

"Albert Einstein - Ingenieur des Universums"

Demonstration von EPR-Korrelationen im Rahmen der Einstein-Ausstellung im Berliner Kronprinzenpalais

Anlässlich des 100. Jubiläums des "Wunderjahres" 1905, in dem Albert Einstein fünf für die Physik bahnbrechende Arbeiten veröffentlichte, präsentiert die Max-Planck-Gesellschaft die Ausstellung „Albert Einstein – Ingenieur des Universums“ im Kronprinzenpalais in Berlin. Dies war jener Stadt, in der Einstein von 1914 bis zu seiner Emigration in die USA im Jahr 1933 lebte und forschte.



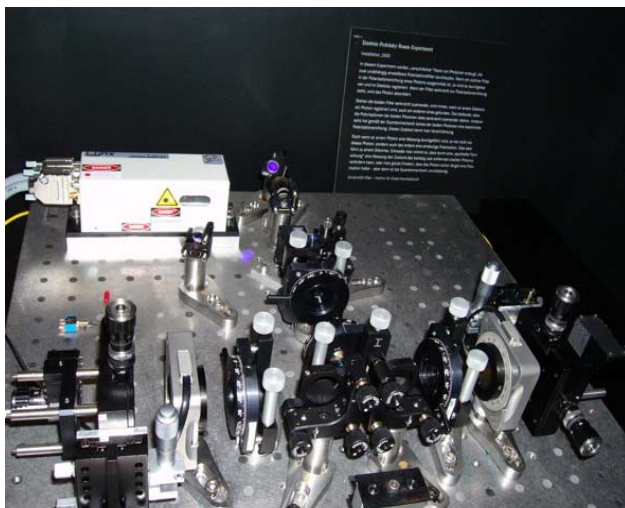
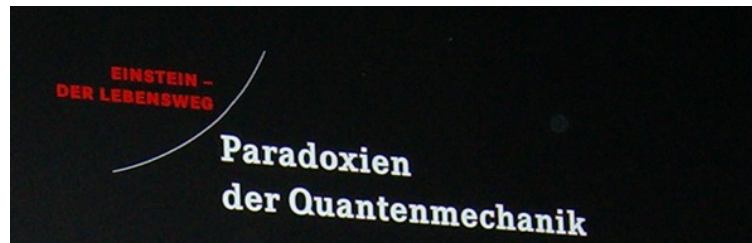
Die Eröffnung fand am 12. Mai 2005 statt, die Ausstellung wird bis 30. September geöffnet sein. Eine Fortführung als Dauerausstellung ist im Gespräch. Varianten oder Teile der Ausstellung sind außerdem unter anderem in Pavia, Tokio und Tel Aviv zu sehen oder in Planung.

Auch im Foyer der Universitätsbibliothek Wien kann man bis 16. 6. 2005 anhand von Texten, Briefen und Fotos Interessantes über Einsteins Lebensweg erfahren.

Die Berliner Ausstellung dokumentiert das Leben und Weltbild Einsteins, seine ideologische und politische Einstellung ebenso wie seine wissenschaftliche Arbeit und deren

Weiterentwicklung und Anwendung in aktuellen Forschungsgebieten. Auf drei Stockwerken sind eine beeindruckende Menge an Exponaten, Video- und Tondokumente, Briefen und Aufzeichnungen, sowie interaktive Experimente und Demonstrationen zu sehen.

Unser Beitrag befindet sich im Raum „Quantenmechanik“, in dem unter anderem Originalbriefe Einsteins zu sehen sind, in denen die damals neu aufkommenden Fragen der Quantenphysik diskutiert werden. Das EPR-Gedankenexperiment wird vorgestellt, und Einsteins Weigerung, die Konsequenzen der quantenmechanischen Deutung zu akzeptieren. Zu diesem Thema wurde von uns ein interaktives Experiment aufgebaut, in dem sich der Besucher selber überzeugen kann, dass die Effekte, die Einstein als absurd und ‚spukhaft‘ bezeichnete, tatsächlich existieren und direkt beobachtet werden können. Dabei kommt die erste öffentlich ausgestellte EPR-Quelle zum Einsatz.



Die Installation besteht aus Vitrine, in der sich die Quelle befindet, einem Monitor und einer Medienstation. Das Experiment selber ist relativ einfach aufgebaut, um den Widerspruch zwischen einer klassischen (lokal-realistischen) und den gemessenen, nur quantenmechanisch erklärbaren Ergebnissen möglichst deutlich zu zeigen.

Die Steuerung des Experiments erfolgt über zwei Kippschalter an der Vitrine, über die die Messbasis und die Sprache eingestellt werden können. In dieser Vitrine ist auch der PC, über den das Experiment gesteuert wird, und die Detektoren untergebracht. Alle Vorgänge im Setup und die gemessenen Zählraten können am Monitor über der Quelle mitverfolgt werden.

Das eigentliche Kernausstellungsstück ist eine Quelle polarisations-verschränkter infraroter Photonenpaare. In dieser Quelle wird ein nichtlinearer Kristall mit UV Laserlicht gepumpt und produziert ca. 3000 Paare pro Sekunde durch Parametrische Fluoreszenz. Die Paare werden getrennt – jede Seite des Setups erhält ein Photon, wo seine Polarisation durch drehbare Polarisatoren und Einzelphotonendetektoren gemessen wird.

Im Lauf des Experiments kann der Besucher zwischen 2 Messbasen ($0^\circ/90^\circ$, $45^\circ/135^\circ$) wählen, die die Stellung des Polarisators auf einer Seite festlegen. Der Polarisator auf der anderen Seite wird daraufhin um 180 Grad gedreht, wobei jeweils ein Maximum und wieder ein Minimum an Koinzidenzen gefunden und angezeigt wird. Der gemessene Koinzidenzwert wird fortlaufend mit einem simulierten klassischen Erwartungswert verglichen.

Weitere Informationen bekommt der interessierte Besucher durch die Medienstation, auf der Konzepte wie Verschränkung, Korrelationen, Polarisation etc. erklärt werden. Auch der Ablauf des Experiments wird dort kurz beschrieben.

Nach einem vollständigen Experimentdurchlauf wird dem Besucher klar, dass die beobachteten Werte mit keinem klassischen Modell erklärbar sind. Das sollte ein Anreiz sein, sich mit einer quantenmechanischen Weltanschauung zu beschäftigen und anzufreunden.



-----*

<http://www.einsteinausstellung.de/>

[Einstein Ausstellung in Wien](#)