

Erster atomarer Transistor entwickelt

Autor(en): **König, Gerd**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin.ch : Fachzeitschrift und Verbandsinformationen von Electrosuisse, VSE = revue spécialisée et informations des associations Electrosuisse, AES**

Band (Jahr): **98 (2007)**

Heft 6

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-857429>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Erster atomarer Transistor entwickelt

Wissenschaftler der Universität Karlsruhe (TH) haben nach eigenen Angaben den weltweit ersten atomaren Transistor entwickelt. Damit können die Karlsruher Wissenschaftler einen Stromkreis mit einem einzigen Atoms öffnen und schliessen. Es lassen sich dann über einen konventionellen Operationsverstärker mühelos elektrische Geräte schalten.

Teile im Nanometer-Bereich

Bauteile technischer Geräte werden immer kleiner. Auf dem Weg der Miniatürisierung hat die Industrie den Mikrometerbereich hinter sich gelassen – inzwischen gibt es elektronische Bauteile, die zwischen 70 und 100 Nanometer gross sind. Wissenschaftler der Universität Karlsruhe haben nun den weltweit ersten atomaren Transistor entwickelt – ein Meilenstein auf dem Weg zur atomaren Elektronik. Damit sind die Karlsruher Wissenschaftler in der Lage, einen Stromkreis mit Hilfe eines einzigen Atoms zu öffnen und zu schliessen. «Der Einzelatom-Transistor funktioniert durch die kontrollierte Umlagerung eines einzigen Silberatoms», erklärt Professor Dr. Thomas Schimmel, der mit seiner Arbeitsgruppe am DFG-Centrum für Funktionelle Nanostrukturen (CFN) der Universität und am Forschungszentrum Karlsruhe beteiligt ist. Schimmel: «Bei der Entwicklung haben wir einen weltweit neuen Ansatz realisiert.»

Wie ein Schalter

Das Bauteil funktioniert wie ein Schalter, durch den ein elektrischer Stromkreis geöffnet und geschlossen

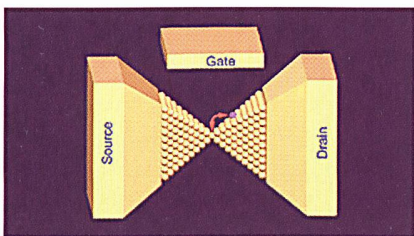


Bild 1 Funktionsweise des Einzelatomtransistors.

Kontakt
 Dr. Gerd König
 DFG-Centrum für Funktionelle Nanostrukturen
 Universität Karlsruhe (TH)
 Wolfgang-Gaede-Str. 1
 D-76131 Karlsruhe
 E-Mail: gerd.koenig@cfn.uni-karlsruhe.de

werden kann: Auf zwei Metallelektroden, zwischen denen eine winzige Lücke den Stromkreis unterbricht, wird so lange Silber abgeschieden, bis ein einzelnes Silberatom die beiden Pole verbindet. Dadurch wird der Stromkreis geschlossen und Strom fließt. Schimmel: «Dieses Atom lassen wir hin- und herklappen, sodass der Stromkreis entweder geöffnet oder geschlossen ist.» Der Zustand des «klappbaren Atoms» wird über eine unabhängige dritte Elektrode kontrolliert. Wie bei einem konventionellen Transistor kann so der Strom zwischen zwei Elektroden durch eine aussen angelegte Steuerspannung ein- und ausgeschaltet werden. Schimmel: «Der atomare Transistor ist damit realisiert.» Bild 1 verdeutlicht die Funktionsweise.

Spannende Perspektiven

Die Perspektiven für den Einzelatom-Transistor schätzt Schimmel als spannend ein: «Unsere gesamte Computer- und Informationstechnologie beruht auf der einfachen Fähigkeit, einen Strom von A nach B durch eine unabhängige Steuerelektrode C schalten zu können.» Da das «Brückenatom» das einzige bewegliche Teil des Einzelatomtransistors ist, könnte er im Vergleich zu herkömmlichen Technologien prinzipiell auch bei extrem hohen Frequenzen arbeiten. Darüber hinaus lassen sich atomare Transistoren laut Schimmel bereits mit einer Spannung von wenigen Millivolt schalten, was den Energieverbrauch im Vergleich zu herkömmlichen Transistoren auf Halbleiterbasis deutlich senken würde. Schimmel: «Entscheidend aber ist, dass sich zwischen dieser «Atomaren Elektronik» einerseits und der «Makrowelt» mit konventioneller Elektronik andererseits ganz einfach Schnittstellen einrichten lassen.» So können mit dem Strom, der durch ein einzelnes Transistoratom fließt, über einen konventionellen Operationsverstärker mühelos elektrische Geräte geschaltet werden. Schimmels Entwicklung eröffnet

Funktionsweise eines Transistors

Ein Transistor ist ein elektronisches Bauelement zum Schalten und Verstärken elektrischer Ströme und Spannungen. Im Gegensatz zu einem einfachen Schalter wird der Transistor durch eine extern angelegte, unabhängige Steuerspannung bedient. Die bisher gängigen Transistoren bestehen aus Halbleitermaterialien. Die Arbeitsgruppe um Professor Dr. Thomas Schimmel hat mit dem entwickelten Einzelatomtransistor einen weltweit neuen Ansatz gefunden.



Bild 2 Professor Dr. Thomas Schimmel: «neuer Ansatz».

als erster Transistor auf der Skala einzelner Atome faszinierende Perspektiven in Richtung atomarer Elektronik und massgeschneiderter quantenelektronischer Systeme («Quantum System Engineering») bei Raumtemperatur.

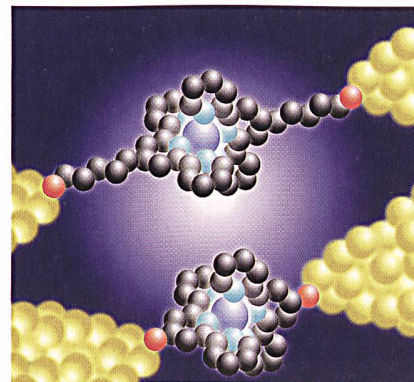
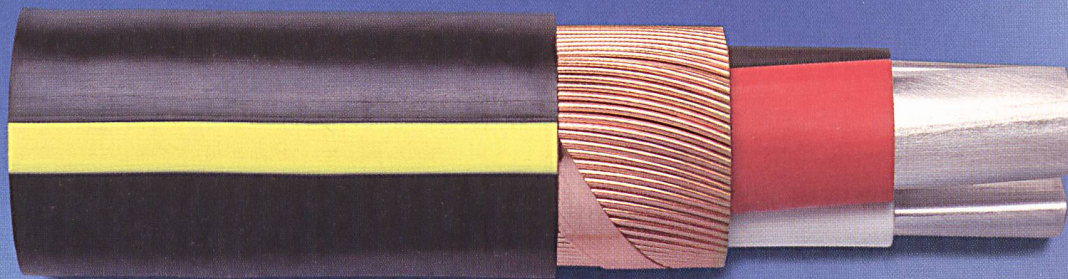


Bild 3 Ein anderes System zeigt das Einzelatom-Transistorkonzept der Cornell University: Ein molekulares Netz «hält» das Atom (Bild Cornell University, Ithaca, New York).

Aluminium machts leicht: das halogen- und stressfreie Niederspannungskabel GKN 3 x 240 Alse/ 150 mm² 1/0,6 kV.



Wo immer elektrische Energie gezielt, wirtschaftlich und umweltfreundlich fließen soll, hat Brugg Cables überzeugende Lösungen. Das Angebot umfasst neben allen gängigen Hoch-, Mittel- und Niederspannungskabel auch die passenden Garnituren sowie praxisorientierte Ausbildungsprogramme für Kabelmonteure. Die qualitativ hochwertigen Produkte von Brugg werden laufend den aktuellen Anforderungen im Hinblick auf mechanische und elektrische Belastung angepasst. Für umfassenden Service nehmen Sie mit uns Kontakt auf.

Brugg Kabel AG, Klosterzelgstrasse 28, CH-5201 Brugg,
Telefon +41 (0)56 460 33 33, Fax +41 (0)56 460 34 83,
E-Mail info.energiekabel@brugg.com, www.brugg.com.

BRUGG CABLES
Well connected.