

# Aufgaben von Realität und Lokalität

## Ziel

Sie können anhand von Beispielen erklären, inwiefern Realität in der Quantenphysik oft erst durch eine Messung erzeugt wird und inwiefern in der Quantenphysik das Prinzip der Lokalität aufgegeben werden muss.

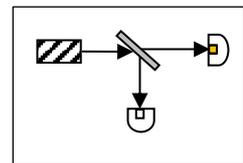
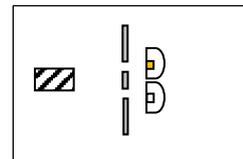
### 1. Realität von Größen

- Geben Sie für eine Metallkugel fünf Größen an, die man messen könnte, die aber auch einen festen Wert haben, wenn man nicht misst.
- Zeigen Sie am Beispiel eines Atoms in einem Interferometer-Experiment, dass ein Atom die Größe „Ort“ nicht haben muss.

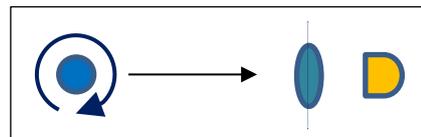
### 2. Erzeugung von Realität

In den nebenstehenden zwei Abbildungen sind zwei Situationen mit einem Quantenobjekt ikonisch dargestellt, in denen durch eine Ortsmessung Realität erzeugt wird.

Erläutern Sie dies jeweils und gehen Sie dabei auch darauf ein, inwiefern der entsprechende Anteil an Realität vorher nicht da war und woher man das weiß.



- Ein zirkular polarisiertes Photon ist unbestimmt in der Polarisation. Wenn man an ihm die Polarisation z.B. mit einem Filter misst, ist das ein Zufallsexperiment. Erläutern Sie mit Hilfe der Zeichnung rechts!



### 4. Lokalität in der klassischen Physik

Betrachten Sie zwei fixierte geladene Körper A und B. Körper A wird nun näher zu Körper B gebracht.

- Begründen Sie, wie sich die Kraft auf Körper B verändert.
- Erklären Sie, warum diese Veränderung nicht instantan geschieht.
- Erläutern Sie, wie die Verzögerung physikalisch erklärt wird.

### 5. Nichtlokalität bei verschränkten Photonen

Eine Messung am einen Partner eines Photonenpaares wirkt sich instantan auf den Zustand des anderen Partners aus.

- Beschreiben Sie, wie man dies in einem Experiment zeigen könnte.
- Erläutern Sie, warum man mit diesem Experiment nicht instantan Nachrichten versenden kann.