

## Kurzbeschreibung Arduino-Interface des AR-Experiments „Quantenschlüsselaustausch“

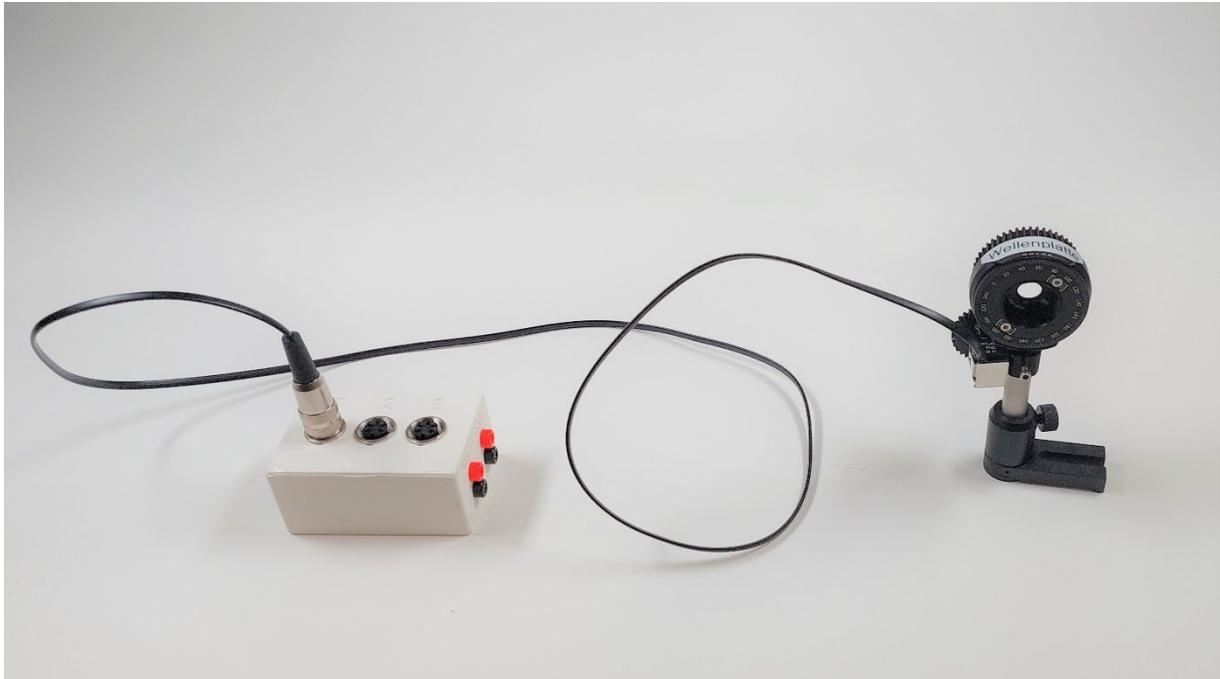


Abbildung 1: Wellenplättchen mit Rotationsencoder und Arduino.

### Allgemeines

Damit die Visualisierungen des Versuchs „Quantenschlüsselaustausch“ interaktiv auf die Handlungen der Experimentierenden reagieren können, müssen unter anderem die aktuellen Drehwinkel der Halbwellenplättchen von Alice und Bob digital ausgelesen werden. Hierzu wird das hier beschriebene System aus 3D-gedrucktem Getriebe, Rotationsencoder und Arduino-Sensorbox verwendet. Die Signale des Rotationsencoders werden vom Arduino ausgewertet und per USB an den Labor-PC übertragen. Dieser sendet die Daten zusammen mit anderen Messwerten per WLAN an die HoloLens.

### 3D-Komponenten



Um den Rotationsencoder am Halter des Wellenplättchens zu befestigen und die Drehung des Plättchens zu übertragen, muss die Halterung mit 3D-gedruckten Komponenten modifiziert (Abb. 2). Diese Komponenten bestehen aus:

- Zahnkranz zur Befestigung an der Hinterseite des Wellenplättchen-Halters
- Stirnrad zur Befestigung auf der Achse des Rotationsencoders
- Adapter zur Befestigung des Encoders an der Wellenplättchen-Halterung.

Abbildung 2: Rotationsencoder und 3D-Komponenten.

Die STL-Dateien stehen online i Downloadbereich auf [www.mirequ.de](http://www.mirequ.de) zur Verfügung.

Der Zahnkranz wird auf der Rückseite des Wellenplättchen Halters festgeklebt. Die anderen Komponenten können mit Schrauben befestigt werden. In Abb. 3 ist das fertig montierte Getriebe zu sehen.



Abbildung 3: fertig montiertes Getriebe für das Auslesen der Drehwinkel.

## Arduino

Der Rotationsencoder ist über ein Kabel mit einem Microcontroller verbunden (Arduino Micro), der die Impulse des Encoders verarbeitet und per USB an den Labor-PC sendet. Der hierfür benötigte Arduino-Code ist im Downloadbereich auf [www.mirequ.de](http://www.mirequ.de) zu finden. Für den Arduino wurde ein 3D.gedrucktes Gehäuse entwickelt, das ebenfalls als STL-Datei zur Verfügung gestellt wird. Die in Abb. 4 gezeigte Box verfügt insgesamt über 3 Buchsen für DIN-Rundstecker, mit denen die Rotationsencoder angeschlossen werden. Für den Versuch „Quantenschlüsselaustausch“ werden lediglich zwei der Anschlüsse benötigt. Für den Einsatz bei anderen Optik-Experimenten wurde zusätzlich eine dritte Buchse sowie zwei

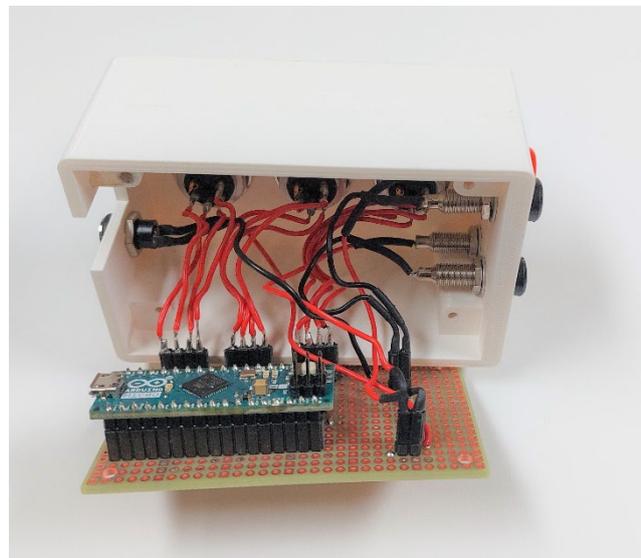


Abbildung 3: Blick ins Innere der Arduino-Box

Anschlüsse für Fotodioden eingefügt, deren Spannungen durch den Arduino ausgelesen werden können. Für diesen Zweck kann auch eine externe Spannungsversorgung von 6V angeschlossen werden, um konstantere Referenzspannungen für die Spannungsmessung zu erhalten. Diese Zusatzfunktionen werden aber für den Versuch „Quantenschlüsselaustausch“ nicht benötigt.

# Schaltskizze

