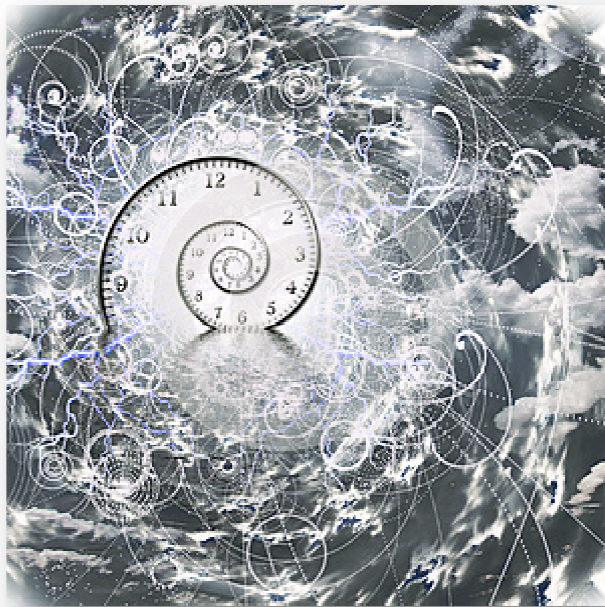


## Aktuelle Quanten-Experimente zeigen: Die Zukunft kann die Vergangenheit beeinflussen



In der Welt, in der wir leben, ist es eine bekannte Tatsache, dass die Kausalität Abläufe in der Natur bildet. In der Tat gibt es für jede Wirkung eine Ursache, und ohne eine Ursache gibt es keine Auswirkungen. In unserer täglichen Erfahrung werden verwandte Ereignisse in einer zufälligen Reihenfolge gebildet. Am Anfang des letzten Jahrhunderts, mit dem Aufkommen von Einsteins speziellen Relativitätstheorie, erhielt die Frage, ob Zeit die Sequenz eines Ereignisses darstellt, ein definitives klares Ja.

quant4.jpgEs gibt bestimmte Ereignisse, die haben nichts miteinander zu tun, d. h. es gibt keine Ursache- Wirkungs -Beziehung zwischen ihnen. Die Abfolge der Ereignisse kann nur eindeutig definiert werden, wenn es eine Ursache- Wirkungs -Beziehung zwischen den Ereignissen gibt. Aber diese Verbindung ist ausschließlich dann möglich, wenn ein Ereignis Energie mit dem anderen Ereignis austauscht. Physikalisch gesehen, impliziert eine Beziehung von Ursache und Wirkung zwischen zwei Ereignissen, dass Energie oder Signale vom ersten Ereignis zum zweiten reisen, während der umgekehrte Weg unmöglich ist.

Einsteins Theorie stellte das Argument, dass wenn die Lichtgeschwindigkeit übertroffen werden sollte, kann das Kausalitätsprinzip verletzt werden und die Zukunft kann die Vergangenheit ändern! Aber unsere tägliche Erfahrung schließt dieses Argument, aufgrund experimenteller Prüfungen in denen die Lichtgeschwindigkeit maximal ist, aus. Es bedeutet, dass das Reisen in die Vergangenheit unmöglich ist und der Kausalitätsgrundsatz scheint die bevorzugte Regel in der Natur zu sein.

Doch mit der Einführung der Quantenphysik, mit seinen tiefen Konzepten über die Struktur des Universums und der Materie, hat sich die Situation geändert. Tatsächlich schlagen neue Experimente eine Übertretung des Kausalitätsgrundsatzes mindestens in der Subpartikel-Welt vor.

In der, im April erschienenen, Ausgabe der Zeitschrift Nature wurde berichtet, dass es einer Gruppe von Forschern am Institut für Quantenoptik und Quanteninformation an der Universität Wien gelungen ist, Lichtquanten in einer Weise zu verwickeln, dass eine künftige Entscheidung den letzten Stand der Partikel beeinflussen kann!

Das Experiment wurde mit zwei Paaren von Licht-Quanten, genannt Photonen, in einer komplizierten Anordnung -gemäß Anton Zeilinger- durchgeführt, welches zu einem erstaunlichen Ergebnis führte, dass die Entscheidung, Photonen zu verschränken, dann getroffen wurde, nachdem sie selbst nicht mehr bestanden. Dieses Experiment, wie in der Zeitschrift Nature erwähnt, wurde zuerst vom Physiker Asher Peres im Jahr 2000 als Möglichkeit vorgeschlagen, jedoch bis zu diesem Jahr nicht durchgeführt.

Solche Experimente auf der Quantenebene, ebnen den Weg für weitere Forschung, die darauf abzielen, eine eindeutige Antwort auf die alte Frage, ob die Zukunft die Vergangenheit beeinflussen kann, zu bekommen. Wenn sich solch eine Idee als wahr herausstellt, dann wird es zu einer drastischen Änderung unseres Verständnisses der physischen Vorstellung der Zeit, als auch seltsame Auswirkungen wie die alte Idee haben, dass jede Wirkung einer Ursache zu einem früheren Zeitpunkt entspricht.