

Quantencomputer

Von der Grundlagenforschung zu neuartiger Technologie
Univ.Prof. Philip Walther / Universität Wien

Wien, 26. November 2015

Die Welt der Quantenphysik

Makroskopisch

Klein

Nano

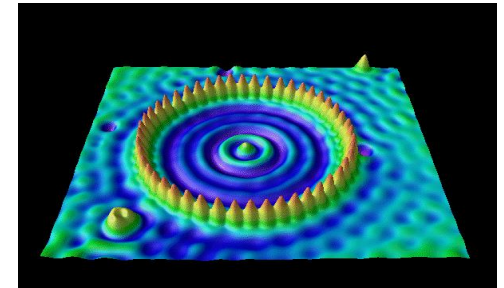
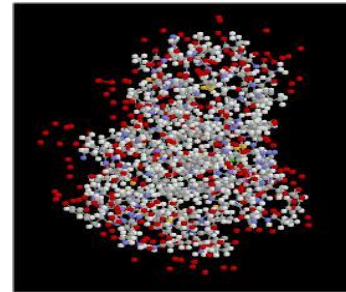
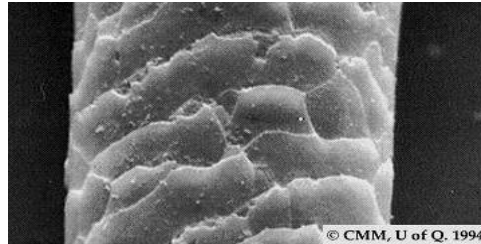
Quantum

$10^3 - 10^{-1}$

$10^{-1} - 10^{-6}$

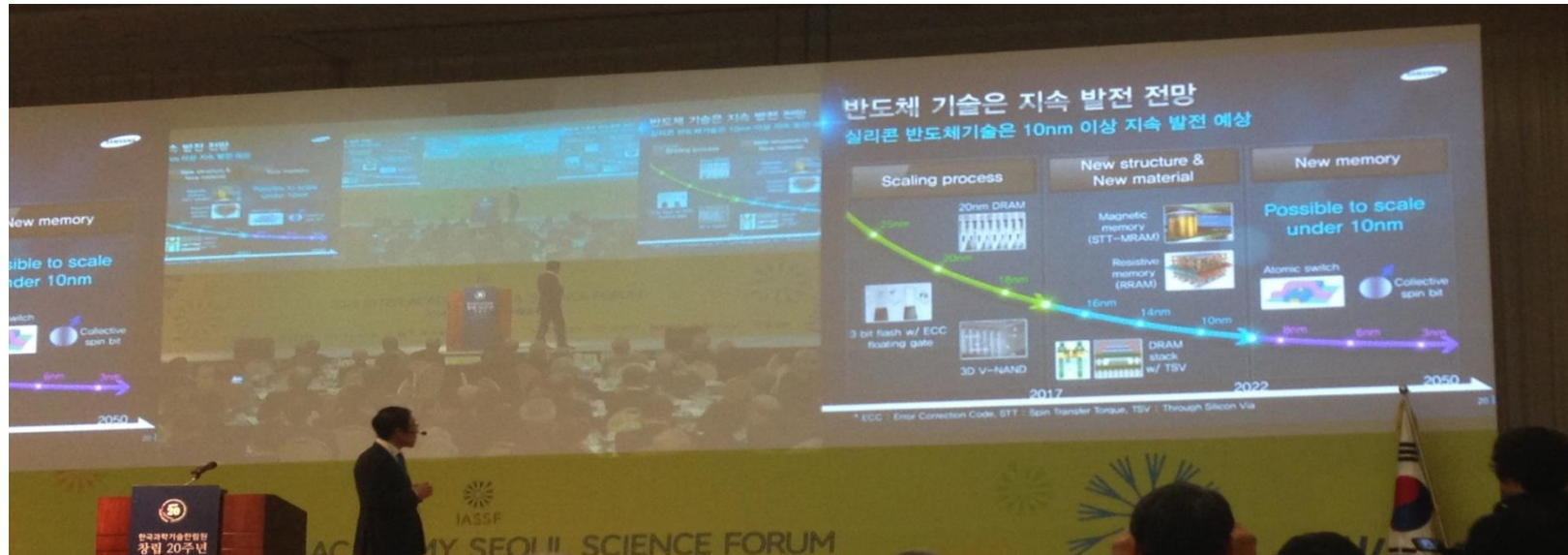
$10^{-7} - 10^{-9}$

$10^{-10} - 10^{-15}$ [m]



Warum Quantencomputer:

- Moore's Law
(alle ~2 Jahre verdoppeln sich die Transistoren am Chip)



Warum Quantencomputer:

- Moore's Law
(alle ~2 Jahre verdoppeln sich die Transistoren am Chip)
- Schnelleres Rechnen
- Absolut sichere Computer Clouds
- Simulationen von komplexen Sachen

“We never experiment with just one electron or atom. In thought-experiments we sometimes assume that we do; this invariably entails ridiculous consequences... we are not experimenting with single particles, any more than we can raise Ichthyosauria in the zoo”

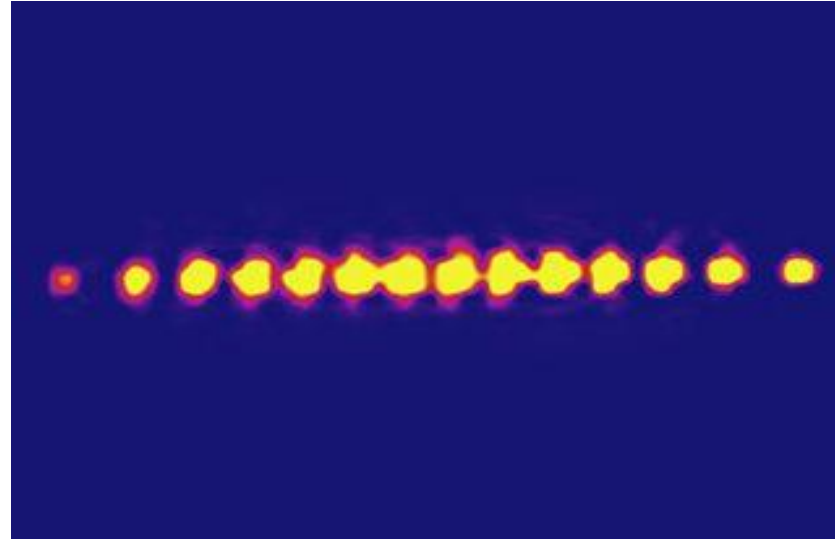


Erwin Schrödinger
(Nobelpreis 1933)

“We never experiment with just one electron or atom. In thought-experiments we sometimes assume that we do; this invariably entails ridiculous consequences... we are not experimenting with single particles, any more than we can raise Ichthyosauria in the zoo”



Erwin Schrödinger
(Nobelpreis 1933)



Aber es ist möglich!
Bild: einzelne Ionen
(Quantencomputer / Innsbruck)

Klassische Bit



„0“ oder „1“

Klassische Bit



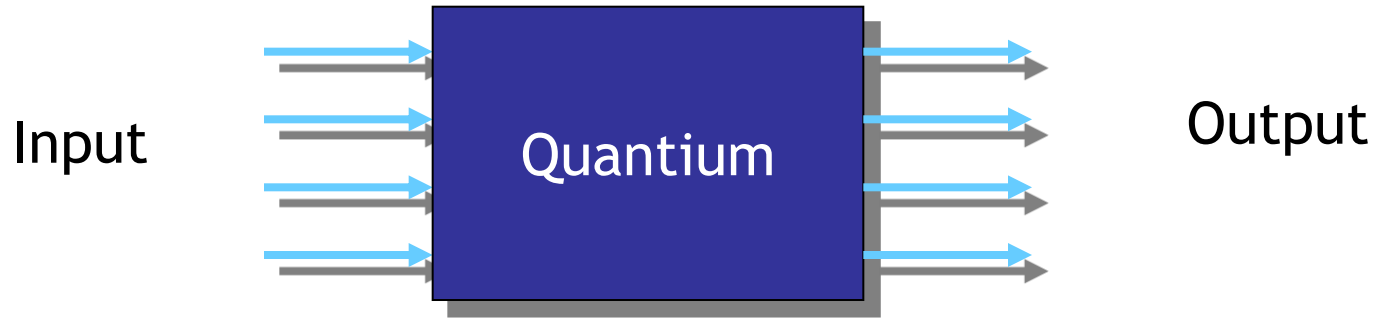
„0“ **oder** „1“

Quanten-bit


$$|Q\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}} (|0\rangle + |1\rangle)$$


„0“ **und** „1“

Prinzip eines Quantencomputers




rechnet mit 0 *und* 1 **gleichzeitig**

- Demonstration von neuen Konzepten und Anwendungen
 - Noch schnellere Quantenberechnungen
 - (erstmalig) Datensicherheit in Computer-Netzwerken 

- Demonstration von neuen Konzepten und Anwendungen
 - Noch schnellere Quantenberechnungen
 - (erstmalig) Datensicherheit in Computer-Netzwerken 



Quantencomputer @ Uni Wien

- Demonstration von neuen Konzepten und Anwendungen
 - Noch schnellere Quantenberechnungen
 - (erstmalig) Datensicherheit in Computer-Netzwerken 



The Register

Quantum physics to encrypt clouds of the future - boffins
No chance of sniffing your privates on qubit-crunching computers

BBC NEWS
SCIENCE & ENVIRONMENT

19 January 2012 Last updated at 19:17 GMT

Quantum computing could head to 'the cloud'
study says


DW
TOP STORIES / SCI-TECH

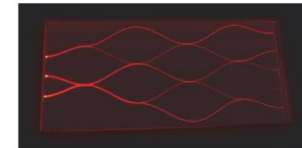
**Физики впервые провели квантовые
облачные вычисления**

The next big thing in computers

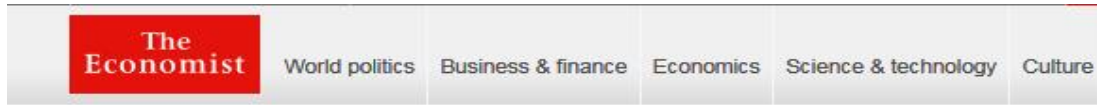
By Christie Nicholson | January 20, 2012, 2:03 PM PST

COMPUTERS
**Blind quantum computing
points to the future**

- Demonstration von neuen Konzepten und Anwendungen
 - Noch schnellere Quantenberechnungen
 - (erstmalig) Datensicherheit in Computer-Netzwerken 
- Entwicklung neuartiger optischer Quantentechnologien
 - mobile Information (Licht-Teilchen)
 - Steigerung der Q-Bits und Gatter
 - Miniaturisierung von Bauteilen



Quantencomputer und globale Wirtschaft



Quantum computers

A little bit, better

After decades languishing in the laboratory, quantum computers are attracting commercial interest

Jun 20th 2015 | From the print edition



Nationale Forschungs-
Investitionen (Staat):

- UK: 270 M€
- Netherlands: 135 M€



Quantencomputer @ Uni Wien

