



National Center of Competence in Research Nanoscale Science

Medienmitteilung

24.10.2005

## Meilenstein in der Spin-Elektronik erreicht

***Wissenschaftler des Nationalen Forschungsschwerpunkt Nanowissenschaften sind der Entwicklung eines neuartigen Transistors einen grossen Schritt näher gekommen. Den Physikern der Universität Basel ist es erstmals gelungen, den Eigendrehimpuls (Spin) von Elektronen im elektrischen Strom mit Hilfe einer Steuerelektrode zu kontrollieren. Diese Bahn brechenden Ergebnisse werden heute in der Fachzeitschrift Nature Physics veröffentlicht.***

Elektrischer Strom ist eine gerichtete Bewegung von geladenen Elektronen. Jedes Elektron trägt zusätzlich zu seiner Ladung eine weitere magnetische Information, den Eigendrehimpuls oder Spin. Dieser Spin verhält sich ähnlich wie eine Kompassnadel, mit der jedes Elektron ausgestattet ist. Es würde einen Quantensprung in der Elektronik darstellen, wenn Transistoren, die ja elektrischen Strom schalten und verstärken, die Ausrichtung dieser „Kompassnadel“ als Information einsetzen könnten.

Dem Wissenschaftlerteam unter der Leitung von Professor Christian Schönenberger ist es nun gelungen in Kohlenstoff-Nanoröhrchen, den Spin abhängigen Teil des elektrischen Stroms über eine Steuerelektrode zu kontrollieren. „Mit dieser Arbeit kommen wir unserem Ziel sehr nahe, den Spin von Elektronen einzusetzen, um damit Information zu verarbeiten“, kommentiert Christian Schönenberger die Arbeiten seines Teams.

Die Stromkreise elektronischer Geräte basieren heute auf Transistoren. Ein Transistor ist ein elektrischer Schalter, der durch eine Steuerelektrode bei Bedarf an- und ausgeschaltet werden kann. Er lenkt elektrischen Strom durch ein komplexes Netzwerk und wandelt eingehende Signale in gewünschte Ausgangssignale um.

Die Signale sind elektrische Ströme, die durch eine gerichtete Bewegung vieler Elektronen entstehen, die je für sich eine Ladung tragen, und zwar die kleinste uns bekannte Ladung, die Elementarladung. Der physikalische Träger der Information ist deshalb die elektrische Ladung des Elektrons. Elektronen tragen aber nicht nur Ladung mit sich sondern auch ein magnetisches Moment und verhalten sich deshalb wie kleine Magnetnadeln. Für diese Eigenschaft ist die Bezeichnung „Spin“ des Elektrons geläufig. Es besteht grosse Hoffnung für einen Quantensprung in der Elektronik, der durch den geschickten Einbezug des Spins als zusätzlichen physikalischen Informationsträger ermöglicht werden könnte. Für diese Art der Elektronik wurde die Bezeichnung „Spintronik“ (Spin-Elektronik) erfunden. Es gibt bereits magnetische Speicherbausteine, in denen die Symbiose aus Ladung und Spin neue Möglichkeiten schafft. Darüber hinaus werden heute weltweit grosse

Anstrengungen unternommen, um den Spin eines einzelnen Elektrons als Informationseinheit (Quantenbit) zu verwenden. Dazu liegen umfangreiche theoretische Untersuchungen vor, bei denen Basel eine weltweit führende Rolle einnimmt. In der oben zitierten experimentellen Arbeit wird gezeigt, wie der spinabhängige Anteil im elektrischen Strom durch eine Steuerelektrode kontrolliert werden kann. Diese bahnbrechende Arbeit bringt die Spintronik ein grosses Stück vorwärts.

Im Rahmen des Nationalen Forschungsschwerpunktes (NFS) Nanowissenschaften werden verschiedene Ansätze untersucht, die Impulse für die molekulare Elektronik geben sollen. Die grundlagenwissenschaftlichen Forschungsarbeiten werden die zunehmende Miniaturisierung in der Elektronik massgeblich unterstützen. Der NFS Nanowissenschaften ist ein langfristig angelegtes interdisziplinäres Forschungsprojekt, das sich mit Strukturen im Nanometerbereich beschäftigt und Impulse für Lebenswissenschaften, Nachhaltigkeit, Informations- und Kommunikationstechnologie geben möchte. Innerhalb des NFS fungiert die Universität Basel als Kompetenzzentrum. Von hier aus wird ein Netzwerk aus Hochschul- und Forschungsinstituten und Industriepartnern gesteuert. Der NFS wird vom Schweizerischen Nationalfonds im Auftrag des Bundes durchgeführt.

**Kontakt:**

Professor Christian Schönenberger

Institut für Physik

Klingelbergstrasse 82

4056 Basel

Tel: 061/267 36 90

[Christian.Schoenenberger@unibas.ch](mailto:Christian.Schoenenberger@unibas.ch)

Die Nationalen Forschungsschwerpunkte (NFS) sind ein Förderinstrument des Schweizerischen Nationalfonds



SCHWEIZERISCHER NATIONALFONDS  
ZUR FÖRDERUNG DER WISSENSCHAFTLICHEN FORSCHUNG