

Bauanleitung des Praktikumsversuchs Unterwassersehen

Benötigtes Material für 1 Modell:

Baumaterial:

- 3D-Drucker (z.B. Filamentdrucker)
- helles Druckmaterial für Augenmodell *ca. 125 g* (z.B. ecoPLA weiß, 1,75mm der Firma „3DJAKE“ niceshops GmbH, Paldau, AT)
- dunkles 3D-Druckmaterial für Brillenmodell und Gummischablonen *ca. 30 g* (z.B. ecoPLA schwarz, 1,75mm der Firma „3DJAKE“ niceshops GmbH, Paldau, AT)
- 2x Objektträger aus Kalk Soda Glas 76 mm x 26 mm x 1mm (z.B. Microscope Slides Cut der Firma Epredia, DA Breda, NL)
- Gummimatte der Dicke 1mm, *Fläche ca. 35 mm x 200 mm* (z.B. Gummimatte 1mm der Firma „Floordirekt“ Velvet Trading GmbH Mannheim, DE)
- Sekundenkleber *ca. 3 g* (z.B. UHU Sekundenkleber Blitzschnell gel der Firma UHU GmbH Co KG Bühl, DE)
- Bauhilfen:
 - 1x Skalpell
 - 1x Heller dünner Glanzmarker
 - 1x Positionierungshilfe (z.B. Schaschlikspieß aus Holz)
- STL-Dateien zum Download:

<https://mediastore.rz.uni-augsburg.de/get/EQU8b9at5T/>

Material für Versuch:

- Linse der Länge x Breite an der dicksten Stelle x Höhe von 7,5 cm x 2,3 cm x 2,5 cm mit Brennweite $f = 90$ mm (z.B. Linse mit der Bestellnummer: 83311IN von der Firma Betzold Ellwangen, DE)
- LED-Strahler mit 3 parallelen Strahlen mit einer Breite von max. 7 cm (z.B. LED-Strahler von der Firma Betzold Ellwangen, DE)

Augenmodell

- **Drucken des Modells**

Material: 3D-Drucker, weißes/helles Filament (TPLA), STL-Dateien

- Empfohlene Einstellungen:
 - Layer Height: 0.16mm
 - Wall Thickness: 1.2 mm
 - Top/Bottom Thickness: 0.8
 - Infill density: 15%
 - Infill Pattern: Grid
 - Printing Temperature: 220°C
 - Build Plate Temperature: 60°C
 - Print Speed: 90 mm/s
 - Build Plate Adhesion Type: None
- benötigt werden die Dateien: Augenmodell und Gummi-Vorlagen

- **Einkleben des Objektträgers**

Material: 3D-gedrucktes Augenmodell, Objektträger, Sekundenkleber

- vorsichtig in die dafür vorgesehenen Schlitz/Ebene Sekundenkleber eingießen (siehe Abbildung 2)
- Objektträger vorsichtig eindrücken

- **Schneiden des Gummis für die Fassung der Brille**

Material: 3D-gedruckte Vorlage für den langen Gummi für die Fassung der Brille, Gummimatte, dünnen Glanz-Lackmarker, Skalpell, Lineal, Schneidebrett/-unterlage

- die Vorlage auf die Gummimatte positionieren
- mit dem Marker die Umrisse der Vorlage nachzeichnen
- mit Lineal und Skalpell auf der Schneideunterlage den Gummi ausschneiden

- **Einkleben des Gummis in die Fassung der Brille:**

Material: Passend geschnittener (langer) Gummi, Sekundenkleber, Skalpell, Positionierungshilfe (z.B. Schaschlikspieß oder 10 cm langer 2mm dicker-Draht)

- beginnend an einer der kurzen Seiten Sekundenkleber auf die Ebene auftragen bis ca. 1 cm **nach** dem Bogen. (siehe Abbildung 1)
- anschließend den Gummi an der mit Kleber benetzten Ebene mit der Positionierungshilfe fest andrücken.
- kurz Warten bis in diesem Bereich der Kleber angetrocknet ist.
- nun die restliche lange Ebene bis ca. 1 cm **nach** dem Bogen mit Sekundenkleber benetzen.
- den Gummi mit der Positionierungshilfe an die benetzte Fläche andrücken.
- ca. 5 s Warten bis in diesem Bereich der Kleber angetrocknet ist.
- nun die restlichen Ebenen mit Kleber benetzen.
- den Gummi mit der Positionierungshilfe an die benetzte Fläche andrücken.
- nun den Kleber gut austrocknen lassen
- abschließend können überschüssige Ränder des Gummis mit dem Skalpell vorsichtig entfernt werden.

- **Schneiden des Gummis für die Fassung der Linse**
Material: 3D-gedruckte Vorlage für den kurzen Gummi für die Fassung der Linse, Gummimatte, dünnen Glanz-Lackmarker, Skalpell, Lineal, Schneidebrett/-unterlage
 - die Vorlage auf die Gummimatte positionieren
 - mit dem Marker die Umrisse der Vorlage nachzeichnen
 - mit Lineal und Skalpell auf der Schneideunterlage den Gummi ausschneiden
- **Einkleben des Gummis in die Fassung der Linse:**
Material: Passend geschnittener (kurzer) Gummi, Sekundenkleber, Skalpell, Positionierungshilfe (z.B. Schaschlikspieß oder 10 cm langer 2mm dicker-Draht)
 - auf die komplette Ebene Sekundenkleber auftragen
 - den Gummi an die Ebene mit der Positionierungshilfe fest andrücken
 - nun den Kleber gut austrocknen lassen
 - abschließend können überschüssige Ränder des Gummis mit dem Skalpell vorsichtig entfernt werden (jedoch nicht an der abgeschrägten Fläche).
 - nach dem Trocknen den Gummi, der über der abgeschrägten Fläche liegt, ein einige Male zur abgeschrägten Fläche hinbiegen, was später den Einbau der Linse erleichtert



Abbildung 1: Klebefläche für den Sekundenkleber für die Gummidichtung

Auf den hier rot markierten Flächen wird der Sekundenkleber aufgetragen.



Abbildung 2: Klebefläche für den Sekundenkleber für den Objektträger



Brillenmodell

- **Drucken des Modells**

Mittel: 3D-Drucker, Schwarzes/dunkles Filament (TPLA), STL-Datei

- Empfohlene Einstellungen:
 - Layer Height: 0.16mm
 - Wall Thickness: 1.2 mm
 - Top/Bottom Thickness: 0.8
 - Infill density: 15%
 - Infill Pattern: Grid
 - Printing Temperature: 220°C
 - Build Plate Temperature: 60°C
 - Print Speed: 90 mm/s
 - Build Plate Adhesion Type: None
- benötigt wird die Datei: Brillenmodell

- **Einkleben des Objektträgers**

Mittel: 3D-gedrucktes Augenmodell, Objektträger, Sekundenkleber

- Vorsichtig in die dafür vorgesehenen Schlitze/Ebene Sekundenkleber eingießen
- Objektträger vorsichtig eindrücken