

# KOPPELPOLFILTER BB84

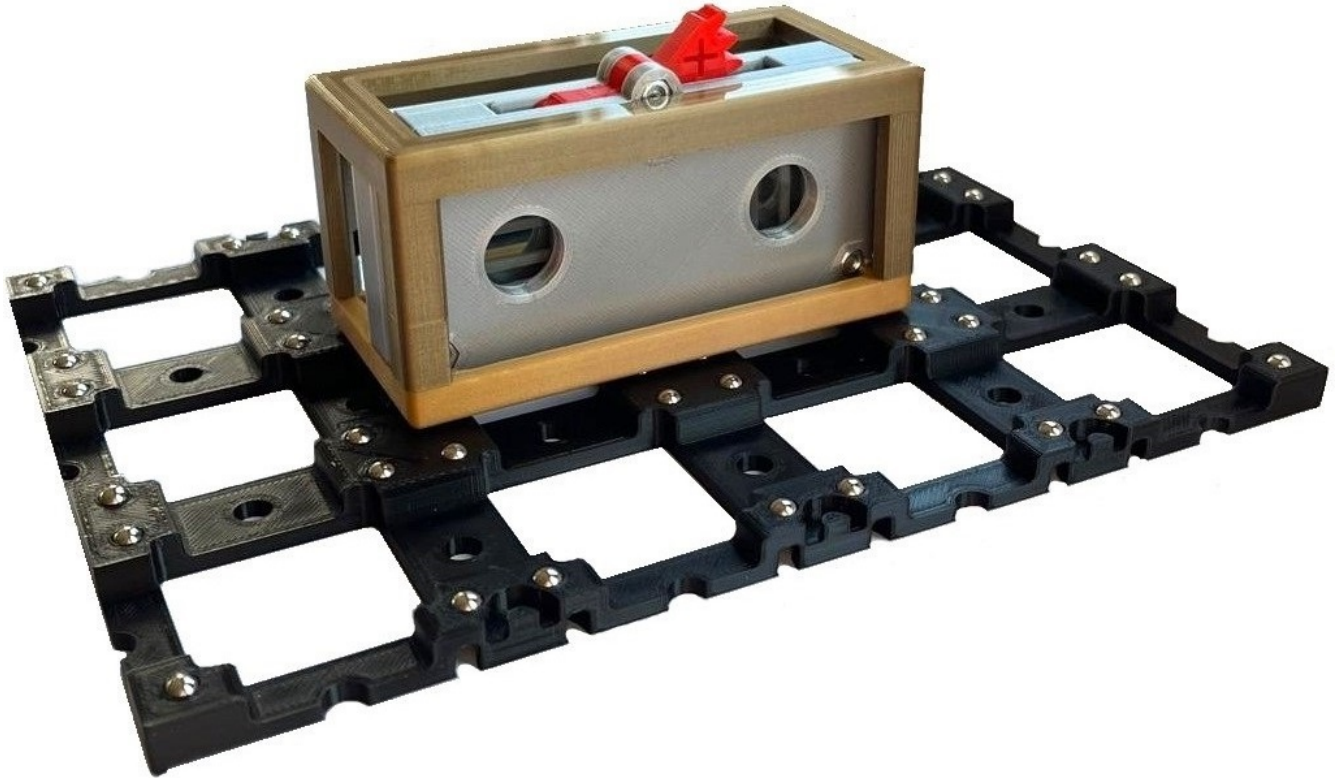


Abb. 1: Koppelpolfilter

## EINLEITUNG

Im Koppelpolfilter-Modul werden zwei Polfilter um  $45^\circ$  zueinander versetzt in einem Würfel gehalten und mit einem Schalter miteinander verbunden, sodass diese miteinander gekoppelt gedreht werden können. Dies ist bspw. für das BB84-Modellexperiment notwendig.

## EXPERIMENTE

▷ BB84-Modellexperiment - 1 St.

## MATERIAL & WERKZEUG

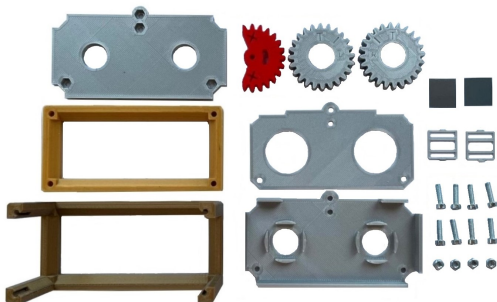


Abb. 2: Benötigtes Material

## 3D-Druck

- 1x 01C\_Go\_V\*\_cube\_base 1x2
- 1x 02C\_Br\_V\*\_cube\_cover 1x2
- 1x 21A\_Si\_V\*\_coupling\_polarising\_filter\_frontplate
- 1x 21A\_Si\_V\*\_coupling\_polarising\_filter\_retaining\_plate
- 1x 21A\_Si\_V\*\_coupling\_polarising\_filter\_intermediate\_plate
- 1x 21A\_Si\_V\*\_coupling\_polarising\_filter\_gearwheel\_left
- 1x 21A\_Si\_V\*\_coupling\_polarising\_filter\_gearwheel\_right
- 2x 21A\_Si\_V\*\_coupling\_polarising\_filter\_grid\_insert
- 1x 21A\_Re\_V\*\_coupling\_polarising\_filter\_switch

## Weitere Komponenten

- 8x Inbus-Zylinderkopfschraube, M3x12
- 4x Mutter, M3
- 2x Polfilterfolie (17 mm x 17 mm)

## Benötigtes Werkzeug

- ▷ Inbusschlüssel - 2,5 mm
- ▷ Schere / Messer

## EXPLOSIONANSICHT

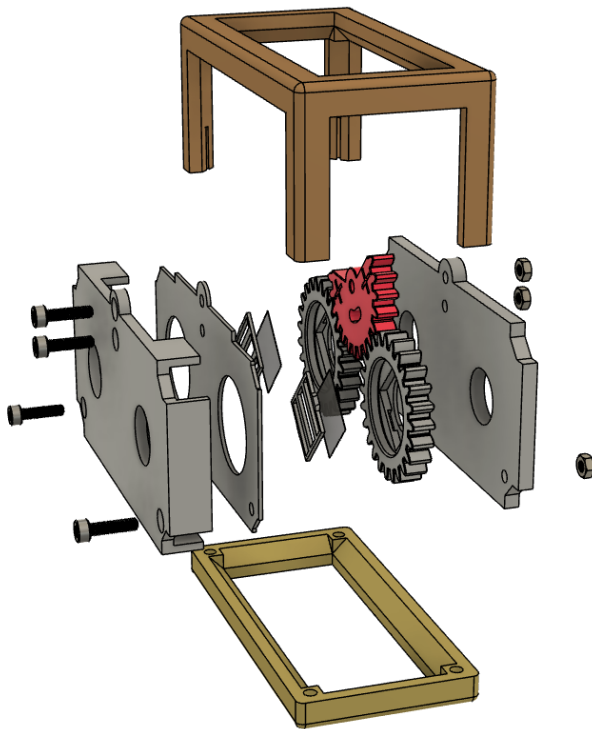


Abb. 3: Explosionsansicht des Koppelpolfilters

## I. KOPPELPOLFILTER-DREHRÄDER

### Material

- 1x 21A\_Si\_V\*\_coupling\_polarising\_filter\_gearwheel\_left
- 1x 21A\_Si\_V\*\_coupling\_polarising\_filter\_gearwheel\_right
- 2x 21A\_Si\_V\*\_coupling\_polarising\_filter\_grid\_insert
- 2x Polfilterfolie (17 mm x 17 mm)

- (1) Ziehen Sie die Folie von der POLFILTERFOLIE (17 MM X 17 MM) und legen Sie diese von hinten in die vorgesehene Öffnung des 21A\_Si\_V\*\_COUPLING\_POLARISING\_FILTER\_GEARWHEEL\_LEFT (Abbildung 4).



Abb. 4: In das Rad eingelegte Polfilterfolie

**Hinweis:** Achten Sie darauf, dass die Polfilterfolie richtig ausgerichtet ist. Bestimmen Sie dazu zunächst die Ausrichtung der Polarisationsfolie. Nutzen Sie dafür den Effekt des Brewsterwinkels, z.B. an einer Glasplatte (Smartphone) wie in Abbildung 5 gezeigt. Halten Sie die Folie vor das reflektierte polarisierte Licht. Die Ausrichtung der Polarisationsfolie ist korrekt, wenn bei horizontaler Ausrichtung der Streben in der Halterung das reflektierte Licht transmittiert und bei vertikaler Ausrichtung der Streben das Licht absorbiert wird (Abbildung 5).

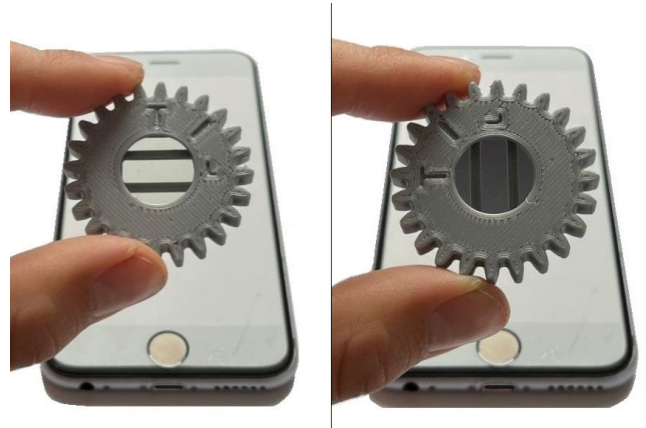


Abb. 5: Polarisation an einer Glasplatte (Brewsterwinkel): links wird das reflektierte Licht transmittiert, rechts absorbiert.

- (2) Drücken Sie den 21A\_RE\_V\*\_COUPLING\_POLARISING\_FILTER\_GRID\_INSERT über den eingesetzten Polfilter mit den vorgesehenen Öffnungen in das Rad (Abbildung 6).



Abb. 6: Korrekt eingesetzt Gittereinsatz

- (3) Wiederholen Sie diese Schritte für das 21A\_Si\_V\*\_COUPLING\_POLARISING\_FILTER\_GEARWHEEL\_RIGHT (Abbildung 8).

**Hinweis:** Achten Sie darauf, dass die Polfilterfolie richtig ausgerichtet ist. Bestimmen Sie dazu zunächst die Ausrichtung der Polarisationsfolie. Nutzen Sie dafür den Effekt des Brewsterwinkels, z.B. an einer Glasplatte (Smartphone) wie in Abbildung 7 gezeigt. Halten Sie die Folie vor das reflektierte polarisierte Licht. Die Ausrichtung der Polarisationsfolie ist korrekt, wenn bei horizontaler Ausrichtung der Streben in der Halterung das reflektierte

Licht transmittiert und bei vertikaler Ausrichtung der Streben das Licht absorbiert wird (Abbildung 7).

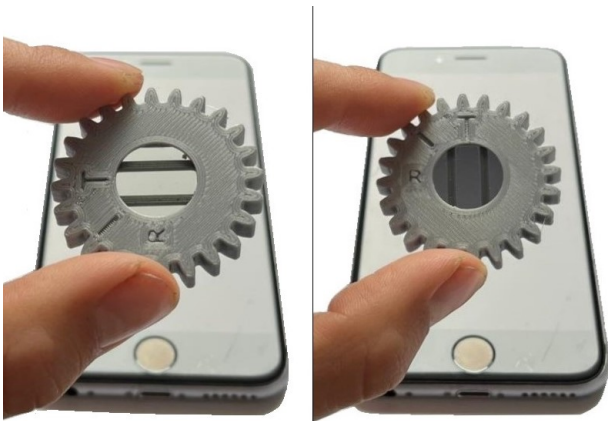


Abb. 7: Polarisation an einer Glasplatte (Brewsterwinkel): links wird das reflektierte Licht transmittiert, rechts absorbiert.



Abb. 8: Fertige Koppelpolfilter-Drehräder

## II. KOPPELPOLFILTER-HALTERUNG

### Material

- 2x Fertige Koppelpolfilter-Drehräder
- 1x 21A\_Si\_V\*\_coupling\_polarising\_filter\_frontplate
- 1x 21A\_Si\_V\*\_coupling\_polarising\_filter\_retaining\_plate
- 1x 21A\_Si\_V\*\_coupling\_polarising\_filter\_intermediate\_plate
- 1x 21A\_Re\_V\*\_coupling\_polarising\_filter\_switch
- 4x Inbus-Zylinderkopfschraube, M3x12
- 4x Mutter, M3

- (1) Legen Sie die 21A\_Si\_V\*\_COUPLING\_POLARISING\_FILTER\_INTERMEDIATE\_PLATE mit der glatten Seite nach oben auf die 21A\_Si\_V\*\_COUPLING\_POLARISING\_FILTER\_RETAINING\_PLATE (Abbildung 9).

**Hinweis:** Achten Sie darauf, dass die glatte Seite der Zwischenplatte von der Halteplatte abgewandt ist, um das spätere Drehen der Koppelpolfilter-Drehräder zu erleichtern.



Abb. 9: Koppelpolfilter-Zwischenplatte auf der Halteplatte

- (2) Schieben Sie vier der INBUS-ZYLINDERKOPFSCHRAUBEN, M3x12 von hinten in die Halteplatte und die Zwischenplatte durch die dafür vorgesehenen Öffnungen (Abbildung 10).



Abb. 10: Durch die Öffnungen der Halte- und Zwischenplatte durchgeschobene Inbus Zylinderkopfschrauben

- (3) Legen Sie anschließend die FERTIGEN KOPPELPOLFILTER-DREHRÄDER auf die dafür vorgesehenen Halterungen. Platzieren Sie das linke Drehrad (L) links und das rechte Drehrad (R) rechts, sodass die Buchstaben lesbar sind (Abbildung 11).

**Hinweis:** Bei korrekt platzierten Rädern ist der obere Strich des T genau waagrecht und die Buchstaben (L und R) sind lesbar.



Abb. 11: Korrekt platzierte Drehräder

- (4) Platzieren Sie den 21A\_Re\_V\*\_COUPLING\_POLARISING\_FILTER\_SWITCH auf der Zwischenplatte. Achten Sie darauf den Schalter so zu platzieren, dass sowohl der linke Strich in einer Linie

mit dem Strich auf dem linken Drehrad ist, als auch dass sich der rechte Strich mit dem Strich auf dem rechten Drehrad in einer Linie befindet (Abbildung 12).



Abb. 12: Korrekt platzierter Schalter

- (5) Setzen Sie obenauf die `21A_Si_V*_COUPLING_POLARISING_FILTER_FRONTPLATE` (Abbildung 13).

**Hinweis:** Achten Sie darauf, dass die glatte Seite der Frontplatte zu den Drehrädern hingewandt ist, um das spätere Drehen der Koppelpolfilter-Drehräder zu erleichtern.

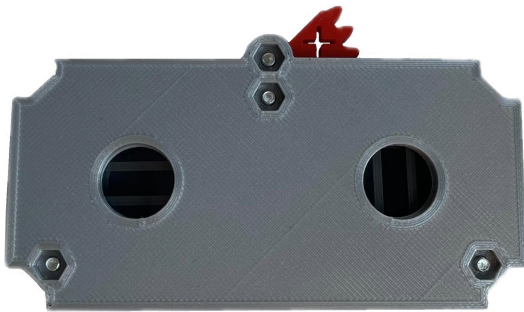


Abb. 13: Aufgesetzte Frontplatte

- (6) Legen Sie die vier `MUTTERN, M3` in die dafür vorgesehenen Öffnungen und ziehen Sie die Schrauben fest (Abbildung 14).

**Hinweis:** Achten Sie darauf, die Schrauben nicht zu festzuziehen, damit sich der Schalter noch gut betätigen lässt.



Abb. 14: Fertige Koppelpolfilter-Halterung

### III. LETZTE SCHRITTE

#### Material

- ▷ Fertige Koppelpolfilter-Halterung
- 1x `01C_Go_V*_cube_base` 1x2
- 1x `02C_Br_V*_cube_cover` 1x2
- 4x Inbus-Zylinderkopfschraube, M3x12

- (1) Setzen Sie die fertige `KOPPELPOLFILTER-HALTERUNG` in den `01C_Go_V*_CUBE_BASE` 1x2 (Abbildung 15).

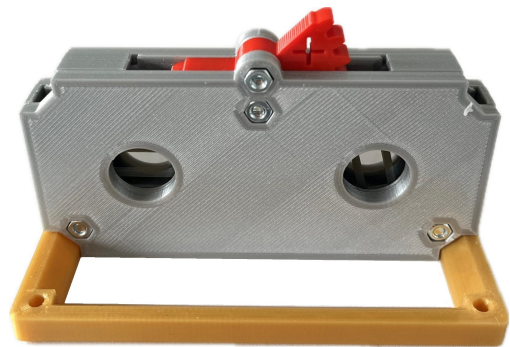


Abb. 15: Koppelpolfilter-Halterung im Würfelboden

- (2) Setzen Sie den `02C_Br_V*_CUBE_COVER` 1x2 auf den Würfelboden (Abbildung 16).

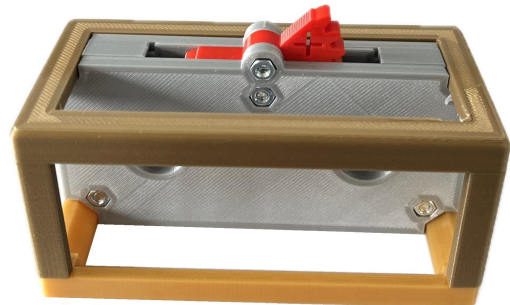


Abb. 16: Zusammengesetzter Würfel

- (3) Drehen Sie den Würfel um und schrauben Sie den Boden mit den `INBUS-ZYLINDERKOPFSCHRAUBEN, M3x12` fest (Abbildung 17).



Abb. 17: Fertig geschraubter Würfel