

## Science-Show

# Der Kosmos als Provider

## Premiere: Wireless-Datenübertragung über kosmisches Hintergrundfeld

Von Dr. rer. nat. Hartmut Müller, Institut für Raum-Energie-Forschung GmbH i. m. Leonard Euler (IREF), Wolfratshausen.

Werden Sie Zeitzeuge einer wissenschaftlich-technischen Uraufführung! Am 21. Februar 2004 wird die Technische Universität Berlin Austragungsort einer wissenschaftlich-technischen Sensation. Wissenschaftlern und Ingenieuren des Institutes für Raum-Energie-Forschung GmbH i. m. Leonard Euler (IREF) ist es gelungen, drahtlos Computer zu verlinken und Daten über große Entfernungen zu übertragen, ohne Mobilfunk, Sender oder andere herkömmliche Mittel der Telekommunikation zu nutzen. Die außerordentlichen Möglichkeiten dieser „Beam“-Technik und Perspektiven ihrer Anwendung werden in einer Science-Show der Öffentlichkeit vorgestellt.

**K**önnten Sie sich vorstellen, dass Ihr Computer, den Sie mühselig über einen Provider mit dem Internet verbinden, in der Lage wäre, Daten an andere Computer direkt zu übertragen, und zwar weltweit, absolut hacker-sicher, aus jedem Camp, Berg-

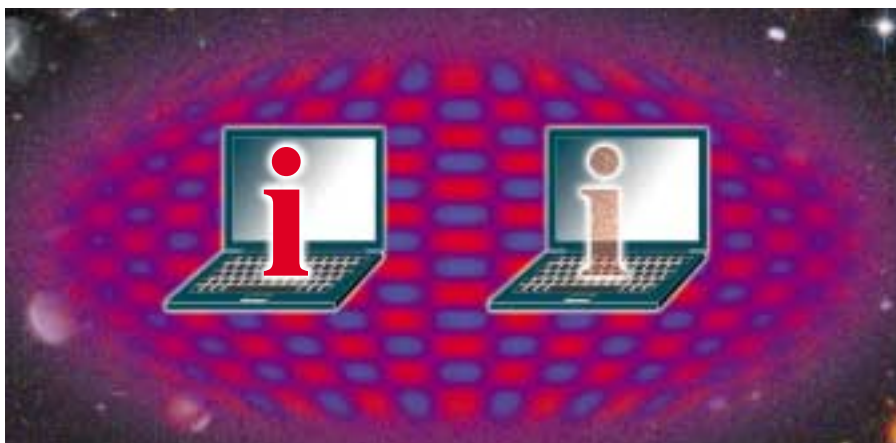
werk, auch unter Wasser? Ein entscheidender Schritt in der Entwicklung der Quanten-Teleportation lässt diese Science Fiction jetzt zur Realität werden. Global-Scaling Quantum Teleportation (GSQT) ermöglicht eine Datenübertragung über das kosmische Hintergrundfeld. Das sind die Eigenschwingungen des

in aller Materie enthaltenen Vakuums. Entgegen den Vorstellungen der klassischen Physik haben die Eigenschwingungen des Vakuums kein thermisches (chaotisches), sondern ein harmonikales Spektrum. Deshalb kann man diese Schwingungen im Vakuumresonanz-Verfahren modulieren und für Quanten-Teleportation nutzen.

### 20 Jahre Forschung und Entwicklung

Das Vakuumresonanz-Verfahren der Quanten-Teleportation ist das Ergebnis jahrzehntelanger Forschungsarbeit, die 1982 unter Leitung des Physikers Hartmut Müller an der Akademie der Wissenschaften der UdSSR begann. Ähnliche Forschungen werden heute weltweit durchgeführt, zum Beispiel am California Institute of Technology, an der Universität zu Genf, der Universität Innsbruck und am PEAR Laboratory der Princeton University.

Die Premiere der Global Scaling Communication Technology fand am 27. Oktober 2001 anlässlich der IT Medientage in Bad Tölz statt. Das absolute Highlight des damaligen Standes dieser Technik



**Wireless Quanten-Teleportationen sind entfernungsunabhängig, können nicht abgeschirmt werden und sind physikalisch abhörsicher. Es ist bereits möglich, herkömmliche Computer auf diese Weise drahtlos zu verlinken.**  
Grafik: r&z

war eine kurze (circa 2 Minuten) Sprachübertragung nach St. Petersburg. Damit begann eine neue Ära der Telekommunikation – ohne Sender und ohne Elektrosmog.

Das Bad Tölzer Experiment wurde zum Ausgangspunkt für eine erfolgreiche zehntägige Testübertragung Australien – Deutschland im Januar 2002. Am Dänischen Institut für Ökologische Technik (DIFØT, 19. März 2002) folgte eine wireless Quanten-Teleportation Kopenhagen – Erfurt. Im damaligen Verfahren kamen G-Elemente zum Einsatz, eine Hardware, die auf der Verwendung von Kettensilikaten (Forsterit-Nanokristallen) und spezieller piezoelektrischer Keramiken basierte.

### Quanten-Teleportation

Ein faszinierendes Szenarium aus der Science-Fiction-Literatur ist das „Beamen“: Objekte oder Personen werden von einem Ort zum anderen teleportiert, ohne dass sie transportiert werden, das heißt ohne dass sie die dazwischen liegende Strecke zurücklegen müssen. Captain Kirk und seine Mannschaft lösen sich auf dem Raumschiff Enterprise in einen flimmernden Dunst auf und materialisieren sich gleichzeitig auf der Oberfläche des zu erforschenden Planeten.

Gene Rodenberry verallgemeinerte in seinem Drehbuch einen physikalischen Effekt, den Albert Einstein, Boris Podolski und Nathan Rosen bereits 1935 prognostizierten und der 1997 erstmals an der Universität Innsbruck und an der Universität Rom experimentell nachgewiesen werden konnte. Der EPR-Effekt erlaubt das Beamen, allerdings nur in der subatomaren Welt.

Sougato Bose vom Centre for Quantum Computation der University of Oxford und Dipankar Home vom Bose Institute in Kalkutta, Indien haben jetzt einen Me-

chanismus entworfen, der es möglich machen soll, Atome, Moleküle oder sogar noch größere Objekte zu beamen.

In aktuellen Experimenten werden Zustände von Photonen teleportiert, deren Wellenlänge im optischen Bereich liegt. Als Übertragungsmedium werden optische Kabel verwendet. Die Reichweite der Teleportation ist durch die Länge des Kabels limitiert. Die Teleportation kann durch Kappen des Kabels unterbrochen werden. Beim GS-Vakuumresonanz-Verfahren der Teleportation werden Quanten-Zustände im Radiofrequenzbereich einer Rauschdiode teleportiert. Die Quanten-Teleportation erfolgt drahtlos (wireless).

### Stand der Technik

Heute ist die Global-Scaling Technology in der Lage, Standard-Komponenten der PC- oder Laptop-Hardware für den Aufbau einer wireless Teleportation zu nutzen. Dabei wird kein Sender aktiviert. Die Datenübertragung erfolgt über das Vakuumresonanz-Verfahren, dessen Eigenschaften und Möglichkeiten sich wesentlich von denen herkömmlicher Verfahren der Telekommunikation unterscheiden:

- Die Übertragung ist mit herkömmlichen Methoden nicht abschirmbar.
- Die Leistungsaufnahme ist nicht entfernungsabhängig und liegt unter 0,1 Watt.
- Die Übertragung unter Wasser oder aus Höhlen beziehungsweise Bergwerken ist praktisch verlustfrei.
- Die Übertragung ist physikalisch abhörsicher (Quantenkryptographie).
- Die Lokalisierung des Linkpartners ist möglich (ohne Satellitenunterstützung).

Selbstverständlich steckt diese Technologie noch in den Kinderschuhen und birgt viele Möglichkeiten der Verbesserung. Das betrifft sowohl die geringe Datenübertragungsrate, die heute bei digitalen 16 bits pro Sekunde liegt, als auch

## Veranstaltungs-Daten

Die Veranstaltung findet am 21. Februar 2004, 13.00 Uhr im großen Hörsaal der Technischen Universität Berlin statt.

**Nähere Informationen finden Sie auf der IREF-Website**

**[www.raum-energie-forschung.de](http://www.raum-energie-forschung.de)**  
**oder beim Institut für Raum-Energie-Forschung unter Tel. 081 71/41 88 60.**

die zeitliche Stabilität des Links und die erreichte Präzision der Ortung des Linkpartners. Das Forschungs- und Entwicklungsteam des IREF ist jedoch optimistisch und rechnet mit einem Entwicklungsaufwand von circa zwei bis drei Jahren, um diese Probleme in den Griff zu bekommen.

### Anwendungen

Ungeachtet des Entwicklungsbedarfs, der notwendig ist, das neue Verfahren internettauglich zu machen, ist es bereits heute möglich, GSQT zur physikalisch sicheren Übertragung geringer Datenmengen zu nutzen. Die bereits erreichte Rate von 16 bit pro Sekunde ist für PIN-Übertragungen im internationalen Bankgeschäft mehr als ausreichend.

### Das Berliner Event

Am 21. Februar 2004 wird Dr. Müller (IREF) nicht nur zum gegenwärtigen Stand der Global-Scaling, Technik referieren, sondern auch die Vorzüge dieses Kommunikationsverfahrens demonstrieren. Ein besonderes Highlight dieses einmaligen Events werden wireless Computer-zu-Computer-Quanten-Teleportationen sein, wobei Teilnehmer aus dem Auditorium selbstverständlich auch ihre eigenen Laptops zur Verfügung stellen dürfen. ■

## Quellen

1. Bennett C. H., Brassard G., Crépeau C., Josza R., Peres A., Wootters W. K.: „Phys. Rev. Lett. 70“, 1895 (1993)
2. Marcikic I., de Riedmatten H., Tittel W., Zbinden H., Gisin N.: „Long-distance teleportation of qubits at telecommunication wavelengths“, Letters to Nature, vol. 421, 30. Jan 2003, [www.gapoptic.unige.ch](http://www.gapoptic.unige.ch)
3. Furusawa A., Sørensen J. L., Braunstein S. L., Fuchs C. A., Kimble H. J., and Polzik E. S.: „Unconditional Quantum Teleportation“, Science, Oct 23 1998, 706–709, [www.its.caltech.edu/~qoptics/teleport.html](http://www.its.caltech.edu/~qoptics/teleport.html)
4. Bouwmeester D., Pan J.-W., Mattle K., Eibl M., Weinfurter H., Zeilinger A.: „Experimental Quantum Teleportation“, Nature 390, 575 (1997)
5. Boschi D., Branca S., De Martini F., Hardy L., Popescu S.: „Phys. Rev. Lett. 80“ (1998)
6. Jahn R., Dunne B., Bradish G., Dobyns Y., Lettieri A. and Nelson R.: „Mind/Machine Interaction Consortium: PortREG Replication Experiments“, J. Scientific Exploration, 14, No. 4, pp. 499–555, 2000, [www.princeton.edu/~pear/publist.html](http://www.princeton.edu/~pear/publist.html)
7. Müller H.: „Global Scaling“, raum&zeit special 1, Ehlers Verlag 2003, [www.globalscaling.de](http://www.globalscaling.de)