



News Live Human Nature Tech Club Travel Shop Women

News
Live
Human
Nature
Tech
Club
Travel
Shop
Women

Mit Quanten Litographie zu Supercomputern

Seite 1 von 1



Beinahe rasanter als der Markt reagieren kann, bringen Chiphersteller wie Intel oder AMD immer schnellere Computerchips und Prozessoren auf den Markt. Was vor kurzem noch in Megahertz angepriesen wurde, ist jetzt bereits Steinzeit. Schlagwort der neuen Generation ist Gigahertz. Geht es nach dem sogenannten Moor'schen Gesetz, dann verdoppelt sich ungefähr alle 18 Monate die Geschwindigkeit der Computerchips.



Doch das Moor'sche Gesetz besitzt einen Haken. Theoretisch nämlich müßte die Geschwindigkeit irgendwann in ferner Zukunft die Schallmauer der Unendlichkeit durchbrechen.

Forscher aber sind der Überzeugung, daß der Schnellzug in diese Richtung schon bald aufs Abstellgleis fahren könnte. Der Grund: Schnellere und bessere Chips verlangen nach kleineren Bauteilen, deren Herstellung aber schon bald an ihre physikalischen Grenzen stoßen wird.

Wie auch immer, Forscher wären keine Forscher, wenn sie nicht nach Auswegen suchen würden. Tatsächlich glaubt man bereits seit längerem, daß das Geheimnis in der sogenannten Quantentheorie liegen könnte.

Quantum bedeutet im wesentlichen „Klumpen“ und ist die Basis einer Theorie, die sich mit Materie und Energie in diskreten Quanten-Mengen beschäftigt.

Quanteneffekte treten jedoch nur auf atomarer Ebene auf und zeigen seltsame Effekte, welche in unserer "normalen" Welt als

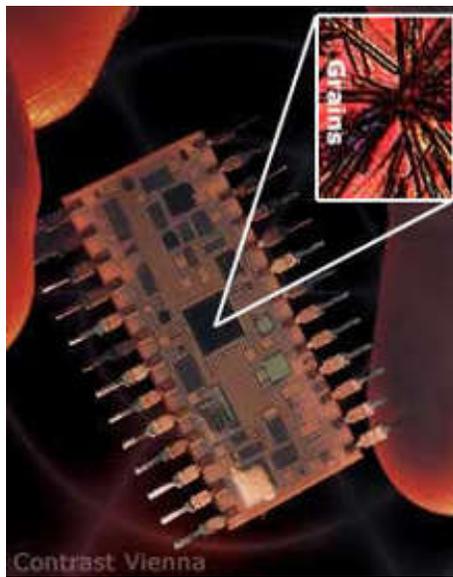
verrückt und unlogisch angesehen werden müssen. So etwa können sub-atomare Partikel an zwei Orten gleichzeitig sein.

Mit Hilfe der Quantentheorie glaubt man in mittlerer bis ferner Zukunft gewaltige Computer herstellen zu können, deren Geschwindigkeit über die Vorstellungskraft des heutigen Konsumenten hinausgeht.

club tools

blackboard
discussion
all goodies
write & win
pics
stories
projects

zone search



Und es geht tatsächlich noch kleiner

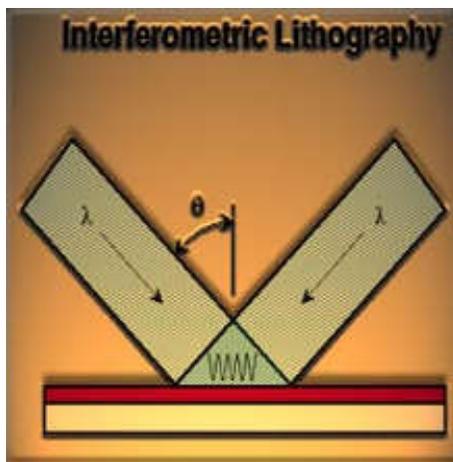
Einem Forscherteam der University of Wales, Bangor, dem California Institute of Technology und dem NASA Jet Propulsion Laboratory unter Professor Samuel Braunstein und Jonathan Dowling gelang es jetzt, eine neue Ätz-Technologie für Mikrochips zu entwickeln, auf deren Basis künftig wesentlich kleinere Bauteile hergestellt werden könnten – zumindest theoretisch.

Die Technologie bedient sich der Quantentheorie und sogenannter "eingefangener" Lichtpartikel oder Photonen, mit deren Hilfe eine wesentlich größere Auflösung erzeugt werden kann, als durch normales Licht.

Dementsprechend bezeichnen die Wissenschaftler ihre neue Technologie als sogenannte "Quanten Litographie".

Von diesen Forschungen versprechen sich auch zahlreiche weitere Forschungseinrichtungen - wie etwa IBM, die NASA und

verschiedene Universitätsinstitute - enorm viel, die ebenfalls auf dem noch recht neuen Gebiet der im allgemeinen als Interferometrischen Litographie bekannten Fachrichtung tätig sind.



Bei herkömmlichen Ätztechnologien wird eine Maske auf eine Substratplatte aufgelegt und belichtet. Die Maske verhindert, daß bestimmte Bereiche belichtet werden, welche im anschließenden Ätzvorgang auch nicht weggeätzt werden.

Diese Technologie hat leider einen entscheidenden Nachteil, den Forscher als das sogenannte Rayleigh Kriterium bezeichnen: Die aller kleinsten Strukturen, die man mit normalem Licht herstellen kann, können nicht kleiner als die halbe Wellenlänge des Lichts sein. Folglich sind allen Schaltkreisen eine natürliche "Kleinheitsgrenze" gesetzt.

Mit dem derzeit verwendeten "tief ultravioletten" Licht mit einer Wellenlänge von 248 nm können also keine Strukturen kleiner als 124 nm hergestellt werden. Zwar ist es theoretisch möglich, Licht mit noch kürzerer Wellenlänge zu verwenden, doch hier beginnt es ziemlich schwierig und kompliziert zu werden.

"Auf manchen Gebieten werden die Quanteneffekte gehasst", meint Dowling. "Wir aber lieben sie und ziehen große Vorteile daraus."



Die Quanten Litographie

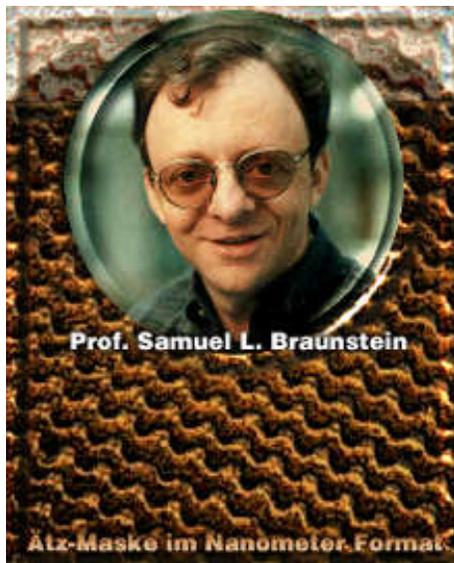
Und die Quantenmechanik zeigte den Forschern tatsächlich einen Ausweg. Sie besagt, daß jedes Teilchen (Photon) ganz bestimmte Welleneigenschaften besitzt - und je energetischer ein Teilchen ist, desto kürzer die Wellenlänge.

Bei der sogenannten Quanten Litographie wurde es nun geschafft, die Lichtphotonen als hochenergetisches Kollektiv arbeiten zu lassen, wodurch die Wellenlänge erheblich verkürzt wurde.

„Der Trick ist, alle Photonen zusammenzuhalten, sodaß sie sich letztendlich wie ein einzelnes Teilchen verhalten, also eine Art Multiphoton“, erklärt Pieter Kok, Student an der Uni of Wales und Mitentwickler des Nanotools.

Möglich wird das durch einen Prozeß namens „Verwicklung“ oder „Verknäueln“. Um diesen Prozeß zu verstehen, ist es

wichtig, einen Lichtstrahl nicht als Welle, sondern als kontinuierlichen Strom an Lichtpartikeln, sogenannten Photonen, zu sehen.



Normalerweise haben die Photonen nichts miteinander am Hut und lassen sich in Ruhe, doch ab und wann tun sie sich - aus welchen Gründen auch immer - zusammen, verwickeln oder verknäueln sich also.

Im Labor kann das prinzipiell so nachgeahmt werden, indem ein Lichtstrahl durch einen speziellen Kristall geschickt wird. Genau solche verknäuelten Photonen kommen nun bei der Quanten Litographie zur Anwendung.

Dr. Samuel Braunstein, Leiter des Projekts an der Quantum Optics and Information Group der School of Informatics, ist der Überzeugung, daß die Technik zu weitreichenden Konsequenzen in der Mikrochip Industrie führen könnte. „Zwar gibt es noch einige Schwierigkeiten, diese werden aber bereits von anderen Forschern aufgegriffen.“

Derzeitige Mikrochips haben ihre "Kleinheitsgrenze" bei 180-220 nm (1 nm = 1 Milliardstel Meter), das ist etwa 400 mal dünner als ein menschliches Haar. „Mit der Quanten Litographie können wir die Grenze auf 25 nm herunterschrauben, also bis zu jenem Punkt,

bei dem die klassischen Gesetze der Physik zusammenbrechen und die Quanteneffekte in Aktion treten“, zeigt sich Braunstein euphorisch. „Letztendlich könnten wir eine ganz neue Generation von Computern schaffen.“

Die Erstveröffentlichung der Forschungen ist in den Physical Review Letters (25.9.00) nachzulesen, beteiligt waren die Wissenschaftler Agedi N. Boto, Pieter Kok, Daniel S. Abrams, Samuel L. Braunstein, Colin P. Williams und Jonathan P Dowling.

Autor **Klaus Hofbauer**

[Deine Meinung zur Story](#)
[bisher 3 Kommentare zur Story](#)

© ExpeditionZone 1999-2001

[zurück zur Übersicht](#)

