieverbrauch eines solchen Speichers minimiert werden. Insbesondere im mobilen Einsatz, etwa

in Smartphones oder Laptops, liegt daher ein großes Potential der neuen Technik“, sagt Physiker Andreas Sonntag, einer der an der Studie beteiligten Experimentatoren.



**Abb.:** Veranschaulichung des Schaltens der Magnetisierung: Das elektrische Feld (orange) destabilisiert eine einzelne magnetische Speicherzelle und verursacht so eine Magnetisierungsumkehr (links). Die Zelle behält diese Magnetisierung bei, wenn das Feld ausgeschaltet ist (rechts).

### Original Veröffentlichung:

#### Electric-Field-Induced Magnetic Anisotropy in a Nanomagnet Investigated on the Atomic Scale

A. Sonntag, J. Hermenau, A. Schlenhoff, J. Friedlein, S. Krause, and R. Wiesendanger

Phys. Rev. Lett. **112**, 017204 (2014).

DOI: 10.1103/PhysRevLett.112.017204

### Weiterführende Internet-Seite:

<http://www.sfb668.de>

### Weitere Informationen:

Prof. Dr. Roland Wiesendanger und  
Dipl.-Chem. Heiko Fuchs  
Sonderforschungsbereich 668  
Universität Hamburg  
Institut für Angewandte Physik  
Jungiusstr. 11A  
20355 Hamburg

Tel.: (0 40) 4 28 38 - 52 44  
Tel.: (0 40) 4 28 38 - 69 59  
Fax.: (0 40) 4 28 38 - 24 09  
E-Mail: [wiesendanger@physnet.uni-hamburg.de](mailto:wiesendanger@physnet.uni-hamburg.de)  
E-Mail: [hfuchs@physnet.uni-hamburg.de](mailto:hfuchs@physnet.uni-hamburg.de)  
URL: <http://www.hansenanotec.de>