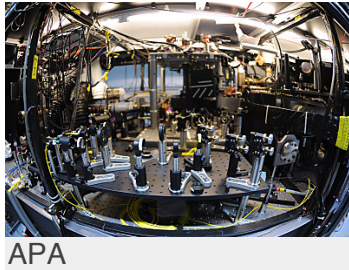


## Wiener Physiker simulieren Quantensysteme



APA

Wien APA - Auch wenn es den Quantencomputer noch nicht gibt - einen wichtigen Algorithmus zur Simulation der Quantenwelt mit ihren seltsam anmutenden Gesetzen hat man nun.

Wissenschaftler um den Wiener Quantenphysiker Frank Verstraete haben eine der wichtigsten Methoden zur Simulation klassischer physikalischer Systeme so weiterentwickelt, dass sie von einem künftigen Quantencomputer

angewendet und damit auch die komplexe Quantenwelt simulieren könnte. Ihr "Quantum Metropolis Sampling" wurde nun in der Wissenschaftszeitschrift "Nature" publiziert.

Nach Abschluss des US-amerikanischen Projekts "Manhattan" zum Bau der ersten Atombombe wurde in Los Alamos Anfang der 1950er Jahre u.a. vom theoretischen US-Physiker Nicholas Metropolis ein nach ihm benannter Algorithmus entwickelt. Diese spezielle Methode der sogenannten Monte-Carlo-Simulation beruht - wie der Name schon sagt - auf Zufallszahlen. "Metropolis ist ein phantastischer Algorithmus, mit dem sich klassische Vielteilchen-Systeme simulieren lassen", erklärte Verstraete, theoretischer Physiker an der Uni Wien, im Gespräch mit der APA.

### Algorithmus als Methode der Wahl

Deshalb ist der Algorithmus auch eine der am häufigsten verwendeten Methoden in der Festkörperphysik, um Vorgänge in klassischen physikalischen Systemen am Computer nachzuvollziehen. Ein Fachblatt reihte die Methode an die erste Stelle der zehn wichtigsten Algorithmen des 20. Jahrhunderts.

Ein solches klassisches Vielteilchen-System kann man sich wie eine Box mit Kugeln darin vorstellen, die Atome repräsentieren. Wenn man nun herausfinden möchte, unter welchen Bedingungen dieses System etwa einen Kristall bildet oder eine Flüssigkeit, verwendet man den Metropolis-Algorithmus, bei dem Wahrscheinlichkeiten eine große Rolle spielen.

Das funktioniert bei Systemen mit klassischer Physik gut, doch berücksichtigt man auch die Gesetze und Phänomene der Quantenmechanik scheitert man in den meisten Fällen. Denn bei solchen Berechnungen bekommen die Wahrscheinlichkeiten ein negatives Vorzeichen, was keinen Sinn ergibt und in der Physik als "Vorzeichenproblem" bezeichnet wird.

### Natur ist "nicht klassisch"

Schon der US-Physiker Richard Feynman, einer der ersten Visionäre eines

Quantencomputers, fand dieses Problem "wundervoll", weil es nicht einfach zu lösen sei. Und er empfahl, von der aufwändigen Rechnerei nach klassischen Methoden abzugehen: Weil "die Natur - verdammt nochmal - nicht klassisch ist, muss man eben quantenmechanisch simulieren".

Dem Team theoretischer Physiker aus Österreich, Deutschland, Kanada und Australien unter Leitung Verstraetes ist es nun gelungen zu zeigen, wie sich das Vorzeichenproblem unter Anwendung eines Quanten-Algorithmus mit Hilfe eines zukünftigen Quantencomputers lösen lässt. Mit Hilfe ihres "Quantum Metropolis Sampling" ist es nun möglich, die Schrödinger-Gleichung, die die Dynamik eines Quantensystems beschreibt, für Vielteilchensysteme zu simulieren.

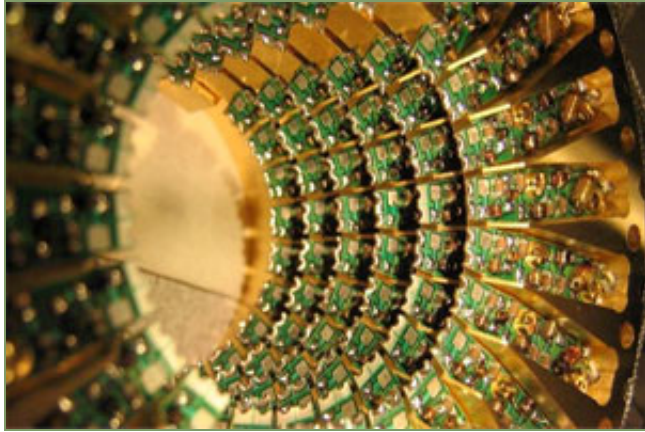
Für Verstraete ist dies "eine der wichtigsten Anwendungen für einen künftigen Quantencomputer". Sie soll es erlauben, auch sehr komplexe Aufgabenstellungen zu lösen, wie sie etwa bei der Quantensimulation von Vielteilchensystemen in den Bereichen Chemie, Hochenergiephysik oder Materialphysik entstehen. Dies ist wahrscheinlich auch der Grund dafür, dass das stark Empirie-lastige "Nature" diese "rein theoretische Arbeit" (Verstraete) akzeptiert hat.

© APA - Austria Presse Agentur reg.GenmbH. Alle Rechte vorbehalten. Die Meldungen dürfen ausschließlich für den privaten Eigenbedarf verwendet werden - d. h. Veröffentlichung, Weitergabe und Abspeicherung ist nur mit Genehmigung der APA möglich. Sollten Sie Interesse an einer weitergehenden Nutzung haben, wenden Sie sich bitte an Tel. ++43-1/36060-5750 oder an [zukunftwissen@apa.at](mailto:zukunftwissen@apa.at).

## QUANTENCOMPUTER

**Quantenalgorithmus für Quantencomputer vorgestellt**

02. März 2011, 19:00



Quantencomputer sollen eines Tages "wundervolle Probleme" lösen

**Ein Ansatz zur Lösung eines "wundervollen Problems"**

Die internationale Forschungsgruppe rund um Frank Verstraete, Quantenphysiker an der Universität Wien, präsentiert in der aktuellen Ausgabe des Fachjournals "Nature" einen neuartigen Quantenalgorithmus. Angewendet von einem künftigen Quantencomputer hätte diese Methode enormes Potenzial, neue Einblicke in fundamentale Zusammenhänge der Chemie, der Materialphysik oder der Hochenergiephysik zu gewähren, heißt es in einer Mitteilung an die Presse.

**Simulationen von Hochleistungsrechnern können noch nicht alle Probleme lösen**

Seit der Entwicklung des Computers in den 1950er-Jahren arbeiten WissenschaftlerInnen an einem

systematischen Zugang, komplexe Systeme wie sie in der Natur vorkommen zu simulieren. Gegenwärtig versuchen zahlreiche ForscherInnen mithilfe von Supercomputern die quantenmechanische Vielteilchen-Schrödinger-Gleichung zu lösen, um beispielsweise neue Medikamente oder supraleitende Materialien zu entwickeln. Dabei tritt das fundamentale Problem auf, dass bei der quantenmechanischen Simulation mittels klassischen Computern nicht nur Wahrscheinlichkeiten sondern auch Wahrscheinlichkeitsamplituden vorkommen, die negativ sein können - was als "Vorzeichenproblem" oder "sign problem" bezeichnet wird.

**Quantencomputer zur Lösung**

Bereits Richard Feynman - einer der ersten Visionäre des Quantencomputers - empfahl von diesen aufwändigen Rechenarbeiten nach klassischen Methoden abzugehen: Da "die Natur - verdammt nochmal - nicht klassisch sei, müsse man eben quantenmechanisch simulieren.". Feynman selbst fand dieses Problem im Übrigen "wundervoll", weil es nicht einfach zu lösen ist.

Dreißig Jahre später gibt es erste wissenschaftliche Erfolge, den Quantencomputer zu realisieren. Ein Team internationaler Theoretischer Physiker aus Österreich, Deutschland, Kanada und Australien unter der Leitung von Frank Verstraete, Professor an der Universität Wien, zeigt, wie das "sign problem" unter Anwendung eines Quantenalgorithmus mithilfe des Quantencomputers gelöst werden könnte.

**Vielteilchensysteme könnten mit dem Quantencomputer simuliert werden**

Mit einem in der aktuellen Ausgabe der Zeitschrift Nature präsentierten Quantenalgorithmus, dem "Quantum Metropolis Sampling", könnten sogenannte "statische Vielteilchensysteme" mit einem Quantencomputer simuliert werden. Dadurch können selbst Aufgabenstellungen mit höchstem Komplexitätsgrad exponentiell schneller gelöst werden. Das sei in der Folge nicht nur für die Quantenphysik von allerhöchstem Interesse.

Forschungsfelder wie die Chemie, die Hochenergiephysik aber auch die Materialphysik könnten durch Quantensimulationen von statischen Vielteilchensystemen profitieren. Die Simulation der Vielteilchen-Schrödinger-Gleichung stellt bisher ein "bottleneck" in diesen Forschungsbereichen dar. Schon lange versucht die Theorie der Quantenphysik Lösungsansätze für dieses Problem zu finden - mit dem "Quantum

Metropolis Sampling" wird nun gezeigt, dass diese Gleichung mit einem Quantencomputer zu lösen ist. Der Quantencomputer hat mithin das Potenzial, die führende Technologie des 21. Jahrhunderts zu werden. (red)

Der WebStandard auf Facebook

---

© derStandard.at GmbH 2011 -

Alle Rechte vorbehalten. Nutzung ausschließlich für den privaten Eigenbedarf.

Eine Weiterverwendung und Reproduktion über den persönlichen Gebrauch hinaus ist nicht gestattet.

## Wie simuliert man ein Quantensystem? Mit einem Quantensystem!

02.03.2011 | 18:15 | (Die Presse)

**Festkörper mit vielen Elektronen sind rechnerisch schwer zugänglich. Auch in Wien sucht man nach Alternativen: Wiener Physiker haben eine klassische Methode der Simulation auf ein Quantensystem "übersetzt".**

Die Natur, sagte Richard Feynman, sei – „verdammst noch einmal!“ – nicht „klassisch“, sondern gehorche den Gesetzen der Quantenmechanik. Also, schloss der geistreiche US-Physiker schon 1982, wäre es doch besser, sie nicht mit „klassischen“ Computern zu simulieren, sondern mit Quantencomputern. Von solchen gibt es freilich erst höchst bescheidene Prototypen.

Ein Ausweg, der derzeit Konjunktur hat: Man simuliert ein Quantensystem, das schwer zu berechnen ist, durch ein anderes. Etwa das notorisch aufwendige System eines Festkörpers mit vielen Elektronen, die miteinander wechselwirken (und sich nicht auf ein Ein-Elektronen-Modell reduzieren lassen), durch ein ultrakaltes Gas aus Atomen, ein Bose-Einstein-Kondensat. Physiker um Ian Spielman (University of Maryland) haben das getan: Es ist ihnen gelungen, das bei Elektronen häufige Phänomen der Spin-Bahn-Kopplung im Kondensat (aus Rubidium) nachzustellen.

Ebenfalls in Nature (471, S.87) erschienen ist eine theoretische Arbeit von Physikern um Frank Verstraete (Uni Wien): Sie haben eine klassische Methode der Simulation auf ein Quantensystem „übersetzt“: die Metropolis-Methode, einen Spezialfall der Monte-Carlo-Simulation, die, wie der Name andeutet, mit Zufallszahlen arbeitet. Die Quantenmethode sei nicht nur für Quantensysteme angemessener, schreiben sie, sie beseitige auch ein leidiges Vorzeichenproblem: Bei den „klassischen“ Simulationen kommen öfters Wahrscheinlichkeiten mit negativen Vorzeichen heraus, und das ergibt offensichtlich keinen Sinn. Gelöst werden soll auch hier die Schrödingergleichung für viele Elektronen in einem Festkörper. Jetzt muss nur noch der Quantencomputer fertig werden... tk

© DiePresse.com





# Forschungs- & Entwicklungsinformationsdienst der Europäischen Kommission

[Europäische Kommission](#) | [CORDIS](#) | [Nachrichten](#) | Quantenrechner - ein Schritt näher an der Realität

ORDIS Nachrichten

[Geografische Suche](#) | [Erweiterte Suche](#)

Alle CORDIS-Bereiche durchsuchen

Suche

Nachrichtendatenbank durchsuchen:

Erweiterte Suche

Neueste Nachrichten zu...

Präsidentenrat

Wachstumsstrategie

Erfindungen

Abstehende Veranstaltungen

Views

EU-Newsroom

Research.eu

CORDIS Express

CORDIS Wire

Webseite

Elektronische Benachrichtigung

Nachrichten einsenden

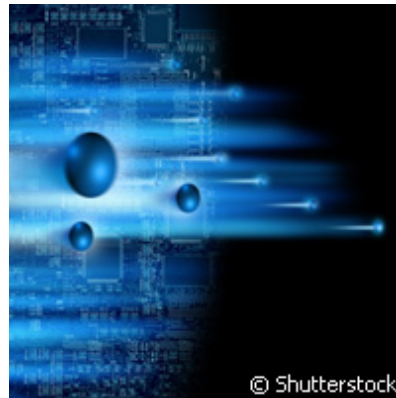
Was ist RSS?

## Nachrichten

### Quantenrechner – ein Schritt näher an der Realität

[Datum: 2011-03-03]

In den letzten Jahren haben Quantenrechner einiges an Glanz eingebüsst. Ein neuer Quantenalgorithmus, der zeigt, wie ein Quantenrechner zur Simulation eines komplexen Systems interagierender Teilchen verwendet werden könnte, macht Hoffnung darauf, dass einige der Probleme für eine breitere Anwendung des Quantencomputers bald gelöst sein könnten.



© Shutterstock

Die in der Fachzeitschrift Nature veröffentlichte Studie wurde teilweise von der EU im Rahmen des Projekts QUERG (Quantum entanglement and the renormalization group) und des Projekts QUEVADIS (Quantum engineering via dissipation) finanziert. QUERG erhielt mehr als 1,2 Mio. EUR vom Europäischen Forschungsrat unter dem Programm "Ideen" des Siebten Rahmenprogramms (RP7), während für QUEVADIS 10 Mio. EUR im Bereich "Informations- und Kommunikationstechnologien" des RP7 bereitgestellt wurden.

Die Quantentechnologie untersucht die sonderbaren Eigenschaften der Materie in extrem kleinen Maßstäben. Wenn ein Bit bei einem herkömmlichen Computer entweder für "1" oder für "0" steht, kann ein Quantenbit - oder Qubit - "1" und "0" gleichzeitig darstellen. Zwei Qubits können vier Werte gleichzeitig darstellen, drei Qubits acht und so weiter.

Unter den richtigen Bedingungen entsprechen die Berechnungen mit Quantenbits mehreren parallel durchgeführten klassischen Berechnungen. Aber die richtigen Bedingungen sind viel seltener als von den Wissenschaftlern anfänglich angenommen.

"Die ursprüngliche Idee für den Bau eines Quantenrechners kam von Richard Feynman, der sich eine Maschine vorstellte, die in der Lage ist, generische quantenmechanische Systeme zu simulieren - eine Aufgabe, von der angenommen wird, dass sie für klassische Computer schwer zu bewältigen ist", schreiben die Forscher.

Im Laufe der letzten zehn Jahre wurden Quantencomputer mit 12 bzw. 16 Qubits im Labor gebaut; aber Quanten-Computing ist noch ein sehr junges Fachgebiet und die damit verknüpfte Physik ist so kontraintuitiv, dass die Forscher immer noch damit beschäftigt sind, die theoretischen Hilfsmittel zu entwickeln, um Überlegungen darüber anzustellen.

Um ein besseres Verständnis der physikalischen Vorgänge eines Quantensystems interaktiver Teilchen zu erlangen, haben die Forscher aus Österreich, Kanada und Deutschland versucht herauszufinden, wie die Veränderungen, die in einem Quantensystem vor sich gehen, auf einem universalen Quantenrechner reproduziert werden können. Hierfür suchten sie nach einer Quantenversion des klassischen Metropolisalgorithmus.

Dieser Algorithmus wurde nach dem Physiker Nicholas Metropolis benannt, der zu der Gruppe gehörte, die ihn 1953 publiziert hat. Richtige praktische Verwendung fand er allerdings erst mit der Entwicklung der ersten Computer. Die klassische Version des Metropolisalgorithmus bedient sich stochastischer Karten, die (über mehrere

Iterationen) in einen Gleichgewichtszustand konvergierten.

Für die Quantenversion des Metropolisalgorithmus verwendete das Team stattdessen ausschließlich positive Karten der Wahrscheinlichkeitsamplitude, auch wenn das zu einigen Problemen führte. Wobei hierbei besonders die Einführung von Quantenphasenübergängen zu nennen ist, die zu ungenauen Berechnungen führen könnten.

Dennoch könnte die Einführung des neuen Quantenalgorithmus weitreichende Anwendung in der Chemie, der Festkörper- und der Hochenergiephysik finden, in denen bis heute die Schrödinger-Gleichung für komplexe Systeme vieler interagierender Teilchen ungelöst sind.

"Obwohl die Verwendung dieses Algorithmus für großtechnische Vielteilchen-Quantenprobleme mit der heutigen Technologie noch nicht machbar sein wird, kann der Algorithmus auf Systemgrößen angepasst werden, die für physikalische Simulationen interessant sind", behaupten die Forscher.

Für weitere Informationen:

Universität Wien

<http://www.univie.ac.at/?L=2>

Nature

<http://www.nature.com/nature>

**WEITERE ARTIKEL:** [32067](#), [33037](#)

**Kategorie:** Projektergebnisse

**Informationsquelle:** Universität Wien; Nature

**Referenz:** Temme, K., et al. (2011) Quantum Metropolis sampling. Nature 471: 87-90.

DOI: 10.1038/nature09770.

**Thematischer Indexkode:** Informationsverarbeitung, Informationssysteme; Anwendungen der Informations- und Kommunikationstechnologie ; Koordinierung, Zusammenarbeit; Wissenschaftliche Forschung

RCN: 33141

CORDIS wird verwaltet vom [Amt für Veröffentlichungen](#)



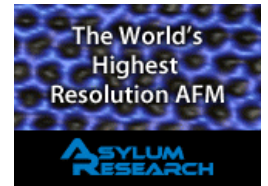


Here it is: **Picosun SUNALE™ P Series**  
See the P Series in action! [Click here](#)



### Nanotechnology applications

Discover micro and nanostructural aspects of your materials  
[www.PANalytical.com](http://www.PANalytical.com)



### Article Tools

- Printer-friendly
- E-mail this article
- Daily News Email Digest
- News Feeds
- Join us on Facebook
- Follow us on Twitter

### Research News

(click here for Business News)

Book makes nanotechnology accessible to smaller readers  
Posted: Mar 7th, 2011

New research advances with surface plasmon polariton waveguides  
Posted: Mar 6th, 2011

Nigeria universities to get nanomedicine center  
Posted: Mar 6th, 2011

New instrument keeps an 'eye' on nanoparticles  
Posted: Mar 6th, 2011

New microscope produces dazzling 3D movies of live cells  
Posted: Mar 4th, 2011

ONAMI and SNNI announce Greener Nano 2011  
Posted: Mar 4th, 2011

Friday fun - the elements song  
Posted: Mar 4th, 2011

This week in nanotechnology  
Posted: Mar 4th, 2011

Zooming in on the weapons of Salmonella at subnanometer resolution  
Posted: Mar 4th, 2011

Join the Nanochannels teacher team!  
Posted: Mar 4th, 2011

New research on cement that self-repair cracks and store latent heat energy  
Posted: Mar 4th, 2011

A breakthrough in the design of molecular motors  
Posted: Mar 4th, 2011

Quantenpunkte lassen Eiweissfasern leuchten  
Posted: Mar 4th, 2011

A misunderstanding leads to method for making nanowells  
Posted: Mar 4th, 2011

New algorithm raises hopes that some of the barriers blocking the wider application of quantum computing could soon be solved  
Posted: Mar 4th, 2011

Mini-U-Boot gegen Krebs in der menschlichen Blutbahn  
Posted: Mar 4th, 2011

Researchers create single-atom lithography in graphene  
Posted: Mar 4th, 2011

Revolutionary SERS

Posted: Mar 4th, 2011

### New algorithm raises hopes that some of the barriers blocking the wider application of quantum computing could soon be solved

(*Nanowerk News*) In recent years, quantum computers have lost some of their lustre. However, a new quantum algorithm, which shows how a quantum computer could be used to simulate a complex system of interacting particles, raises hopes that some of the barriers blocking the wider application of quantum computing could soon be solved.

The study, presented in the journal *Nature* ("[Quantum Metropolis sampling](#)"), was partly supported by the EU through the QUERG ('Quantum entanglement and the renormalization group') and QUEVADIS ('Quantum engineering via dissipation') projects. QUERG clinched more than EUR 1.2 million from the European Research Council (ERC) under the Ideas Programme of the Seventh Framework Programme (FP7), while QUEVADIS has been allocated EUR 10 million under FP7's 'Information and communication technologies' Theme.

Quantum technology exploits the weird properties of matter at extremely small scales. Where a bit in a classical computer can represent either a '1' or a '0,' a quantum bit - or qubit - can represent '1' and '0' at the same time. Two qubits can represent four values simultaneously, three qubits eight, and so on.

Under the right circumstances, performing computations with quantum bits is the equivalent of carrying out multiple classical computations in parallel. But the right circumstances are much rarer than was first anticipated by scientists.

'The original motivation to build a quantum computer came from Richard Feynman, who imagined a machine capable of simulating generic quantum mechanical systems - a task that is believed to be intractable for classical computers,' the researchers write.

Over the past decade, quantum computers with some 12 or 16 qubits have been built in the laboratory; but quantum computation is such a young field, and the physics of it are so counterintuitive, that researchers are still developing the theoretical tools for thinking about it.

To better understand the physics of a quantum system of interacting particles, the researchers, from Austria, Canada and Germany, tried to work out how the changes a quantum system undergoes could be reproduced on a universal quantum computer. To do this, they looked for a quantum version of the classical Metropolis algorithm.

Named after the physicist Nicholas Metropolis, who was part of the group that came up with it, the Metropolis algorithm appeared in 1953 but didn't find practical use until the first computers arrived. The classical version of the Metropolis algorithm used stochastic maps that converged (over many iterations) to the equilibrium state.

For the quantum version of the Metropolis algorithm, the team used completely positive maps of probability amplitudes instead; although this did introduce a few problems along the way, notably the introduction of quantum phase transitions that may lead to inaccurate computations.

Nonetheless, the implementation of the new quantum algorithm could have far-reaching applications in the fields of chemistry, condensed matter and high energy physics, where until today the Schrödinger equation remains unsolved for complex systems of many interacting particles.

'Even though an implementation of this algorithm for full-scale quantum many-body problems may be out of reach with today's technological means, the algorithm is scalable to system sizes that are interesting for actual physical simulations,' claim the researchers.

Source: *Cordis*

Subscribe to a free copy of our daily  
**Nanowerk Nanotechnology News Email Digest**  
with a compilation of all of the day's news.

NT-MDT



Ads by Google

[nanodiamond web-sales](#)

High-quality nanodiamond materials as powders and dispersions  
[www.carbodeon.com](http://www.carbodeon.com)

[Diamantane](#)

Diamantane CAS 2292-79-7 Half price sale! limited time offer  
[www.Diamantane.info](http://www.Diamantane.info)

[easy-clean nano coating](#)

developer and manufacturer of Liquid

[nanosubstrates for medical tests](#)

Posted: Mar 4th, 2011

[Research scientists create cell assembly line](#)

Posted: Mar 4th, 2011

[Predicting a chain of order](#)

Posted: Mar 4th, 2011

[...more nanotechnology research news](#)

[Coatings](#)

[www.nano-coating.de](http://www.nano-coating.de)

[Fluorescent Nanocrystals](#)

Thermostable Quantum Dots with emission between 420-685 nm.

[www.cytodiagnosics.com](http://www.cytodiagnosics.com)

[Privacy statement](#) | [Terms of use](#) | [Contact us](#) | [Home](#) | [Sitemap](#) | [Advertise with us](#)

The contents of this site are copyright ©2011, Nanowerk. All Rights Reserved

### Costruito un nuovo materiale ibrido biofotonico: fibre di proteina di fibronectina

In natura avviene da miliardi di anni: l'autorganizzazione delle molecole. Da semplici elementi fondamentali nascono, come da se stesse, strutture complesse e ordinate. La forza attiva per questo fenomeno è quella della natura fisica: le cosiddette forze Van-der-Waals costringono la molecola a ordinarsi.

Scienziati dei materiali dell'Università Friedrich-Schiller di Jena utilizzano ora le capacità autorganizzative delle molecole, per produrre nanofibre dalla proteina fibronectina, sostanza che svolge una serie di funzioni importanti nel corpo umano. Serve come cemento intercellulare tra le cellule corporee e ha un ruolo decisivo nella coagulazione del sangue. Ed è fattore importante anche nella crescita di tessuti sulle implantazioni, come afferma il dr. Klaus D. Jandt dell'Istituto per la scienza e la tecnologia dei materiali (IMT) dell'Università di Jena.

Come lo scienziato e il suo team spiegano sulla rivista specializzata "Soft Matter", sono riusciti a produrre fibre di proteina di fibronectina estremamente sottili e lunghe e di portarle ad essere luminose attraverso la combinazione con cosiddetti punti quantici. Questo nuovo materiale ibrido così generato potrebbe essere adatto, ad esempio, per rendere visibili processi nelle interfacce tra materiali artificiali e cellule viventi oppure come elemento per nuovi materiali per implantologia: il prof. Jandt sottolinea il suo interesse a queste nuove strutture.

Le fibre prodotte dagli scienziati in questa ricerca hanno lo spessore di solo circa 2 nanometri. Nei loro esperimenti, i ricercatori sono riusciti ad osservare, per la prima volta, il processo di autorganizzazione in soluzione della fibronectina in nanofibre. In un passo successivo, hanno modificato i cosiddetti punti quantici, in modo che questi aderissero solidamente alla nanofibra. Si tratta di strutture materiali minuscole, che hanno proprietà ottiche ed elettroniche e vengono impiegate come fosforescenti sonde. Così come avviene nelle nanofibre di fibronectina: quando le si illumina con luce laser, i punti quantici cominciano a diventare luminosi e rendono visibili le nanofibre, indirettamente. "E' simile ad una strada illuminata di notte, come la si vede da un aereo", descrive così il fenomeno il prof. Jandt. "I nostri risultati sottolineano l'elevata potenzialità che questi nuovi materiali ibridi biofotonici hanno come elemento base nella scienza dei materiali e come sonde fotoniche nella biofisica".

Testo e immagini:

[http://www.uni-jena.de/IMTteilungen/PM110304\\_Jandt\\_Hybridfasern.html](http://www.uni-jena.de/IMTteilungen/PM110304_Jandt_Hybridfasern.html)

Pubblicazione originale:

Gang Wei, Thomas F. Keller, Jiantao Zhang and Klaus D. Jandt: Novel 1-D biophotonic nanohybrids: protein nanofibers meet quantum dots, *Soft Matter* 2011 DOI: 10.1039/c0sm01037e

Contatto:

Prof. Dr. Klaus D. Jandt  
Institut für Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie  
der Universität Jena-Löbdergraben  
Tel.: 03641 / 947730  
E-Mail: [k.jandt@uni-jena.de](mailto:k.jandt@uni-jena.de)  
[torna ai titoli](#)

### Algoritmo quantistico per il computer quantistico: un approccio per la soluzione dell'equazione di Schrödinger

Il gruppo di ricerca internazionale attorno a Frank Verstraete, fisico quantistico all'Università di Vienna, presenta nell'edizione attuale della rivista "Nature" un algoritmo quantistico di tipo nuovo. Questo metodo avrebbe una enorme potenzialità per estendere gli studi e le comprensioni nei fondamentali contesti della chimica, della fisica dei materiali o della fisica energetica

Già dallo sviluppo dei calcolatori negli anni '50, gli scienziati lavorano ad un approccio sistematico per simulare i sistemi complessi, così come avvengono in natura. Attualmente molti ricercatori, con l'aiuto di supercomputer, tentano di risolvere l'equazione di Schrödinger\*\* di meccanica quantistica delle multiparticelle, ad esempio per sviluppare nuovi medicinali o materiali superconduttivi. In proposito, emerge il problema fondamentale, per cui nella simulazione quantomeccanica per mezzo di computer classici emergono non solo probabilità, bensì anche ampiezze di probabilità, che sono definite problema di segno.

I sistemi multiparticelle potrebbero essere simulati con computer quantistico.

Con l'algoritmo presentato dagli scienziati di Vienna, il "Quantum Metropolis Sampling", potrebbero essere simulati al computer quantistico i cosiddetti "sistemi statici multiparticelle". Attraverso di esso, possono essere risolti più velocemente impostazioni di problema con alto grado di complessità

Questo metodo di calcolo porterebbe vantaggi altissimi non solo nella fisica quantistica, bensì anche per la soluzione di soluzione di altri problemi estremamente complessi. Così, nella chimica, nella fisica delle alte energie, nella fisica dei materiali potranno essere effettuate simulazioni quantistiche dei sistemi statici multiparticelle. La simulazione dell'equazione di Schrödinger rappresentava, in questi settori di ricerca, un 'collo di bottiglia' e la teoria della fisica quantistica cercava impostazioni di soluzione per questo problema. Con il "Quantum Metropolis Sampling" è ora dimostrato che questa equazione è risolvibile con un computer quantistico, il quale ha dunque la potenzialità di diventare la tecnologia leader del 21° secolo. Le prime simulazioni già lo attendono ...

Testo e immagini:

<http://medienportal.univie.ac.at/presse/aktuelle-pressemeldungen/detailansicht/artikel/bild-download-frank-verstraete/>

\*\**(da Wikipedia) L'equazione di Schrödinger, scritta dal fisico austriaco Erwin Schrödinger nel 1926, rappresenta una delle più importanti conquiste della fisica ed in particolare della meccanica quantistica. Quest'ultima, risalente alla metà degli anni venti, ha preso due direzioni principali: una, battuta da Heisenberg, Bohr, Jordan, che si basa sull'approccio matriciale, l'altra, sviluppata soprattutto da de Broglie e Schrödinger, si basa sull'approccio ondulatorio.*

*In questa seconda visione si rappresentano le particelle attraverso le così dette funzioni d'onda, poiché le evidenze sperimentali (vedi, ad esempio, l'esperimento di Davisson e Germer) confermano che anche le particelle posseggono comportamenti ondulatori.*

La pubblicazione:

Quantum Metropolis Sampling: K. Temme, T.J. Osborne, K.G. Vollbrecht, D. Poulin, and F. Verstraete. *Nature* 471, issue 7336, pp87-90; DOI:10.1038/nature09770

Testo completo su Nature

<http://www.nature.com/nature/journal/v471/n7336/full/nature09770.html>