



Wie eine Bohnenpflanze sich beim Wachsen um die Kletterstange windet, legen sich biegsame Ketten aus reaktionsträgen, chemischen Verbindungen spiralförmig um die Nanodrähte. Die denkbar feinsten elektrisch leitenden Drähte können so mit einer

Isolierung versehen werden, um einen ungestörten Stromfluss zu ermöglichen. Auf diese Weise können Probleme gelöst werden, die sich bei der Miniaturisierung von Bauteilen für Elektrik und Elektronik ergeben.

Quelle: Universität Erlangen-Nürnberg

HANDELSBLATT-GRAFIK

Materialforscher und Chemiker produzieren molekulare Isolierung nach dem Vorbild der Natur

Doppelspirale schützt Nanodrähte

Beste frische
HL

Nanodrähte gelten als winzige Leiter der Zukunft. Doch ebenso wie Stromkabel müssen auch sie isoliert werden. Forscher entwickeln jetzt chemische Verbindungen, die sich quasi von selbst um feinste Drähte winden.

pulse mit herkömmlichen Kabeln weitergegeben. Um die winzigen Nanodrähte zu schützen und einen ungestörten Stromfluss zu gewährleisten, müssen sie jedoch ebenso wie stromführende Kabel mit einer Isolierung geschützt werden.

„Isolierungen für molekulare Drähte, lassen sich heute mit besonders reaktionsträgen chemischen Verbindungen herstellen“, sagt Professor Gladysz. Der Chemiker suchte nach Verbindungen, die sich von selbst zu biegsamen Ketten organisieren und spiralförmig um die starren Kohlenstoffdrähte winden. Dafür mixten die Forscher Phosphoratom mit den Grundbausteinen von gesättigtem Fett und Paraffinwachs. Es entstanden flexible Isolator-Molekülketten, die in ihrer Struktur der Doppelhelix der DNA gleichen. Einziger Unterschied: Es fehlen die „Querstützen“, welche die beiden DNA-Stränge wie eine Leiter zusammenhalten.

Solche Moleküle waren bisher nicht bekannt. „Die neuen Moleküle mussten in einer Länge hergestellt werden, die den molekularen Draht, den sie später umhüllen sollten, um 50 Prozent übertrafen“, erklärt Gladysz. Mit der Entwicklung ist eine weitere Hürde auf dem Weg zur molekularen Elektro-

nik genommen. Erst im vergangenen Jahr war es einem japanischen Wissenschaftlerteam um Atsuhiko Osuka von der Universität Kyoto gelungen, molekulare Drähte herzustellen. Mehr als 120 Bausteine können bisher aneinandergehängt werden. Und Forscher Osuka ist sich sicher: „Das Limit ist noch lange nicht erreicht.“

draht von einem Metall zum anderen. Auch Lorenz Walder vom organisch-chemischen Institut der Universität Osnabrück und sein Forscherteam arbeiten mit molekularen Drähten. „Es ist uns im Labor gelungen, damit molekulare Batterien, Lichtwandler und Sensoren herzustellen“, sagt Walder.

Experten sehen in solchen Molekularkabeln die Zukunft: „Dort, wo einfache Schaltkreise benötigt werden, führen weitere Entwicklungen zu molekularer Elektronik und molekularen Kabeln“, erläutert Peter Bäuerle, Professor an der organisch-chemischen Abteilung der Universität Ulm. Molekulare Kabel besäßen einen unschlagbaren Vorteil: Sie leiten extrem schnell und sind dank ihrer idealen Maße im Nano-Bereich einsetzbar.

„Vielleicht können künftig Transistoren und andere elektronische Teile aus molekularer Elektronik genutzt werden. Auch Stromkreise aus Kabeln im Molekülformat sind denkbar. Unsere Computer würden damit ein gutes Stück schneller und kleiner“, sagt Franz-Peter Montforts vom organisch-chemischen Institut der Universität Bremen. Der Forscher warnt jedoch vor zu großen Erwartungen. „Bis diese Visionen Realität werden, ist noch viel Forschung nötig.“

SABINE UNGER
HANDELSBLATT, 5.7.2002

DÜSSELDORF. Chemiker der Universität Erlangen-Nürnberg haben eine chemische Mixtur entwickelt, die künftig molekulare Drähte isolieren soll. Das Team um Chemieprofessor John Gladysz nutzt dabei chemische Verbindungen, die sich ganz von selbst zu flexiblen Ketten organisieren und um molekulare Drähte aus Kohlenstoffketten legen – ähnlich einer Bohnenpflanze, die sich beim Wachsen um die Kletterstange windet.

Molekulare Drähte, an denen Wissenschaftler weltweit forschen, bestehen aus aneinander gereihten Kohlenstoffatomen und gelten als elektronische oder photonische Signalleiter der Zukunft. Sie könnten in künftigen Computerchips und Solaranlagen genutzt werden, um winzige elektronische Bauteile zu vernetzen. Bisher werden elektrische Signale und Lichtim-

Molekulare Drähte sollen Bausteine auf miniaturisierten Chips mit Strom versorgen.

Das Team arbeitet daran, wesentlich längere Ketten aus Porphyrinbausteinen, die in der Natur weit verbreitet sind und eine Schlüsselrolle in der pflanzlichen Photosynthese spielen, herzustellen. Solche Ketten können Lichtenergie extrem rasch und effektiv leiten und sind stabil genug, herkömmliche Kabel zu ersetzen.

Den deutschen Forschern dient als Draht eine Reihe von 20 Kohlenstoffatomen, an dessen Enden sich jeweils Metalle befinden. Elektronen und Ladungen wandern durch den Nano-