

NOBELPREISE 2007

Einmal Auslesen, bitte

Der Nobelpreis für Physik ehrt Forschung über den Riesenmagnetowiderstand
[www.wissenschaft-online.de/artikel/907494]

Ende der achtziger Jahre entdeckte der Physiker Peter Grünberg vom Forschungszentrum Jülich und unabhängig von ihm sein französischer Berufskollege Albert Fert der Universität Paris-Süd, dass sich der elektrische Widerstand von dünnen Schichten, die aus magnetischen Materialien bestehen, bereits durch Anlegen sehr kleiner äußerer Magnetfelder enorm ändert. Aus diesem Grund bekam der Effekt den Namen Riesenmagnetwiderstand oder kurz GMR (*Giant Magneto Resistance*).

Die beiden verdanken ihren Fund nicht zuletzt dem raschen Fortschritt der Nanotechnologie im Bereich dünner Metallschichten. Denn damit der Effekt auftritt, bedarf es Lagen aus abwechselnd nichtmagnetischem und ferromagnetischem Material, die nur wenige Atome dick sind. Im Ferromagneten verhalten sich die einzelnen Atome vereinfacht dargestellt wie kleine Stabmagnete, deren Nordpole alle in dieselbe Richtung zeigen. Hat die nichtmagnetische Zwischenschicht, die zum Beispiel aus Chrom oder Kupfer bestehen kann, aber eine bestimmte Dicke, so passiert etwas Seltsames: Die Magnetisierungen der ferromagnetischen Schichten orientieren sich plötzlich in entgegengesetzte Richtung.

Diese Anordnung ist sehr instabil und so führt bereits ein kleines äußeres Magnetfeld zu einem Übergang in einen geordneten Zustand, in dem die Nordpole aller Schichten wieder in eine Richtung weisen. Dadurch verkleinert sich der elektrische Widerstand der gesamten Struktur erheblich, da die den Strom leitenden Elektronen, die ebenfalls ein schwaches Magnetfeld mit sich tragen, auf ihrem Weg durchs Metall nicht mehr so stark gestreut werden. Je nach Stromstärke sendet der Lesekopf nun als Ausgangssignal eine null oder eins.

In nur etwa zehn Jahren schaffte es der auf dem Riesenmagnetwiderstand basierende Lesesensor aus den Laboratorien in den heimischen Computer. Zur Freude vieler Nutzer überwand die Speicherkapazität von Festplatten dank der neuen Technik Mitte der 1990er Jahre die Giga-Byte-Schwelle. Und selbst die neuesten Auslesetechniken basieren noch auf dem GMR-Effekt.

Maike Pollmann

© spektrumdirekt