

Meine Startseite

Firmen & Personen

Ausschreibungen

Branchen-News

Fachberichte

Messeguide

Events

Diskussionsforum

Marktplatz

Mein Konto

Benutzername oder E-Mail

••••••

Login

 Login speichern?

» Passwort vergessen?

Jetzt anmelden

Sie sind noch nicht Mitglied bei BusinessLink? Melden Sie sich jetzt kostenlos und unverbindlich an.

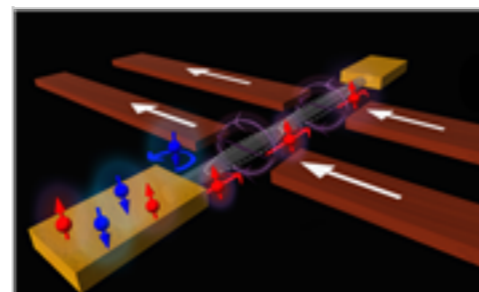
Gratis-Mitglied werden

Meine Startseite > Branchen-News > Übersicht > Detail

Effizientes Ventil für Elektronenspins

» Beitrag melden

22.08.2020 | Forscher der Universität Basel haben zusammen mit Kolleginnen aus Pisa ein neues Konzept entwickelt, das den Eigendrehimpuls (Spin) von Elektronen verwendet, um elektrischen Strom zu schalten. Neben der Grundlagenforschung könnten solche Spin-Ventile auch Anwendung in der Spintronik finden – einer Art Elektronik, die statt der Ladung der Elektronen ihren Spin ausnutzt.



Beide Quantenpunkte (gestrichelte Ellipsen) auf dem Nanodraht sind durch Nanomagnete (braune Balken) so eingestellt, dass sie nur Elektronen mit einem nach oben gerichteten Spin durchlassen.

Spintronik könnte ein Schlagwort werden, das irgendwann genauso selbstverständlich zu unserem Wortschatz gehört wie Elektronik. Die Idee dahinter: Statt der Ladung von Elektronen wird ihr Eigendrehimpuls (Spin) verwendet. Weltweit verfolgen Forschende dieses Ziel schon seit Jahren. Spintronik verspricht zahlreiche Anwendungen in der Informationsspeicherung und -verarbeitung, und könnte die Energieeffizienz elektronischer Geräte deutlich verbessern. Eine wichtige Voraussetzung dabei ist eine sehr effiziente Kontrolle und Detektion von Elektronenspins.

Ein Team von Physikern um Prof. Dr. Christian Schönenberger und Dr. Andreas Baumgartner vom Swiss Nanoscience Institute und Departement Physik der Universität Basel hat nun eine neue Technik für Spintronik in Halbleiterbauelementen entwickelt. Ebenfalls beteiligt waren Forscherinnen des Instituto Nanoscienze-CNR in Pisa.

Nanomagnete sind der Schlüssel

Die Forscher platzieren dazu hintereinander zwei kleine Halbleiterinseln (Quantenpunkte) auf einem Nanodraht und erzeugen mittels Nanomagneten Magnetfelder in den Quantenpunkten. Über ein externes Feld sind die Wissenschaftler in der Lage, diese Magnete getrennt zu kontrollieren und zu steuern, ob die Quantenpunkte entweder Elektronen durchlassen, deren Spin nach oben (up) oder nach unten (down) gerichtet ist. Um bei zwei hintereinandergeschalteten Quantenpunkten einen Stromfluss zu ermöglichen, müssen die Quantenpunkte beide auf «up» oder beide auf «down» gestellt sein. Im Idealfall fliesst kein Strom, wenn sie unterschiedlich orientiert sind.

Arunav Bordoloi, Erstautor der Publikation und Doktorand im Schönenberger-Team, stellte fest, dass mit der gewählten Methode eine Spinpolarisation nahe dem theoretischen Maximum möglich ist. «Mit dieser Technik können wir wählen, ob ein einzelnes Elektron in einem gegebenen Spin-Zustand in ein Quantensystem eintreten oder es verlassen darf – mit einer Effizienz, die weit höher ist als bei herkömmlichen Spin-Ventilen», sagt er.

«In den letzten Jahren haben sich Forschende weltweit die Zähne daran ausgebissen, Spin-Ventile auch für Nano- und quantenelektronische Bauelemente zu konstruieren», so Dr. Andreas Baumgartner, der das Projekt betreut. «Uns ist das jetzt gelungen.»

Neue Phänomene erforschen

Die Forschenden konnten zudem zeigen, dass die magnetischen Felder auf bestimmte Stellen des Nanodrahtes begrenzt sind. «Diese Technik sollte es uns erlauben, auch die Spin-Eigenschaften neuer Phänomene zu untersuchen, die durch Magnetfelder gestört werden, wie neuartige Zustände am Ende von speziellen Supraleitern», kommentiert Dr. Baumgartner.

Dieser neue Weg der Spintronik soll nun direkte Spin-Korrelations- und Spin-Verschränkungsmessungen ermöglichen und neues Licht auf viele alte und neue physikalische Phänomene werfen. Das Konzept könnte in Zukunft auch dazu beitragen, dass Elektronenspins als kleinste Speichereinheit (Quantenbit) in einem Quantencomputer zur Anwendung kommen.

Die Ergebnisse wurden im Wissenschaftsjournal «[Communications Physics](#)» veröffentlicht.

Universität Basel

Petersplatz 1
4003 Basel
Tel. +41 (0)61 267 31 11
Fax +41 (0)61 267 30 13

Zum Firmenportrait

Kontaktaufnahme

Merken

Direktlink



Branchen-News versenden

Anbieter kontaktieren

Drucken + PDF

Rubriken: Bauelemente (elektronische), Halbleiter, Industrieelektronik

Fragen und Kommentare (0)

Frage/Kommentar erstellen

Handlingsystem / Montage



GUGLER AG
Elektronik - Fertigung

**Echtzeit -
Fiebererkennung**

BusinessLink

«Die besten Bezugsquellen finden wir bei BusinessLink.ch»

- Networking
- Kunden
- Partner

Jetzt kostenlos Anmelden!

Netzwerk der Schweizer Industrie