

# QUANTENVERSCHRÄNKUNG

oder  
das Udenkbare wird gedacht

Laserstrahlen, d.h. hochenergetische Photonen (sog. „Lichtteilchen“) werden durch einen Kristall geleitet, der als Prisma dient. Dabei entstehen niederenergetische Photonen-*Paare*. Aus eins mach zwei! Diese werden nun umgelenkt und in die jeweils entgegengesetzte Richtung geschossen, so dass sie sich voneinander entfernen. Im Entstehungsmoment des Photonenpaares in den speziellen Kristallen - und das ist wichtig zu erwähnen - sind für diese Photonen spezifische Eigenschaften wie *Polarisation* oder *spin* noch nicht festgelegt. Sie existieren zu diesem Zeitpunkt möglicherweise noch gar nicht. Das Revolutionäre an dem Experiment ist nun, dass Eigenschaften, wie die eben genannten, dem einzelnen Photon *erst* im Augenblick der Messung eindeutig zugeschrieben werden können. Der Beobachter (Subjekt) spielt dabei eine maßgebliche Rolle. Wir können konstatieren: Erst durch die Beobachtung wird aus der Möglichkeit (Potenzialität) die Realität, die wir wahrnehmen und für wirklich halten.

Nehmen wir einmal - zur Veranschaulichung - das Beispiel des Würfels. Photon *a* hat bei der Messung (Beobachtung) die Eigenschaft bzw. den Wert 3. Dass es sich gerade um die 3 handelt, ist reiner Zufall. Es könnte auch jede x-beliebige andere Zahl sein. Und jetzt kommt das Verblüffende. Photon *b* hat bei der Messung ebenfalls den Wert 3 und zwar *gleichzeitig* - *unabhängig von der räumlichen Entfernung* zu Photon *a*. An dieser Tatsache würde sich auch nichts ändern, wenn es sich bei der Entfernung um Lichtjahre handelte. Folgendes gilt es festzuhalten: Immer dann, wenn gemessen wird, ist der „Zustand“ des einen Photons *identisch* mit dem anderen - ohne Ausnahme! Man kann den Eindruck gewinnen, dass die beiden „Teilchen“ auf geheimnisvolle Weise miteinander in Verbindung stehen. Es scheint eine Art Kommunikation stattzufinden, auch wenn sie räumlich weit auseinander liegen. Aber nicht genug der Kuriosität. Quantenphysiker haben festgestellt, dass es zwischen beiden Photonen - und das sprengt nun endgültig den Rahmen menschlicher Vorstellungskraft - *keinerlei Informationsaustausch* gibt. Neueste Berechnungen ergeben, dass bei einer etwaigen Kommunikation der beiden Photonen ein Informationsaustausch schneller als Lichtgeschwindigkeit erfolgen müsste (ca. 10.000 mal schneller). Das würde allerdings, wie wir alle wissen, der Relativitätstheorie widersprechen und wäre somit ein Ding der Unmöglichkeit. Albert Einstein, dem damals schon die Quantenverschränkung theoretisch bekannt war, sprach deshalb immer von „spukhafter Fernwirkung“.

Woher „weiß“ das eine Photon jeweils von der Eigenschaftsänderung des anderen und wie ist es zu erklären, dass die Änderung (das Annehmen des identischen Zustandes des anderen) *immer*, d.h. ausnahmslos, *ohne Informationen auszutauschen, sofort* und über eine *große Distanz* mit vollzogen wird? Ein bis auf den heutigen Tag ungelöstes Rätsel der Wissenschaft! Zuerst dachte man, dass es sich bei der Entstehung des Photonen-Paares um eine Art eineiiger Zwillinge mit identischen Genen handeln könnte, die von Anfang an mit gleichen Merkmalen ausgestattet wären. Diese Vorstellung wurde allerdings wieder verworfen. Heutzutage wird folgende Erklärung favorisiert: Die getrennten Photonen, die ursprünglich eine Einheit bildeten, sind in Wirklichkeit gar nicht getrennt. Sie bilden *nach wie vor* ein Ganzes (Quantum). Sie sind, wie man so schön sagt, miteinander „verschränkt“.