

# 90°-SPIEGEL

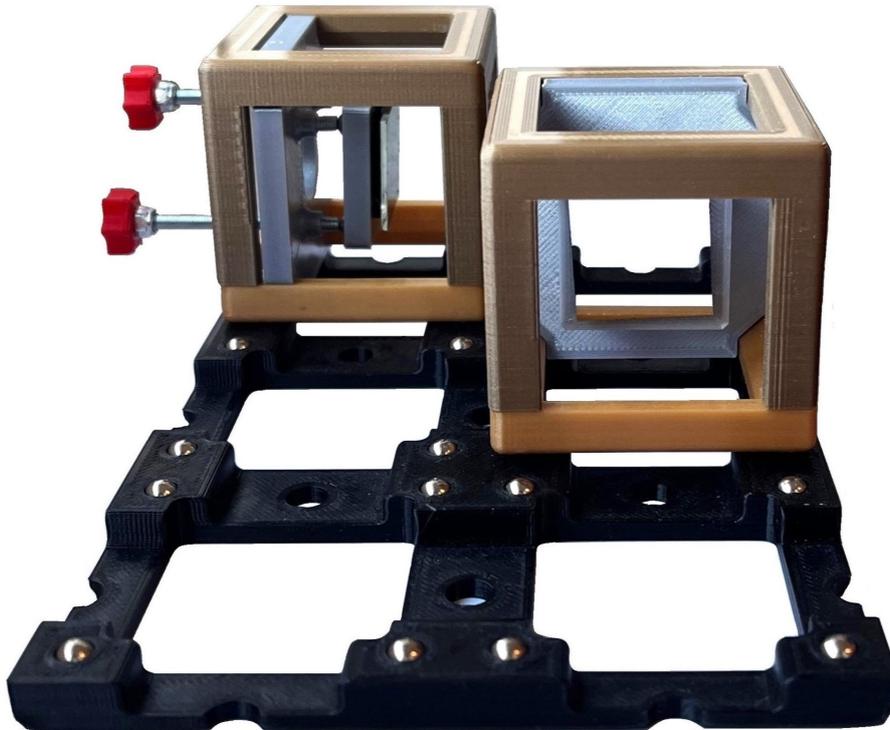


Abb. 1: Justierbarer Spiegelwürfel - 90°

## EINLEITUNG

Im 90°-Spiegel-Modul wird ein Spiegel etwa senkrecht und im 90°-Winkel zum Gitter gehalten (Abbildung 1). Durch die beiden Schrauben mit den roten Griffen lassen sich Neigung und Winkel des Spiegels einstellen. Dies ist bspw. für die Justage des Michelson-Interferometers notwendig.

## EXPERIMENTE

- ▷ Michelson-Interferometer - 2 St.
- ▷ Michelson-Interferometer mit Piezoelement - 1 St.

## MATERIAL & WERKZEUG



Abb. 2: Benötigtes Material

### 3D-Druck

- 1x 01A\_Go\_V\*\_cube\_base 1x1
- 1x 02A\_Br\_V\*\_cube\_cover 1x1
- 1x 10A\_Si\_V\*\_insert 90°
- 1x 11C\_Si\_V\*\_mirror\_plate
- 2x 03A\_Re\_V\*\_adjusting\_screw\_head

### Weitere Komponenten

- 1x Klebepad (20mm x 20mm)
- 1x Vorderflächenspiegel (22mm x 22mm)
- 4x Magnetkugeln,  $\phi=5\text{mm}$
- 3x Gewindeeinsatz, M3
- 5x Inbus-Zylinderkopfschraube, M3x12
- 2x Mutter, selbstsichernd, M3
- 2x Außensechskantschraube, M3x40

### Benötigtes Werkzeug

- ▷ Inbusschlüssel - 2,5 mm
- ▷ Lötkolben (+ Spitze für Gewindeeinsätze)
- ▷ (Rohr-)Zange
- ▷ (Ratsche + Steckschlüsselaufsatz 12 mm)
- ▷ (Pinzette)

## EXPLOSIONANSICHT

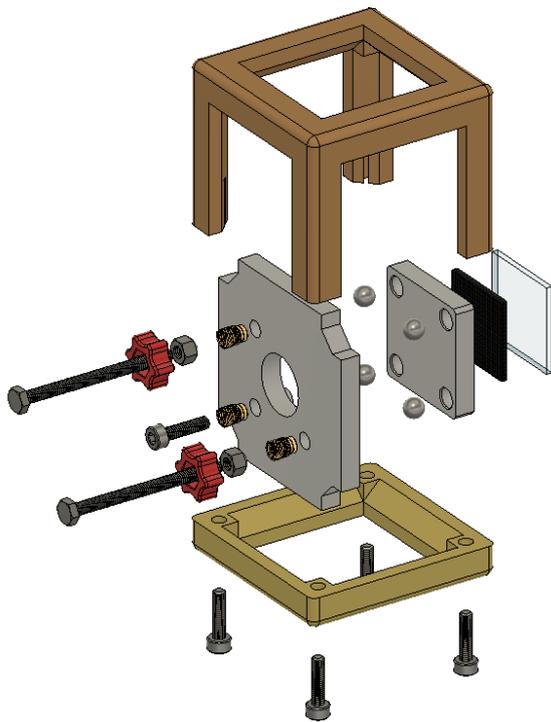


Abb. 3: Explosionsansicht des 90°-Spiegelwürfels

## I. STELLSCHRAUBE (2x)

### Material

- 2x 03A\_Re\_V\*\_adjusting\_screw\_head
- 2x Außensechskantschraube, M3x40
- 2x Mutter, selbstsichernd, M3

- (1) Schieben Sie den 03A\_RE\_V\*\_ADJUSTING\_SCREW\_HEAD mit der hexagonalen Öffnung zuerst auf eine AUßENSECHSKANT-SCHRAUBE, M3x40.
- (2) Drehen Sie dann die MUTTER, SELBSTSICHERND, M3 auf die Schraube, sodass sie den roten Schraubenkopf festhält (Abbildung 4).

**Hinweis:** Auf den roten Schraubenkopf passen 12mm-Steckschlüsselaufsätze, sodass sich die Mutter auch mit einem Akkuschrauber oder einer Ratsche festziehen lässt.

- (3) Wiederholen Sie diese Schritte für die zweite Stellschraube (Abbildung 4).



Abb. 4: Fertig zusammengesetzte Schraube

## II. JUSTAGEPLATTE

### Material

- 2x Fertige Stellschraube
- 1x 10A\_Si\_V\*\_insert 90°
- 3x Gewindeeinsatz, M3
- 1x Inbus-Zylinderkopfschraube, M3x12

- (4) Montieren Sie ggf. die Spitze zum Einschmelzen der Gewindeeinsätze am Lötkolben und heizen Sie den Lötkolben auf 220°C.
- (5) Platzieren Sie die GEWINDEEINSÄTZE, M3 in den vorgesehenen Öffnungen des 10A\_Si\_V\*\_INSERT 90° (Abbildung 5).
- (6) Schmelzen Sie die Gewindeeinsätze mit dem Lötkolben vorsichtig in den 90°-Einsatz, sodass die Einsätze bündig mit der Oberfläche sind. Achten Sie darauf die Einsätze möglichst senkrecht einschmelzen (Abbildung 5).

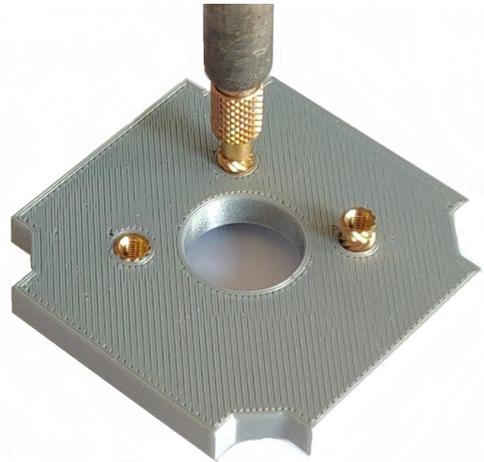


Abb. 5: Einschmelzen der Gewindeeinsätze

- (7) Schrauben Sie die INBUS-ZYLINDERKOPFSCHRAUBE, M3x12 vollständig in den mittleren der drei Gewindeeinsätze (Abbildung 6).



Abb. 6: Inbus-Schraube in der Justageplatte

- (8) Schrauben Sie die beiden FERTIGEN STELLSCHRAUBEN in die anderen beiden Gewindeeinsätze, sodass Sie auf der ande-

ren Seite etwa soweit wie die Inbusschraube herausragen (Abbildung 7).

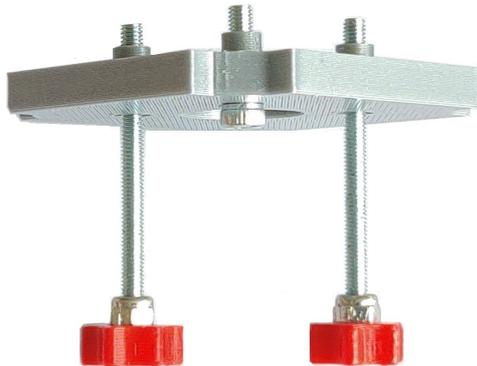


Abb. 7: Fertige Justageplatte



Abb. 9: Klebepad auf Spiegelplatte

### III. SPIEGELPLATTE

#### Material

- 1x 11C\_Si\_V\*\_mirror\_plate
- 4x Magnetkugeln,  $\phi=5\text{mm}$
- 1x Klebepad (20mm x 20mm)
- 1x Vorderflächenspiegel (22mm x 22mm)

- (9) Drücken Sie die vier **MAGNETKUGELN,  $\phi=5\text{mm}$**  in die Öffnungen der **11C\_Si\_V\*\_MIRROR\_PLATE**. Nutzen Sie dafür bei Bedarf eine (Rohr-)Zange.

**Achtung:** Die Magnetkugeln müssen dabei so ausgerichtet werden, dass der Nord- oder Südpol senkrecht aus der Platte heraus schaut, damit die Kugeln später gut auf den Stellschrauben halten. Im Idealfall ergibt sich dies automatisch, wenn Sie die Kugeln mit einer ferromagnetischen Rohrzange eindrücken.



Abb. 8: Mit einer weiteren Magnetkugel lässt sich der passende Sitz überprüfen: Die linke Kugel ist gut ausgerichtet. Die rechte Kugel sollte noch etwas gedreht werden.

- (11) Kleben Sie den **VORDERFLÄCHENSPIEGEL (22mm x 22mm)** mittig auf das Klebepad, sodass die Seite mit der blauen Folie nach oben zeigt (Abbildung 10).

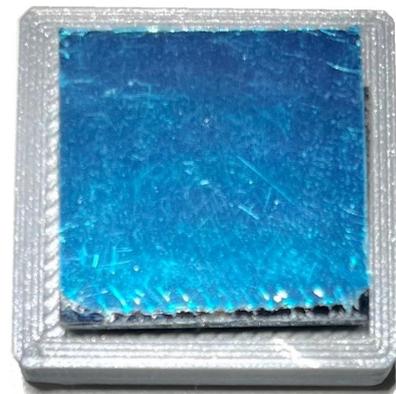


Abb. 10: Fertige Spiegelplatte

- (12) Entfernen Sie (ggf. mit Hilfe einer Pinzette) die blaue Schutzfolie vom Spiegel.

**Hinweis:** Bei dem Spiegel handelt es sich um einen Vorderflächenspiegel. Die reflektierende Fläche befindet sich also vor der Glasscheibe und nicht wie bei Haushaltsspiegeln üblich hinter der Glasplatte. Die Glasplatte ist dazu mit einer metallischen Schicht und darüber mit einer dünnen Schutzschicht bedampft. Trotz der Schutzschicht lassen sich die Spiegel nicht so gut reinigen wie gewöhnliche Haushaltsspiegel.

- (10) Kleben Sie das **KLEBEPAD (20MM X 20MM)** auf der gegenüberliegenden Seite mittig auf die Spiegelplatte (Abbildung 9).

#### IV. LETZTE SCHRITTE

##### Material

- 1x Fertige Spiegelplatte
- 1x Fertiger Justageeinsatz
- 1x 01A\_Go\_V\*\_cube\_base 1x1
- 1x 02A\_Br\_V\*\_cube\_cover 1x1
- 4x Inbus-Zylinderkopfschraube, M3x12

- (13) Setzen Sie den 02A\_BR\_V\*\_CUBE\_COVER 1x1 und den FERTIGEN JUSTAGEEINSATZ zusammen (Abbildung 11).

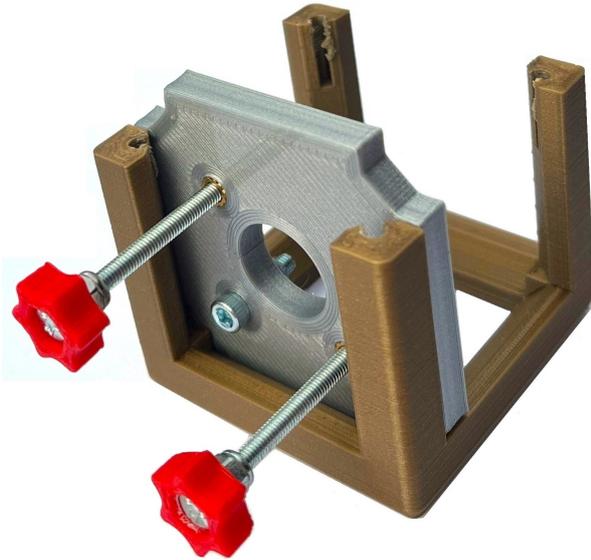


Abb. 11: Justageeinsatz im Würfeldeckel

- (14) Setzen Sie den 01A\_Go\_V\*\_CUBE\_BASE 1x1 obenauf und befestigen Sie diesen mit den INBUS-ZYLINDERKOPF-SCHRAUBEN, M3x12 (Abbildung 12).

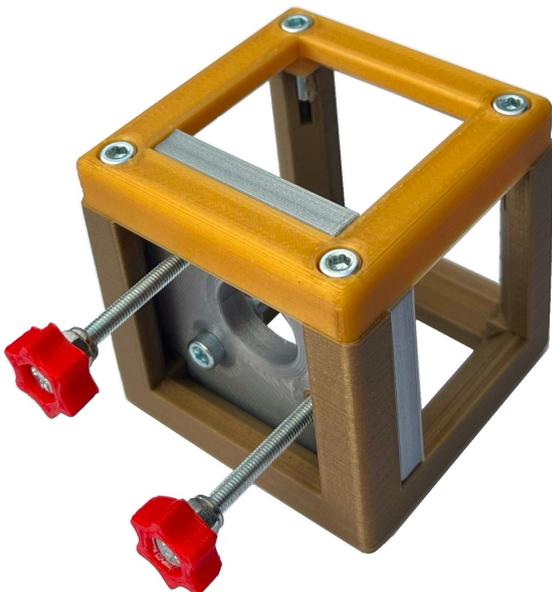


Abb. 12: Zusammengeschraubter Würfel

- (15) Setzen Sie die FERTIGE SPIEGELPLATTE vorsichtig mit den Magneten auf die 3 Schrauben im Würfel (Abbildung 13).

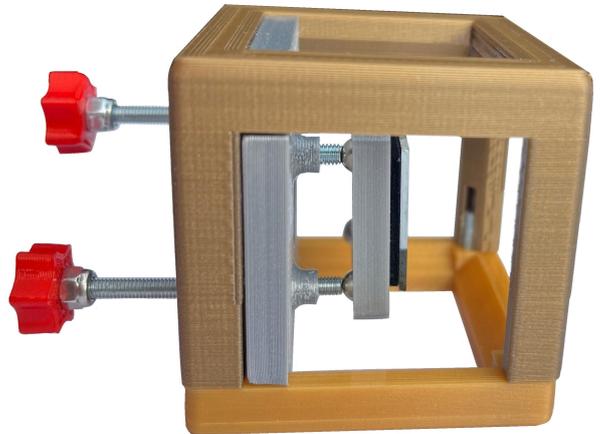


Abb. 13: Fertiger Würfel