



Quantum  
Minilabs



# QUANTUM MINILABS

## Aufbauanleitung

## INHALT

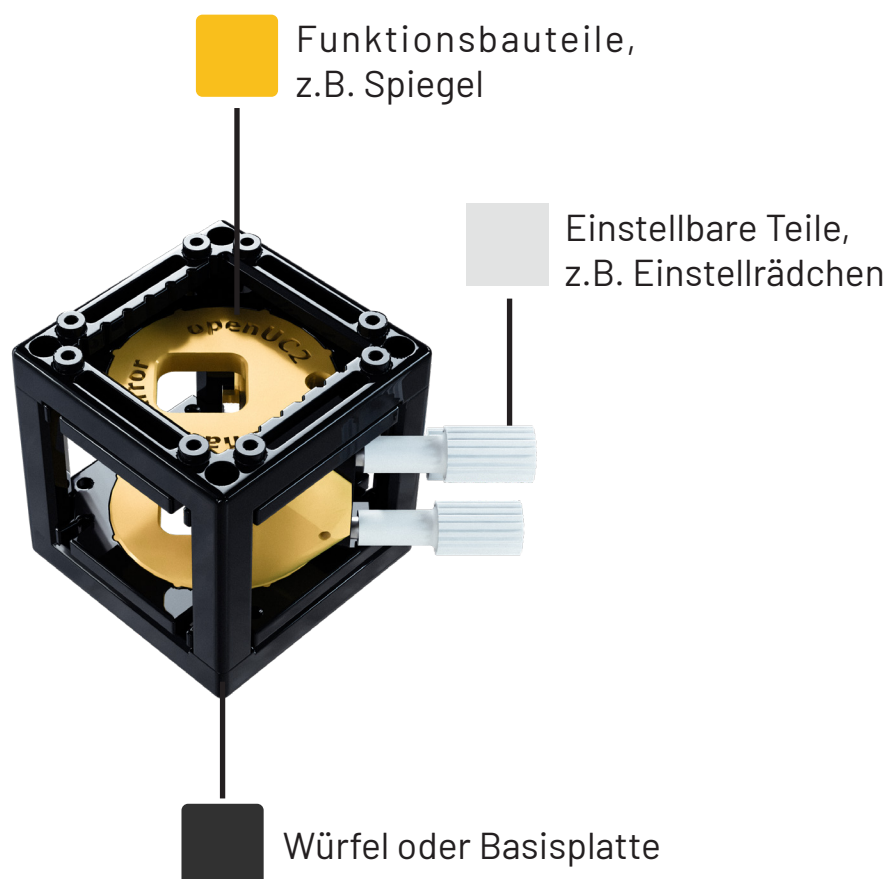
- 2 Allgemeine Einführung
- 3 Aufbau Grundwürfel
- 4 Aufbau Basisplatte
- 5 Aufbau Bauteile Strahlteiler
- 6 Aufbau Bauteil Polfilter
- 7 Aufbau Bauteile Projektionsschirm
- 8 Aufbau Bauteil Lochblende

## Allgemeine Einführung

Mit unserem modularen Würfelsystem kannst du verschiedene Experimente aus den einzelnen Bauteilen aufbauen. So lernst du nicht nur, wie man Quantenphänomene sichtbar macht und einsetzt, sondern auch wie die Physik dahinter funktioniert. Ersatzteile können nachgekauft oder selbst gedruckt werden, ohne das ganze Kit neu kaufen zu müssen. So bleiben die Quantum Minilabs nachhaltig und immer funktional.

Die Würfel sind alle ähnlich aufgebaut und besitzen eine Farbcodierung. Würfel und Basisplatte sind schwarz, alle goldenen Inlays sind Funktionsbauteile. In seltenen Fällen, nämlich dann, wenn goldene Inlays das Licht zu stark reflektieren würden, sind Funktionsbauteile schwarz. Hellgraue Bauteile dienen der Einstellung der Funktionsbauteile. An diesen kannst du beispielsweise drehen, um die Funktionsbauteile einzustellen. In diesem Workbook findest du Sicherheitsinformationen, die Anleitung zum Experimentieren und Hintergrundinformationen zum Experiment.

Wir wünschen dir viel Spaß mit den Quantum Minilabs.

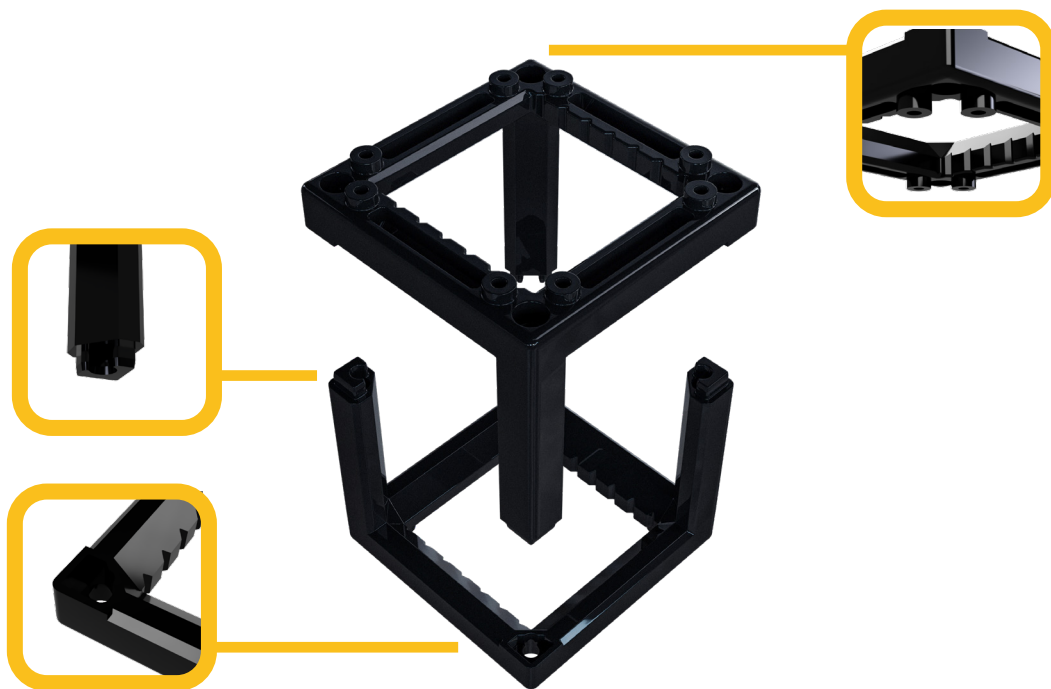


## Aufbau Grundwürfel

### Grundwürfel

Der Grundwürfel besteht aus zwei spritzgegossenen Bauteilen, die über integrierte Stege passgenau ineinander gesteckt werden.

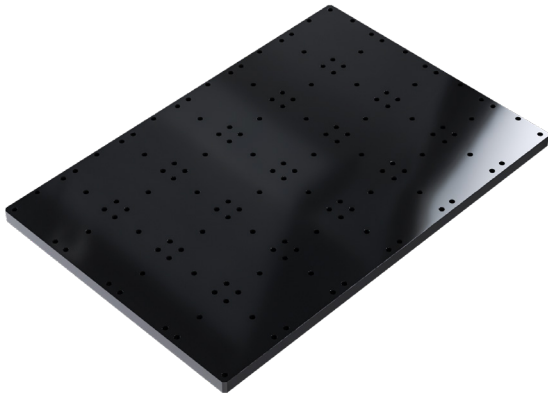
Hinweis: Beim Auseinandernehmen kann es vorkommen, dass die Inlays herausfallen. Um Beschädigungen insbesondere an zerbrechlichen Inlays zu vermeiden, sollte der Würfel über einem Tuch oder auf einer weichen Unterlage geöffnet werden.



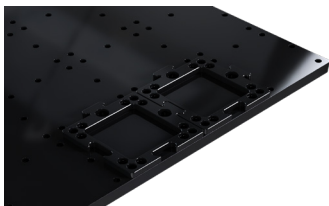
## Aufbau Basisplatte

Die Basisplatte kommt vormontiert, bei Bedarf kann sie aber folgendermaßen umgebaut werden:

Besteht aus Baseplate, Puzzelemente und M3 Schrauben

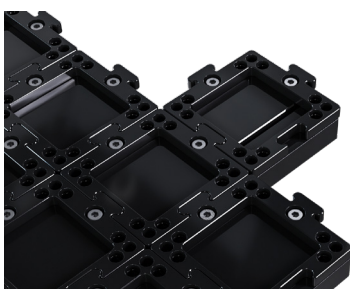
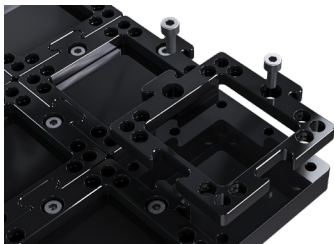


Die Baseplate besteht aus 4 mal 6 Feldern und ist grau mit Schraublöchern versehen.



3 Bauelemente

Die Baseplate wird mit den schwarzen Puzzelementen belegt und mithilfe von Schrauben befestigt. Diese sind in der Regel vormontiert. Sollten Änderungen vorgenommen werden, achte auf die Benutzung von einem 6-Kant-Inbusschlüssel und M3 Schrauben.



Es gibt ein Sondermodul, welches seitlich angebracht werden kann. Dieses hat zwei Puzzelemente zum vereinfachten drehen und andocken.

Dies kommt beispielsweise für die Anbringung des Schirms zur Anwendung.

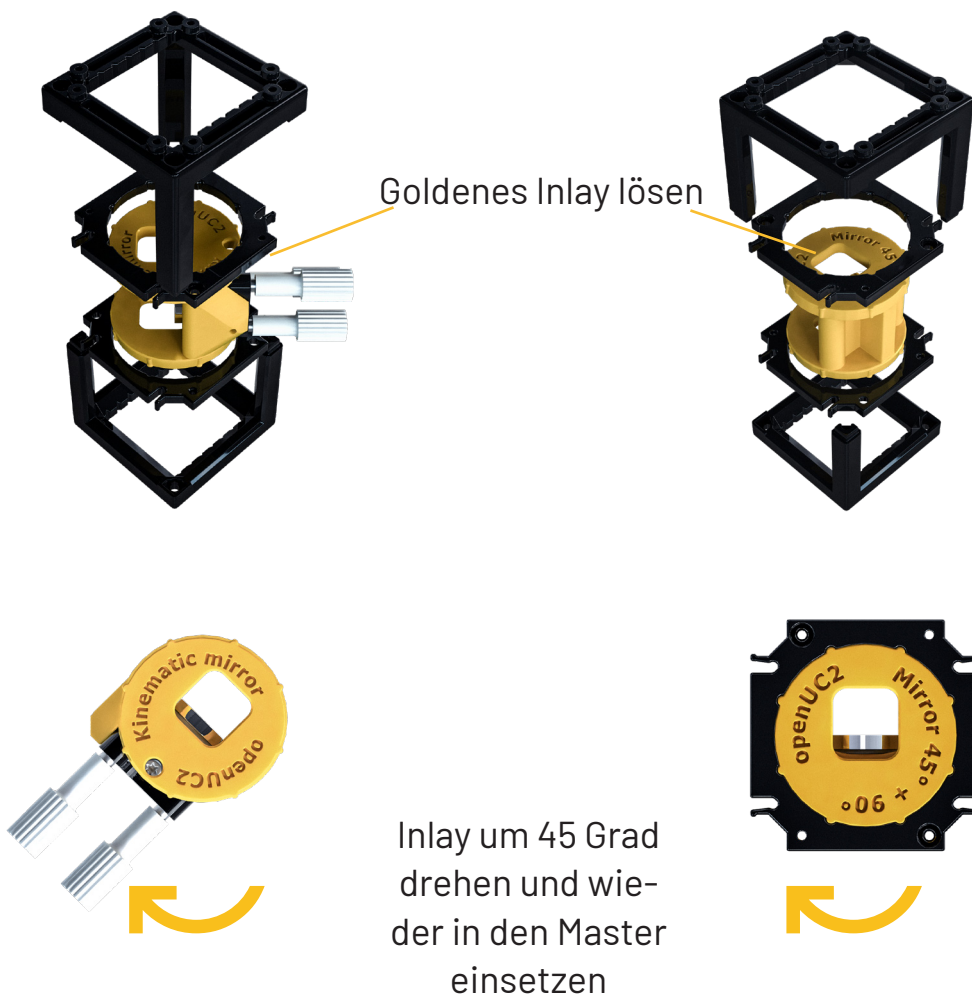
# Aufbau Bauteile Strahlteiler (Kinematisch und Statisch)

Es gibt zwei Arten von Strahlteilern. Den kinematischen Strahlteiler und den statischen Strahlteiler. Beide können auseinander genommen werden und in  $45^\circ$  und  $90^\circ$  gedreht werden im Grundwürfel. Dafür muss der Würfel auseinander genommen werden (Lege ein Tuch darunter). Das goldene Inlay mit Spiegel wird bei beiden von dem Master getrennt und um  $45^\circ$  gedreht und wieder eingesetzt.

Dann wird der Spiegel gedreht in den richtigen Winkel ( $90$  oder  $45^\circ$ ).

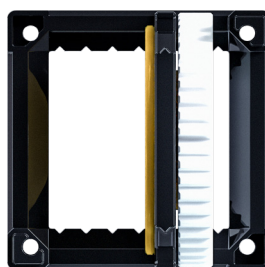
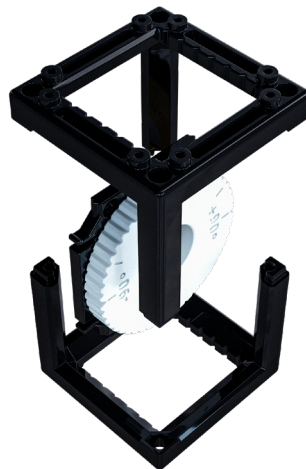
1. Kinematischer Strahlteiler:

2. Statischer Strahlteiler:



## Aufbau Bauteil Polfilter

Der Polfilter wird im Experimentierkit so geliefert, dass jeweils zwei Polfilter in einem Grundwürfel vorhanden sind. Da diese nur einzeln genutzt werden, werden sie zu Beginn des jeweiligen Experimentes auseinander genommen und zwei Polfilter auf zwei Würfel aufgeteilt. Dabei wird der Filter über die Nasen des Grundwürfels arritiert. Lege zur Sicherheit ein Tuch darunter. Es gibt insgesamt 5 Polfilter.

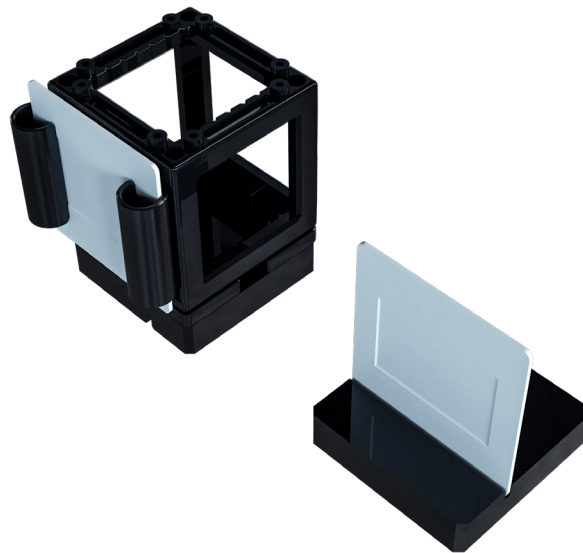


## Aufbau Bauteil Projektionsschirm

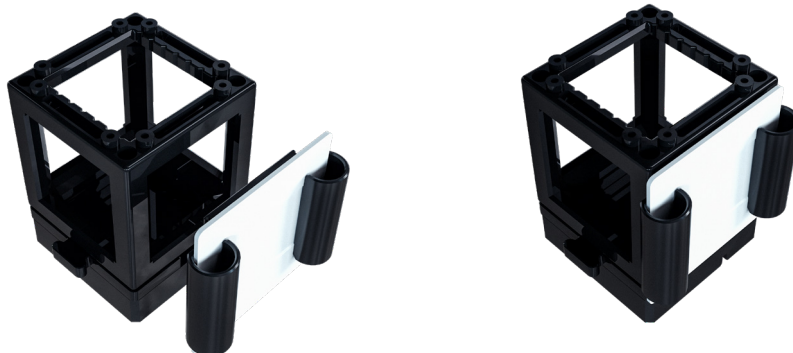
Der Schirm hat zwei Anwendungen, wie dieser genutzt wird je nach Versuchsaufbau.

1. An einen Projektionsträger wird der Schirm angesteckt mithilfe eines Klemmrahmens. Dies bietet zusätzliche Stabilität. Dies ist vor allem für die Versuche Doppelspalte, Polarisierung und Interferenz von Gitter und Spalten notwendig. Hier kann auch statt eines Schirms ein Diarahmen eingesetzt werden (Spalt, Doppelspalt, Optisches Gitter).

2. In einen Basissockel wird der Projektionsschirm gesteckt. Dies ist vor allem für die Versuche mit Interferometern notwendig. Vorteil: der Projektschirm bleibt beweglich und kann überall angesetzt werden.

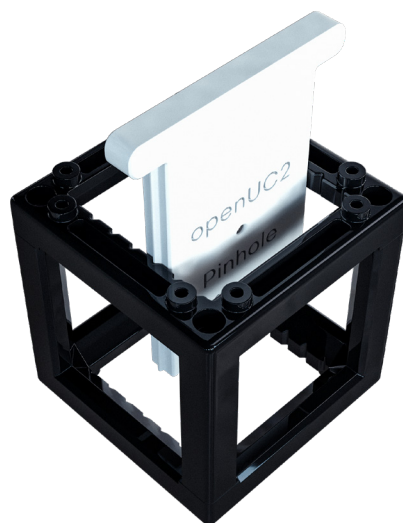
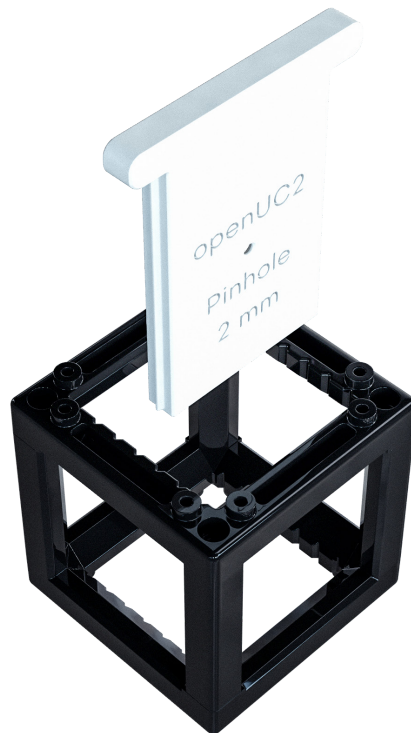


Anwendung 1.



## Aufbau Bauteil Lochblende

Die Lochblende wird in einen Würfel eingeschoben über die vorhandenen Nasen des Würfels.



Gefördert durch:

