

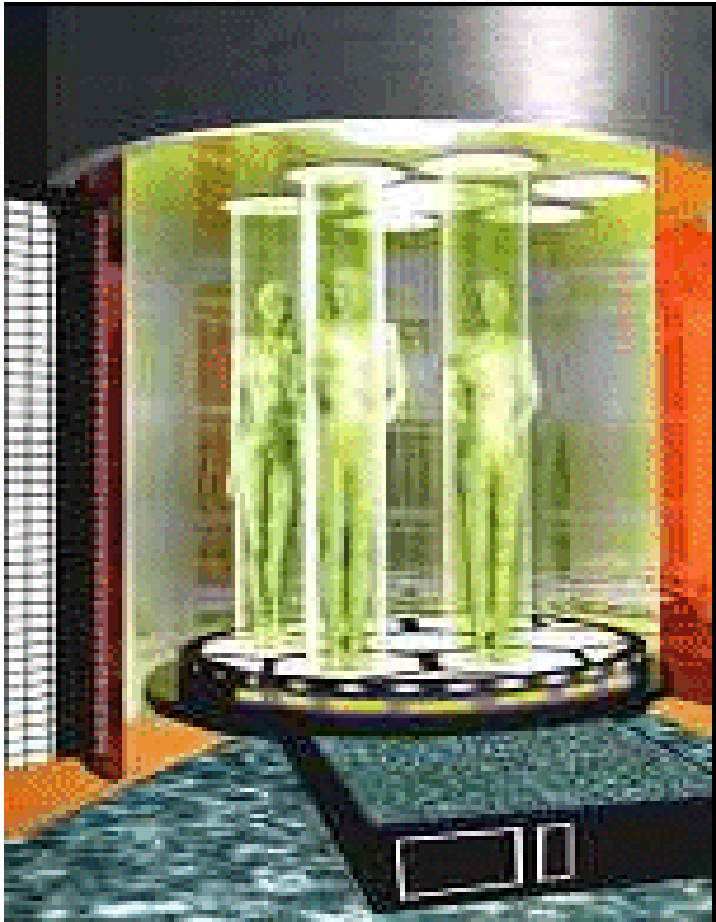
Mobilität 6.0 - Die Zukunft beginnt im Kopf

Univ.-Prof. Dr. Anton ZEILINGER



Teleportation in Science Fiction

”Beam me up Scotty”

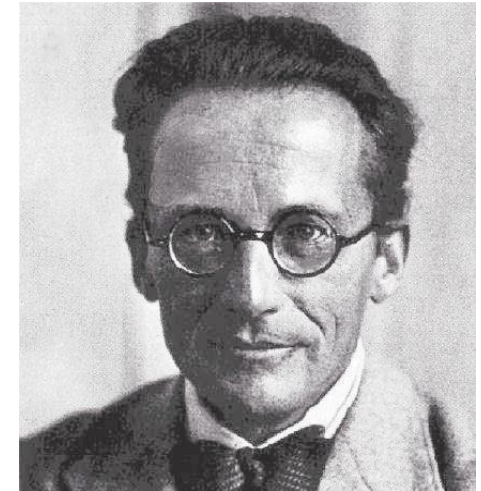
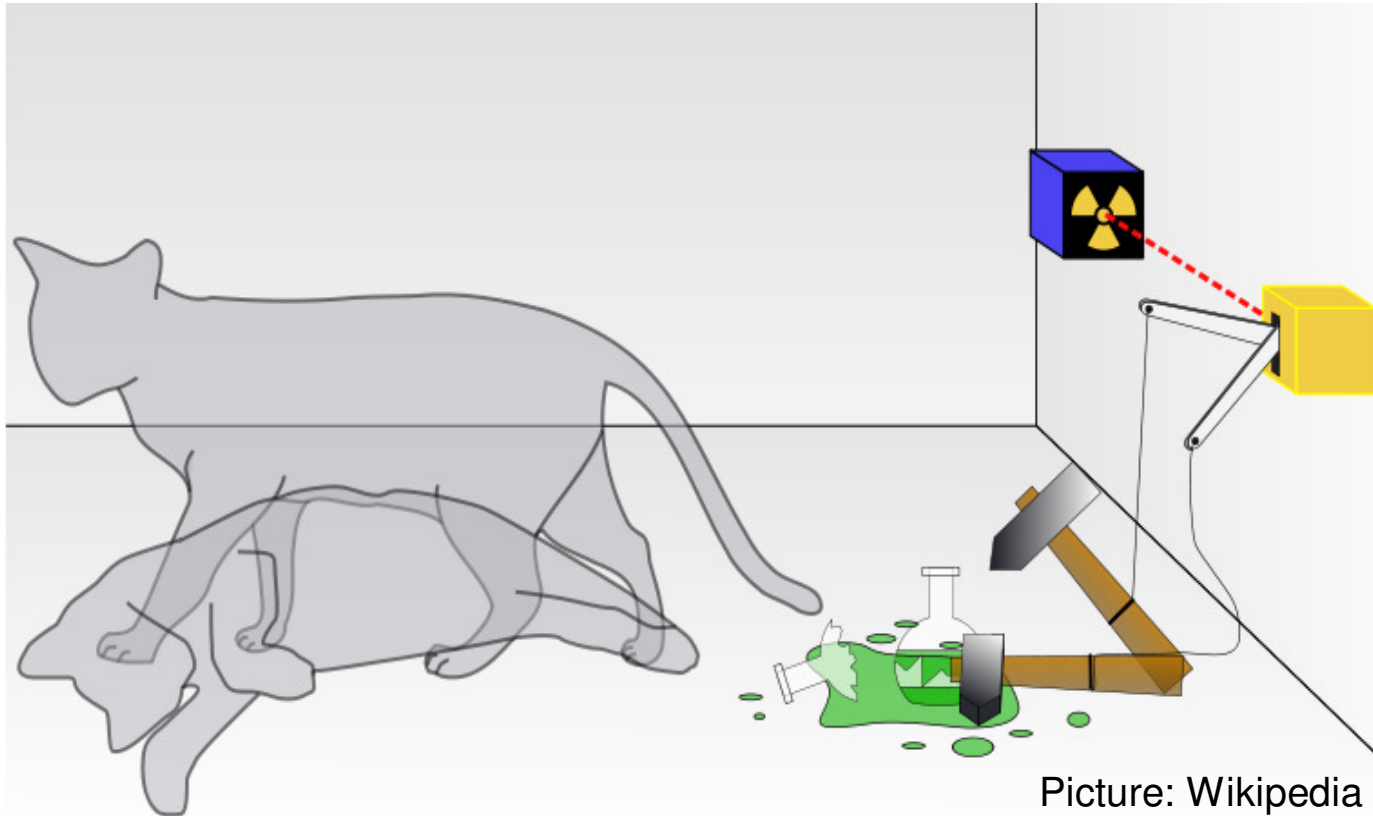


1. Scanning of the Information
2. Transfer of the Information
3. Reassembling the Original

Schrödinger's Cat

Dead and(?) Alive

Dead or(?) Alive

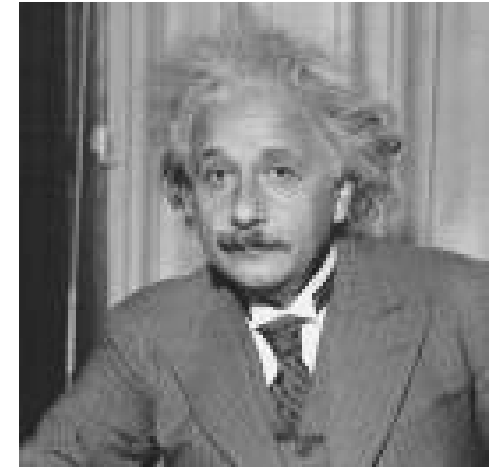


Why do we see a classical World?

Albert Einstein 1909

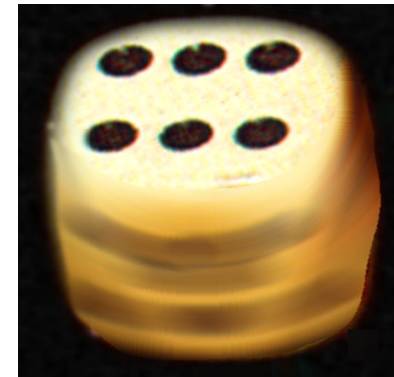
GDNÄ Salzburg

„Unbehagen“ über die
neue Natur des Zufalls



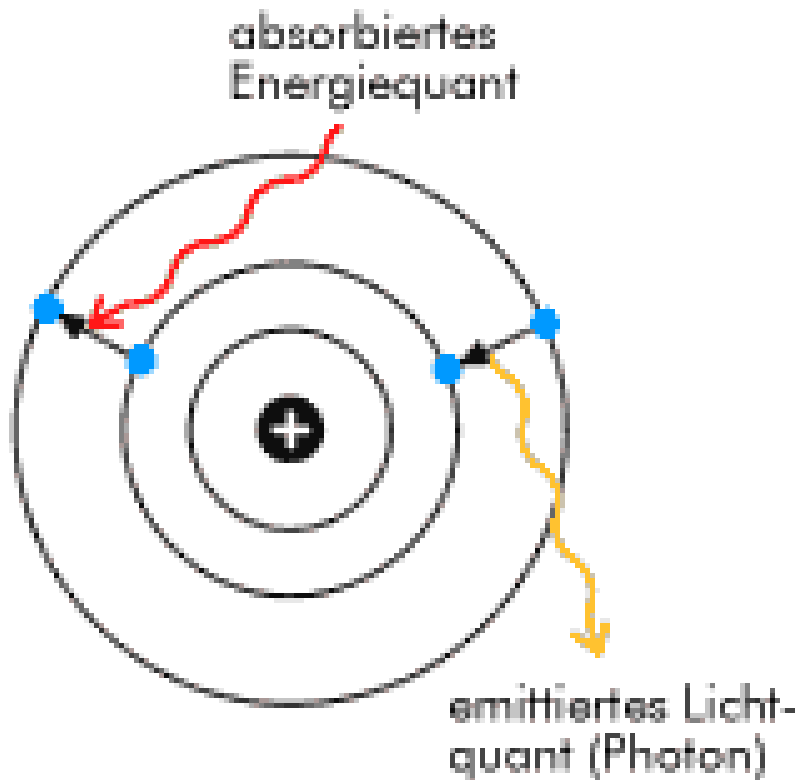
„Jedenfalls bin ich überzeugt,
daß der Alte nicht würfelt“

Einstein an Max Born, 4. 12. 1926



Der Quantensprung im Atom

Bohrsches Atommodell ca. 1915



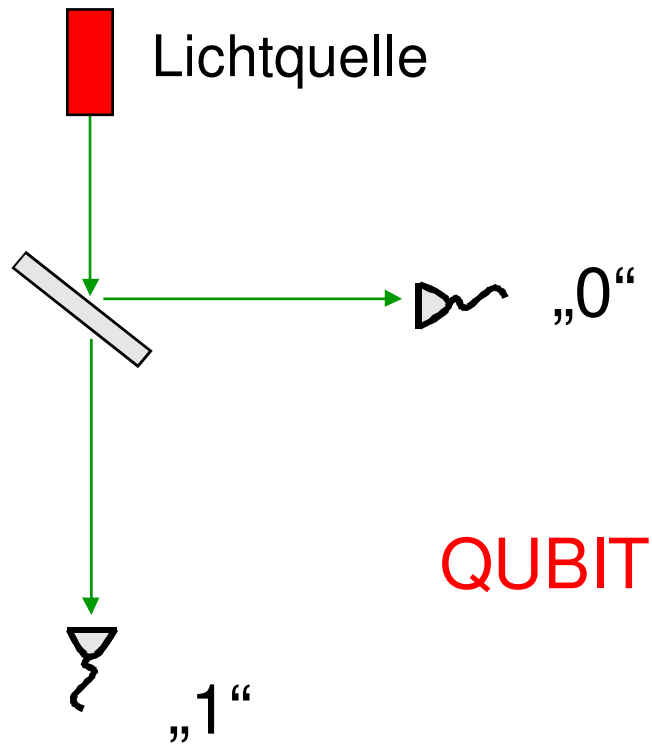
"Der Gedanke, daß ein ... Elektron aus freiem Entschluß den Augenblick ... wählt, in dem es fortspringen will, ist mir unerträglich. Wenn schon, dann möchte ich lieber Schuster oder gar Angestellter in einer Spielbank sein als Physiker."

Albert Einstein

Vorhersagen für große Ensembles korrekt

Der Quanten-Zufallszahlengenerator

Superposition



Messproblem, Kollaps

Bit Rate: 1 Mbit/s

0110011010010100101

0010001010101101001

01010010011110100101

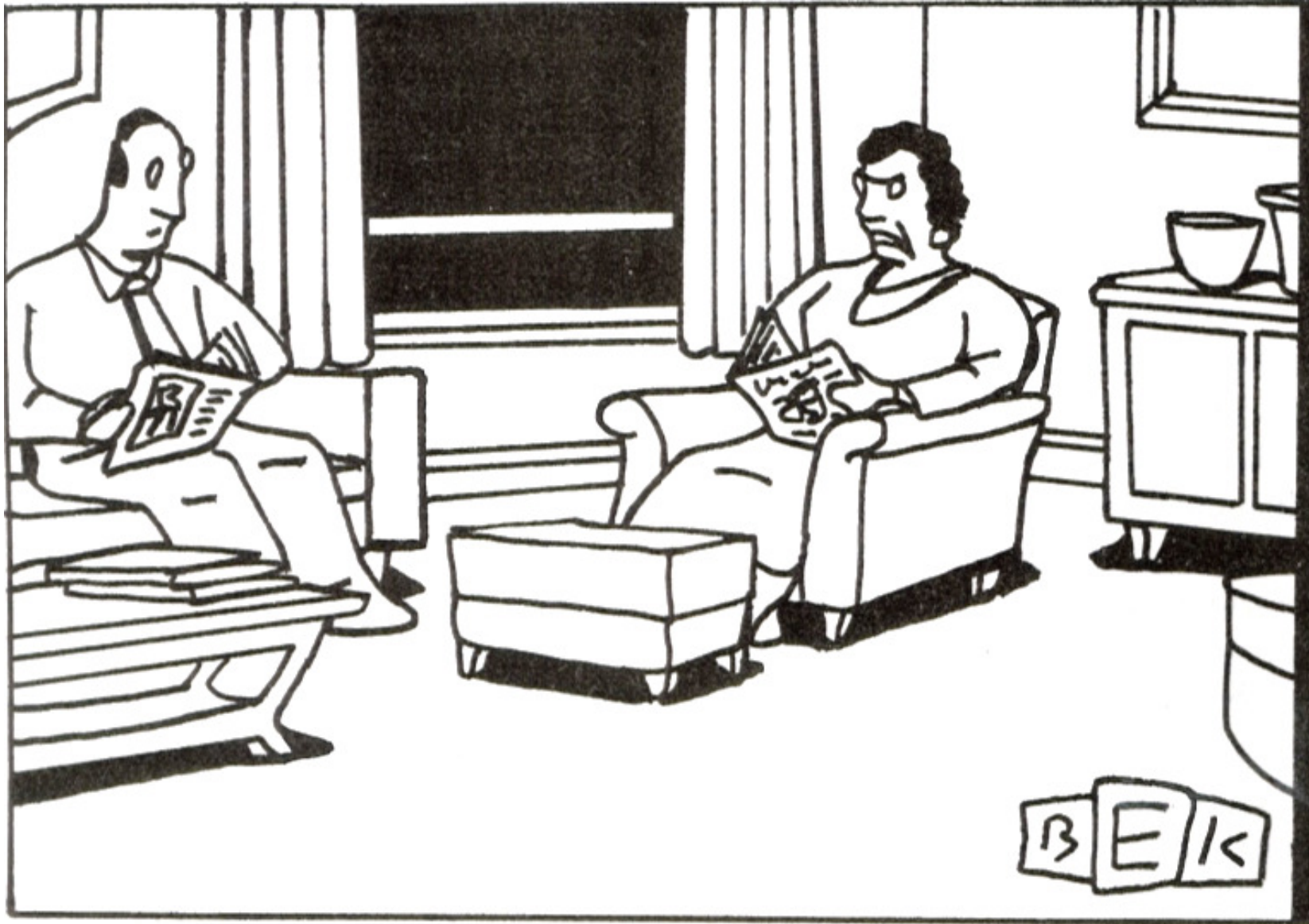
010010101011001011

Klassische Kausalität

„Eine Intelligenz, die in einem gegebenen Augenblick alle Kräfte kennt, mit denen die Welt begabt ist, und die gegenwärtige Lage der Gebilde, die sie zusammensetzen, und die überdies umfassend genug wäre, diese Kenntnisse der Analyse zu unterwerfen, würde in der gleichen Formel die Bewegungen der größten Himmelskörper und die des leichtesten Atoms einbegreifen. Nichts wäre für sie ungewiss, Zukunft und Vergangenheit lägen klar vor ihren Augen.“

Essai philosophique sur les probabilités (1814)





“If it’s all random, why are you always here?”

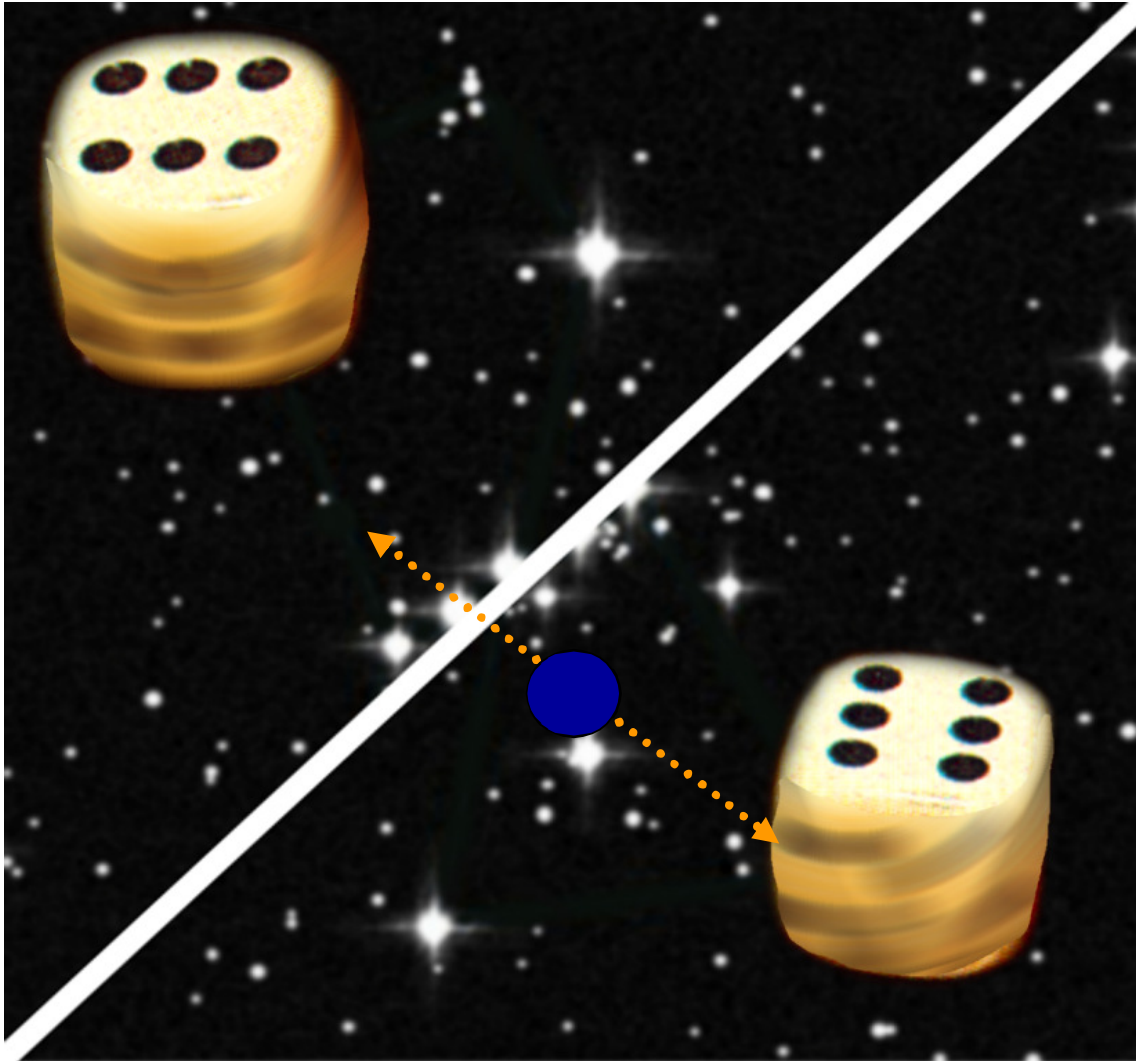
Entanglement - Verschränkung

The background is a deep space photograph filled with stars and galaxies. In the center, there is a diagram consisting of two red circles touching each other, with a red horizontal arrow passing through them, pointing outwards to the left and right.

„Spuk“

(Albert Einstein)

Verschränkung Entanglement



Erwin Schrödinger:

*The Essential Feature of
Quantum Mechanics*

Only joint Expectation Catalogs
Not for Individual States

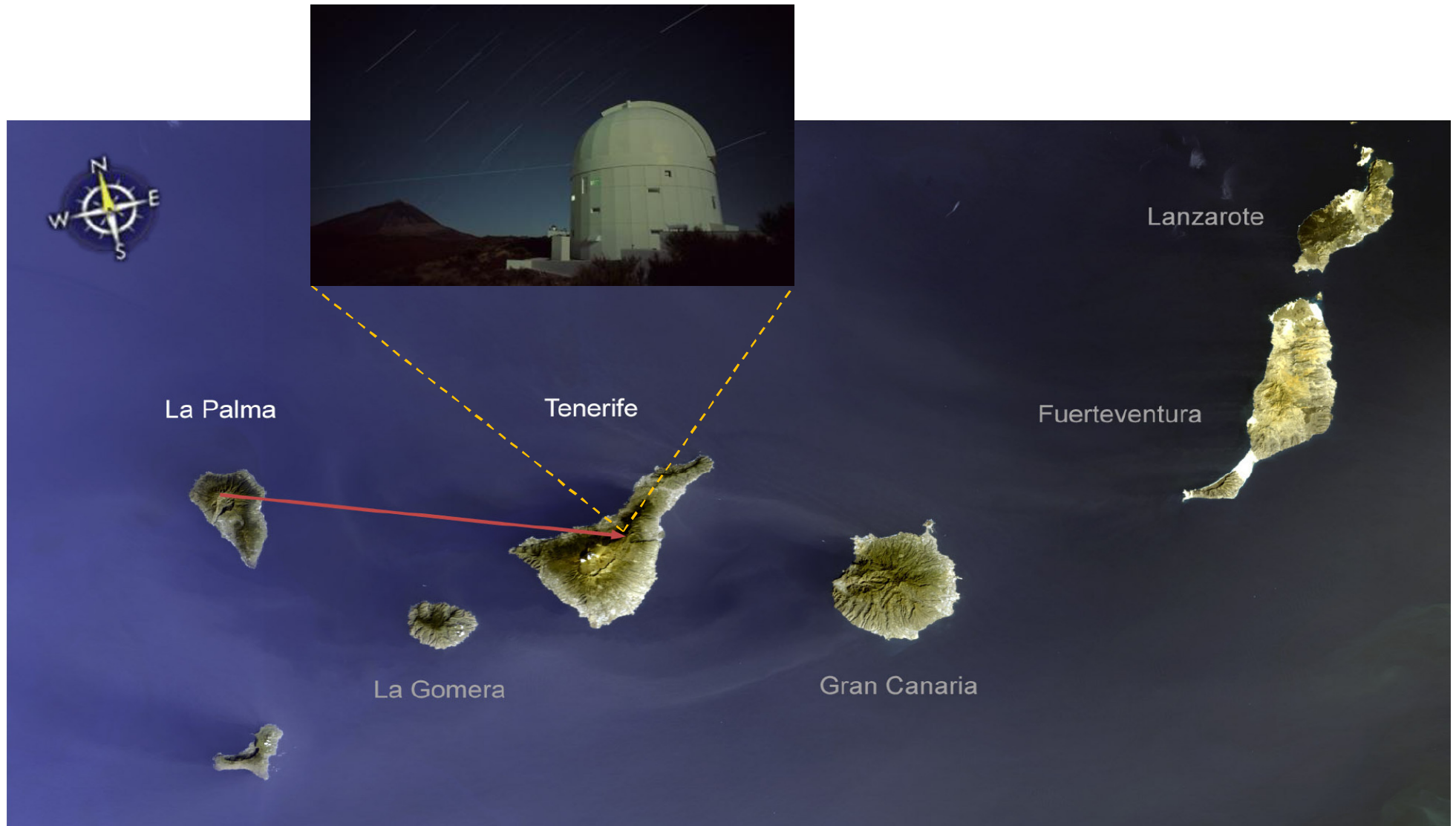
Expectation Catalog = Information



**Alpbach
Tyrol Austria
Terry Rudolph**

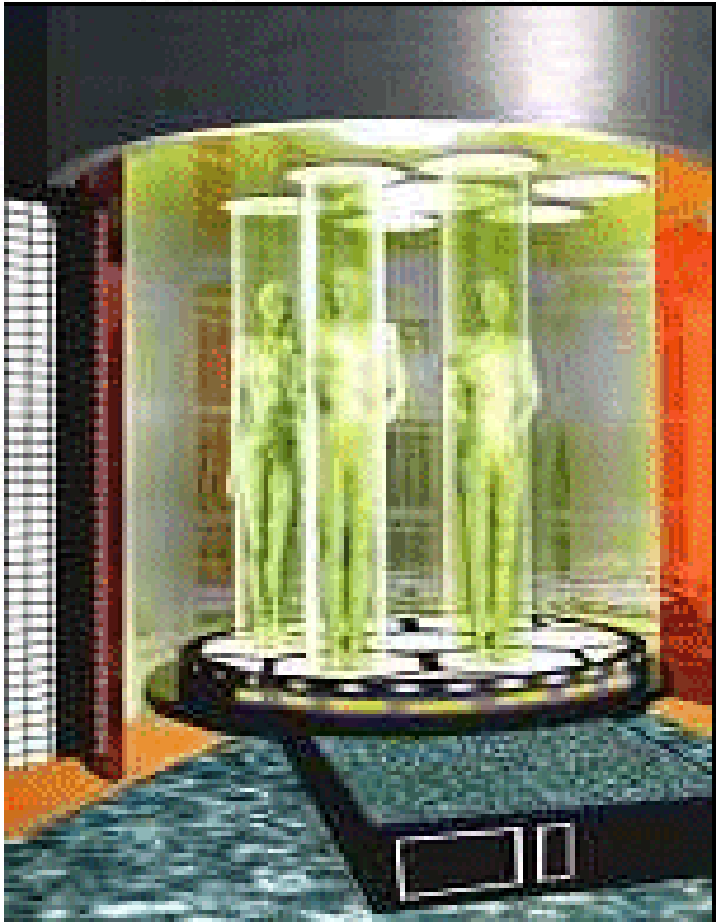
Long-Distance Entanglement

Canary Islands 144 km



Teleportation in Science Fiction

”Beam me up Scotty”

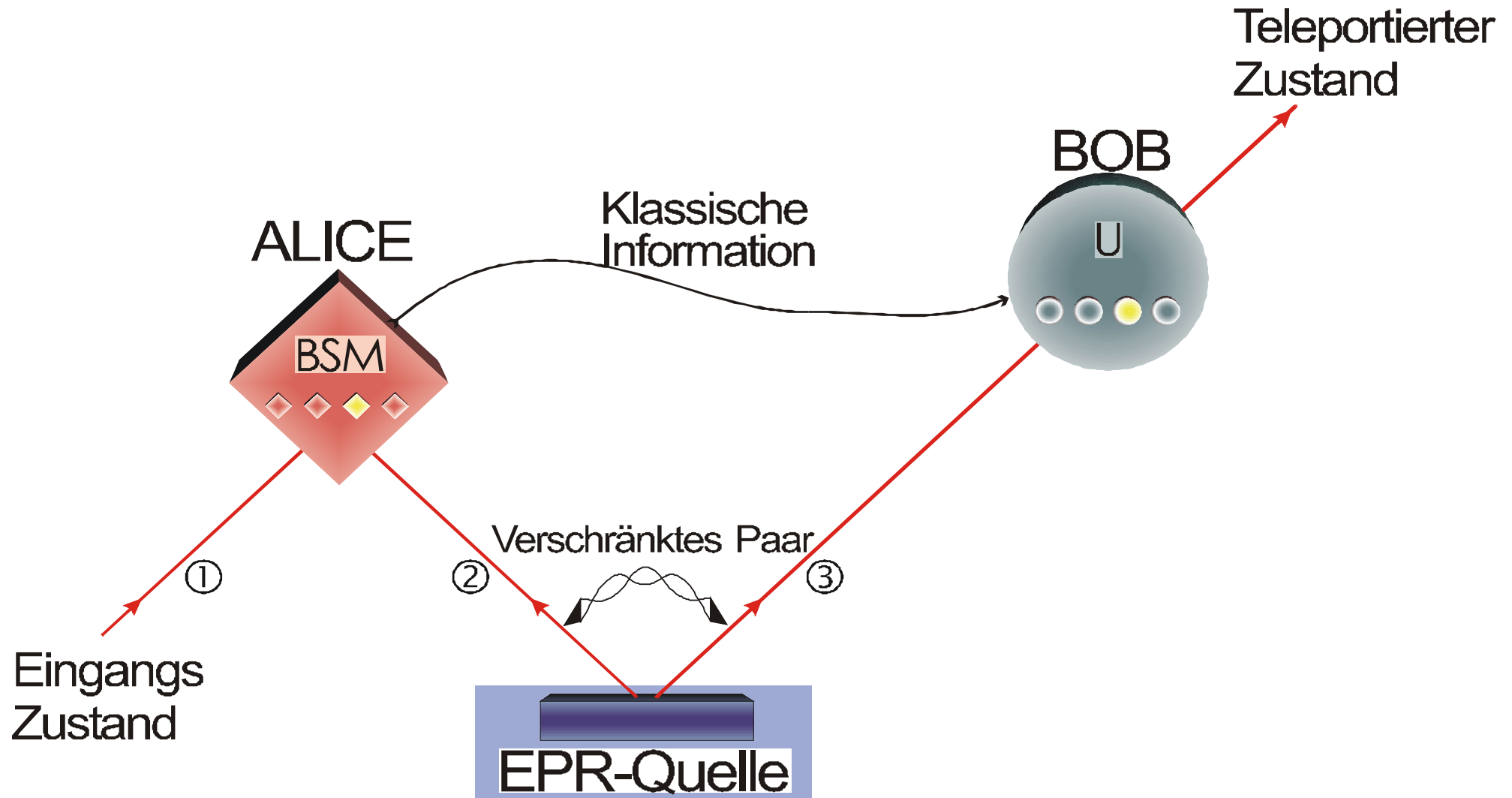


1. Scanning of the Information
2. Transfer of the Information
3. Reassembling the Original

Heisenberg: **NO!!!**

Teleportation

of an Unknown Quantum state



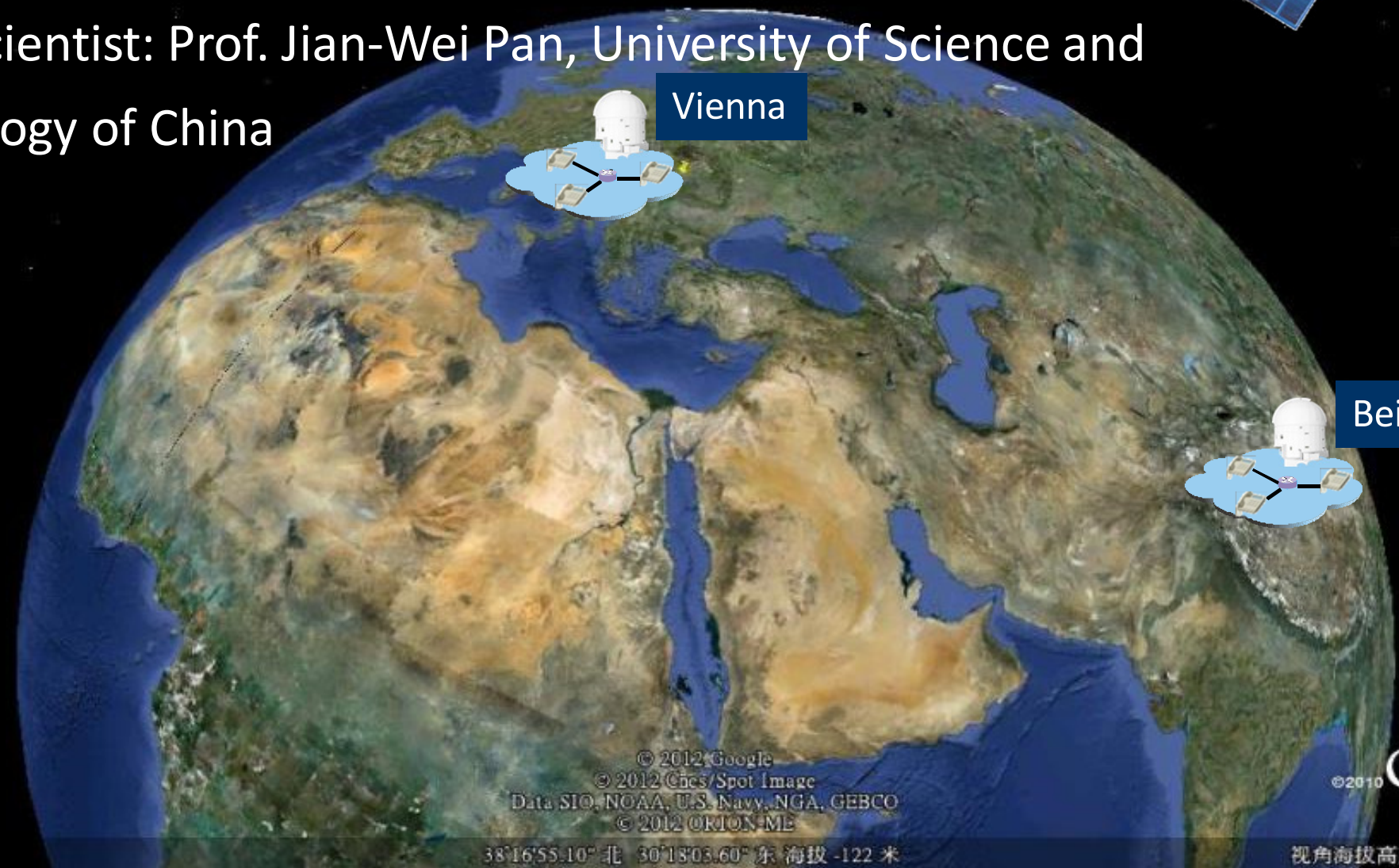
**Launch
2016**

Intercontinental Quantum Key Distribution

XD-2: Quantum Experiments at Space Scale (QUESS)

Quantum Science Satellite would be launched in 2016

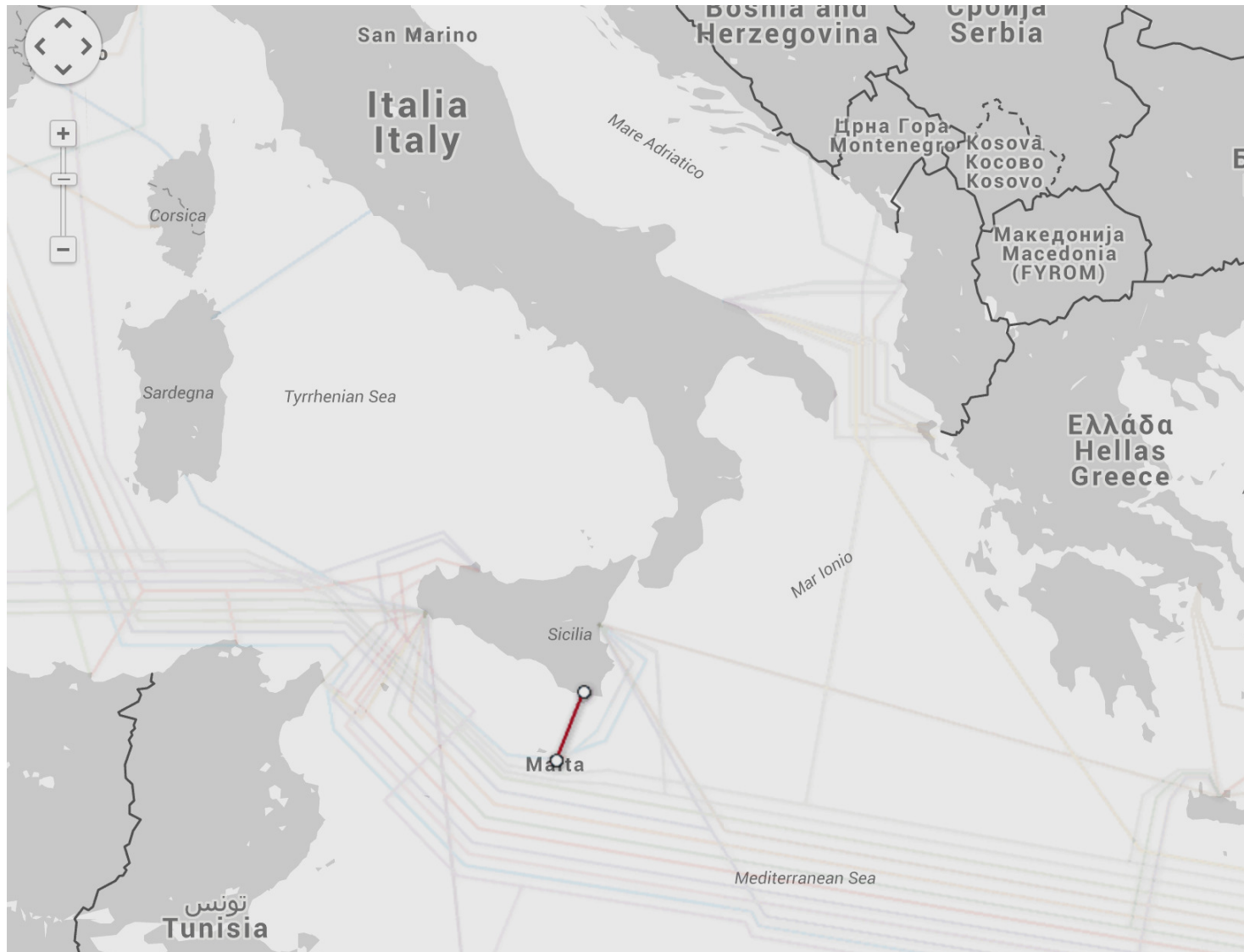
Chief Scientist: Prof. Jian-Wei Pan, University of Science and Technology of China



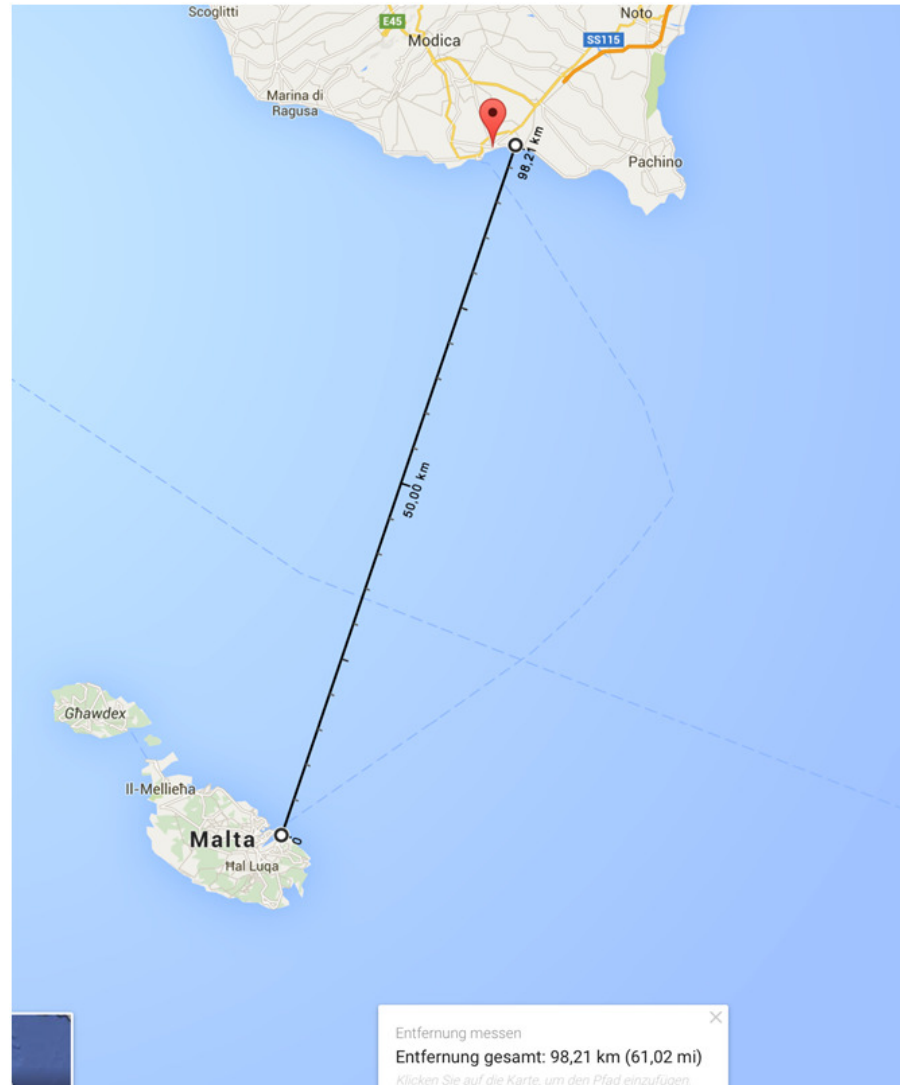
Malta – Sicily



A submarine fiber ...



103 km



Malta Site – Melita Datacenter



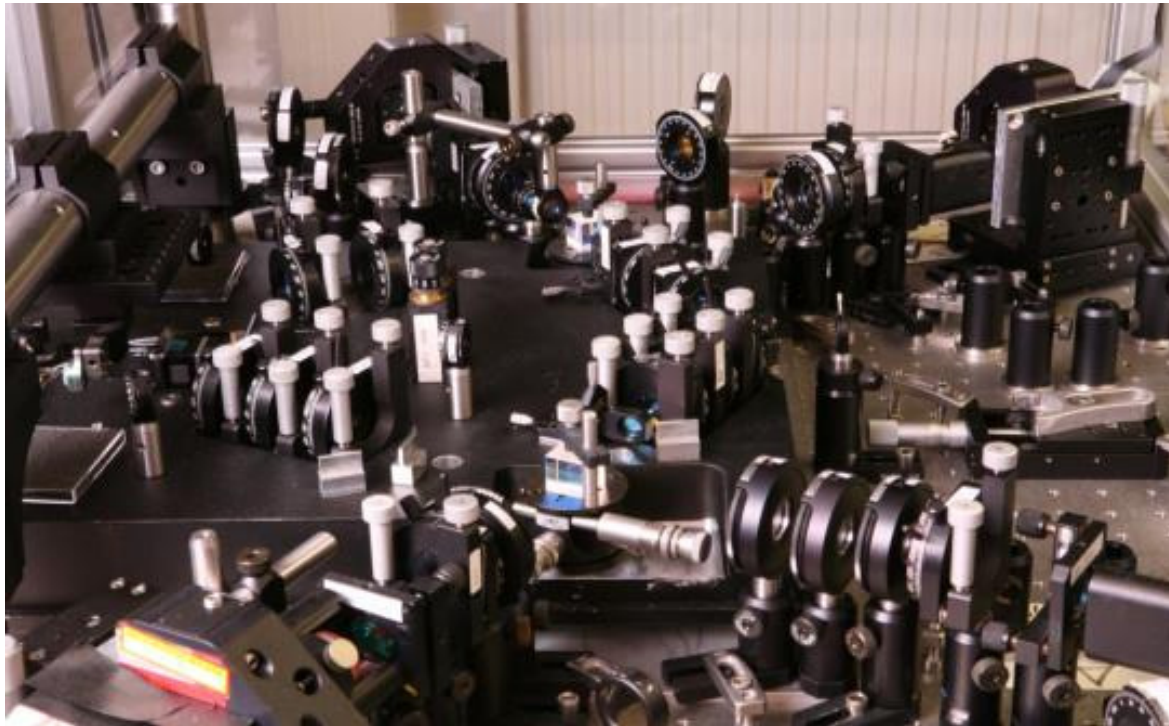
Malta Site



Sicily Site



The Quantum Computer



Superposition
Randomness
Entanglement



„Zufall ist vielleicht das Pseudonym Gottes, wenn er nicht unterschreiben will“

Anatole France

„Je mehr man altert, desto mehr überzeugt man sich, daß Seine Heilige Majestät der Zufall gut drei Viertel der Geschäfte dieses miserablen Universums besorgt.“



Friedrich der Große

Terman's Law of Innovation

If you want a track team to win the high jump you find one person who can jump seven feet, not seven people who can jump one foot



Now is the right time!



„Never before in history has innovation offered promise of so much to so many in so short a time.“

Bill Gates

Werner von Siemens zum technischen Fortschritt (1883)



"Die naturwissenschaftliche Forschung bildet immer den sicheren Boden des technischen Fortschritts, und die Industrie eines Landes wird niemals eine internationale, leitende Stellung erwerben und sich halten können, wenn das Land nicht gleichzeitig an der Spitze des naturwissenschaftlichen Fortschritts steht.

Dieses herbeizuführen ist das wirksamste Mittel zur Hebung der Industrie."

Thank you very much



Hedy Lamarr Quantum Communication Telescope

HEDY LAMARR

QUANTUM COMMUNICATION TELESCOPE



Hedy Lamarr

born *Hedwig Eva Maria Kiesler*

*11/09/1914 – † 01/19/2000

was an Austrian and American actress and inventor (Frequency-hopping spread spectrum)

Hedy Lamarr™ is a trademark of The Estate of Hedy Lamarr

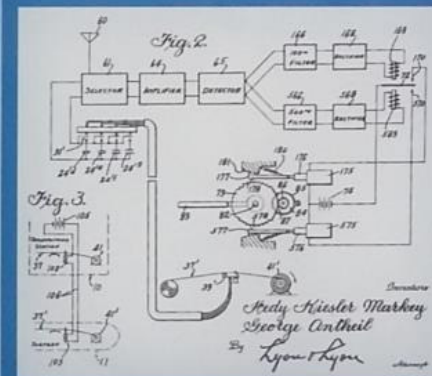


Frequency-hopping spread spectrum

The invention enabled a secret communication between a transmitter and a receiver by changing the frequency of the carrier signal. The idea was proposed by Lamarr and Antheil during the Second World War.

They suggested to save the frequency sequence on a roll similar to that used in an automatic piano. The transmitter and the receiver would use identical rolls to allow the communication between them. Frequency-hopping lowers the chance of jamming the signal and is used in modern communication technologies (e.g. Bluetooth or Wi-Fi networks).

Aug. 11, 1942. H. K. MARKEY ET AL. 2,292,387
SECRET COMMUNICATION SYSTEM
Filed June 10, 1941 2 Sheets-Sheet 1



patent extract (U.S. patent #2,292,387)