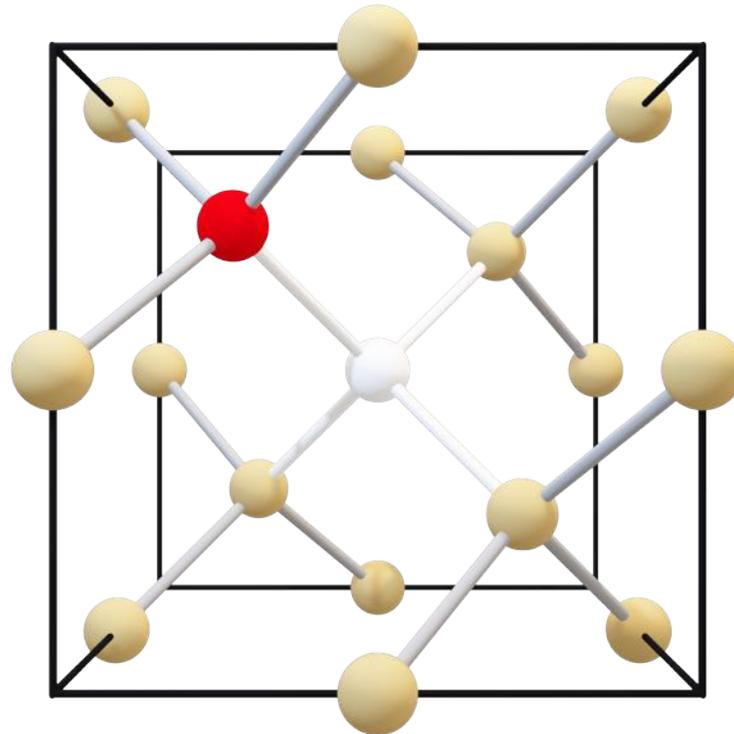
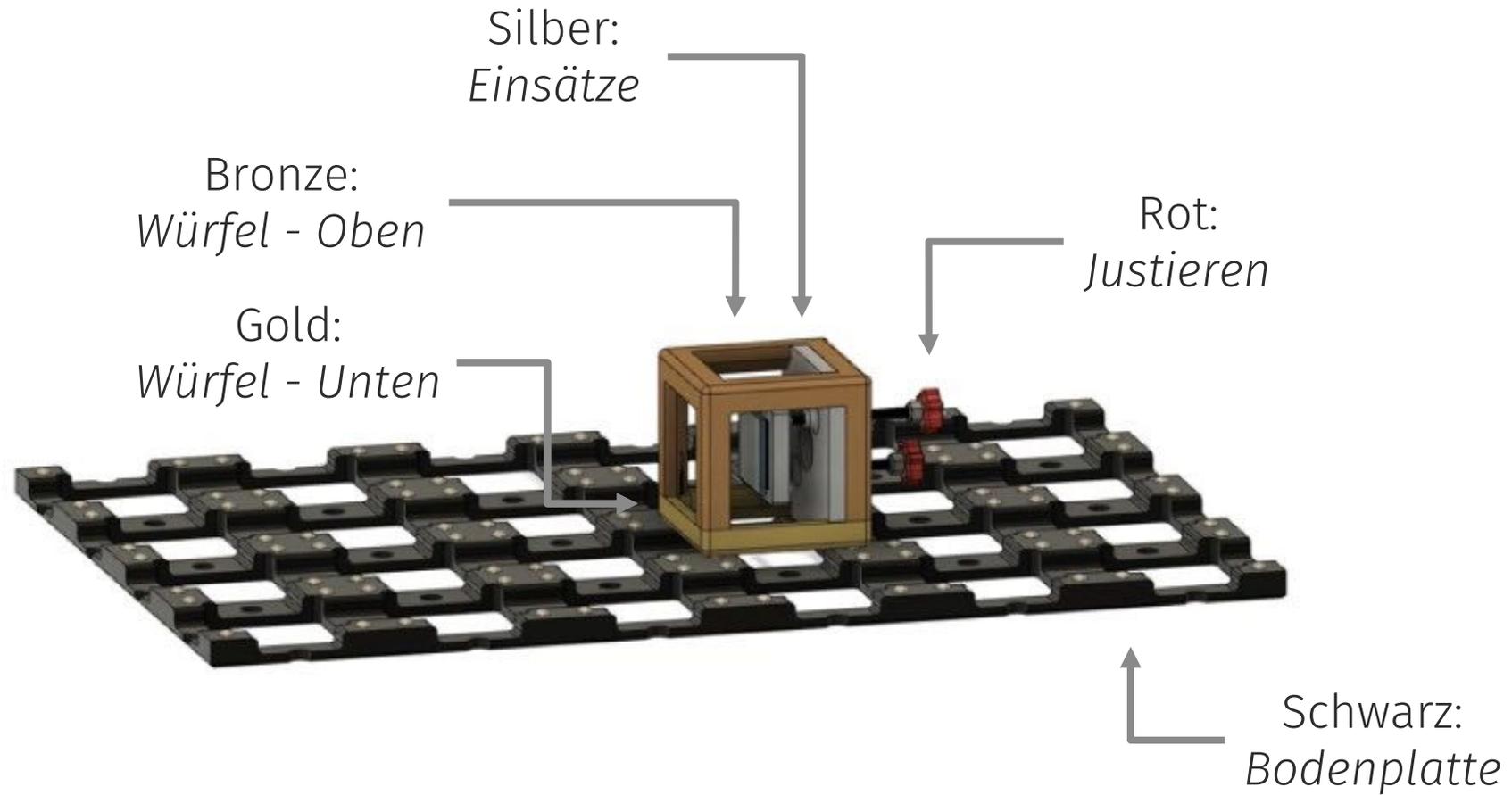


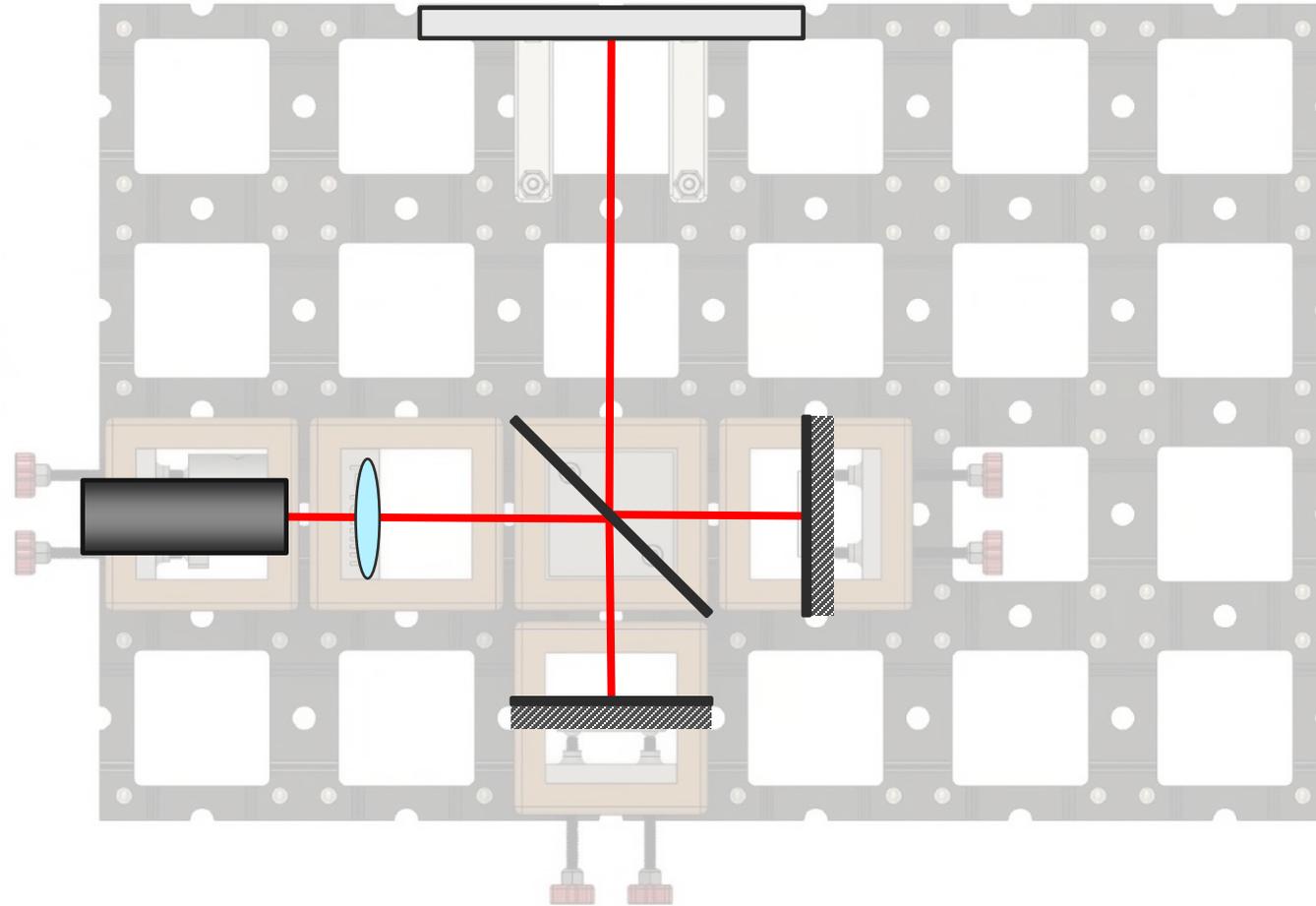
und ohne

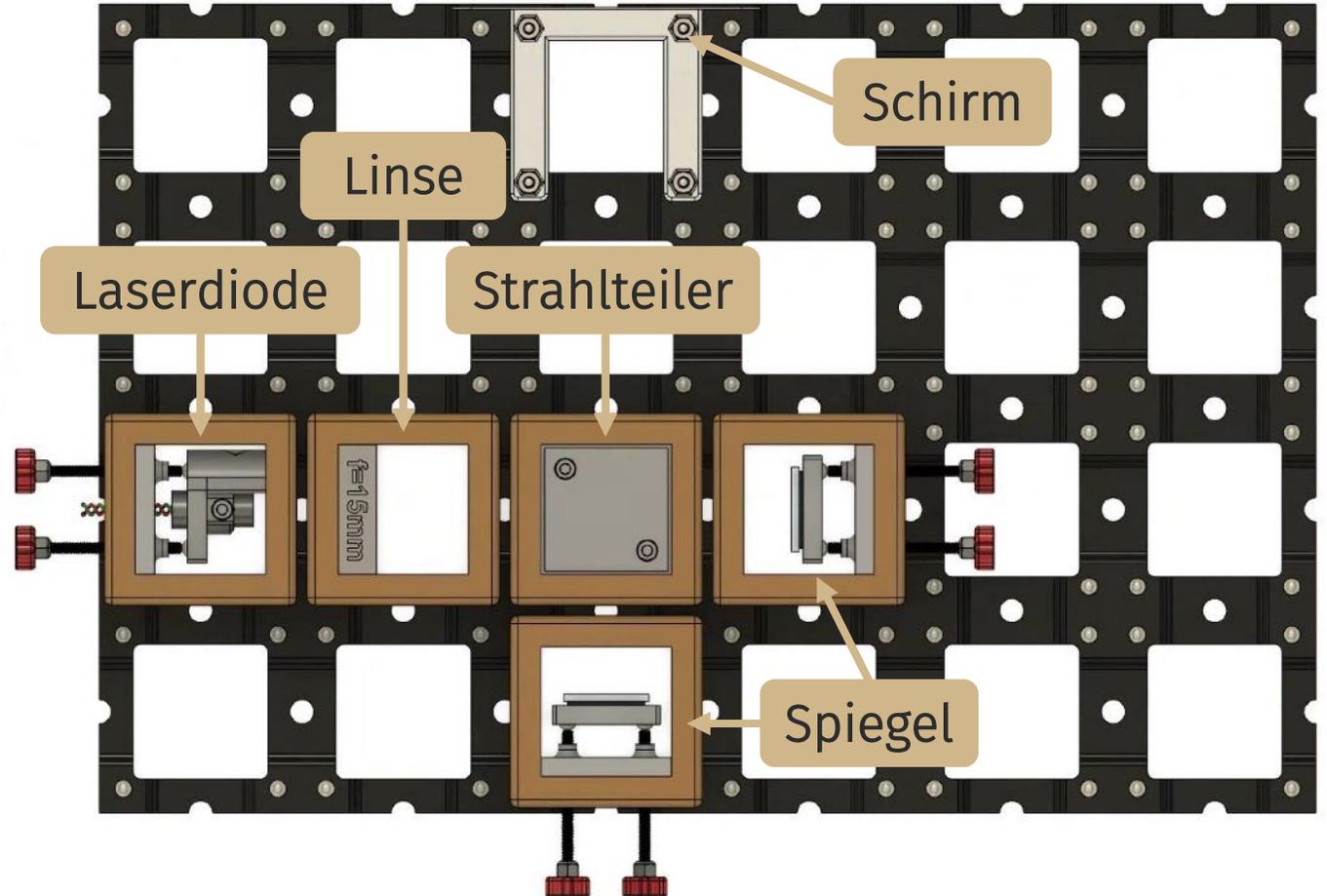
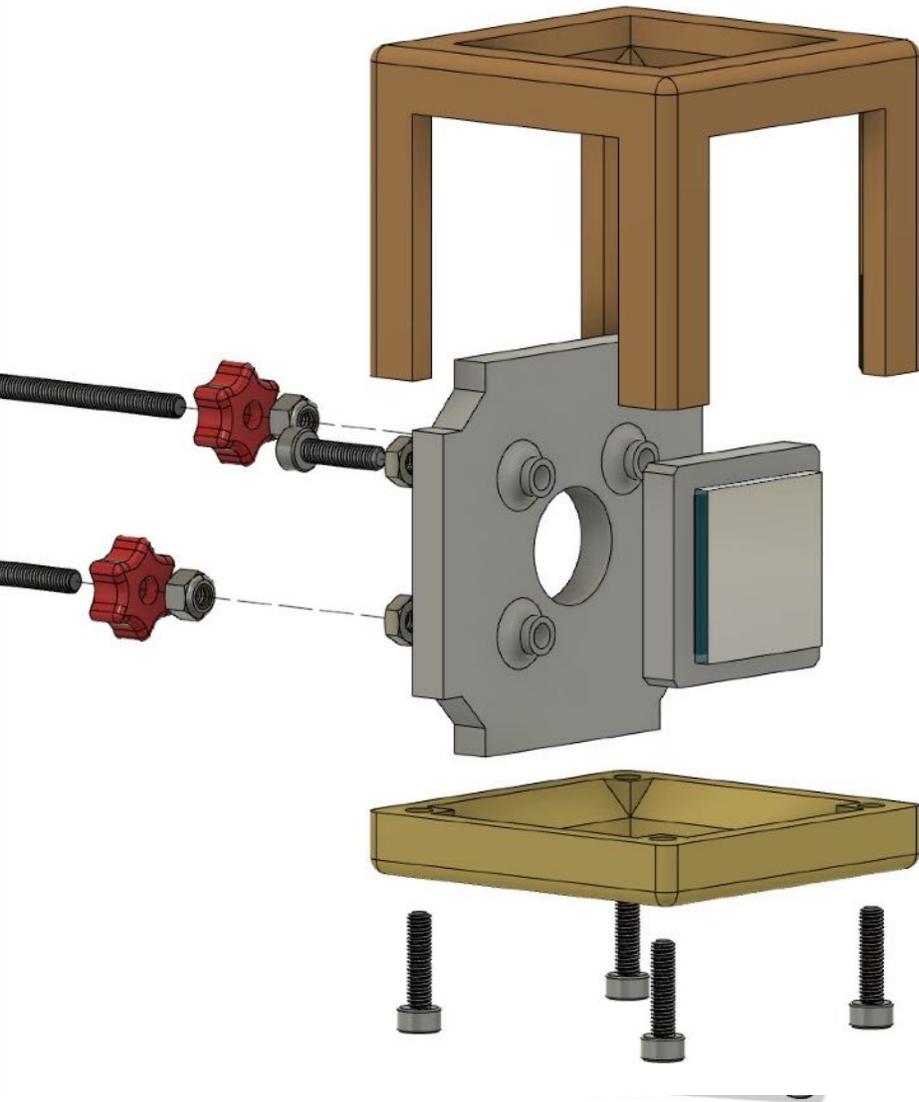
Low-Cost-Experimente mit NV-Zentren in Diamant

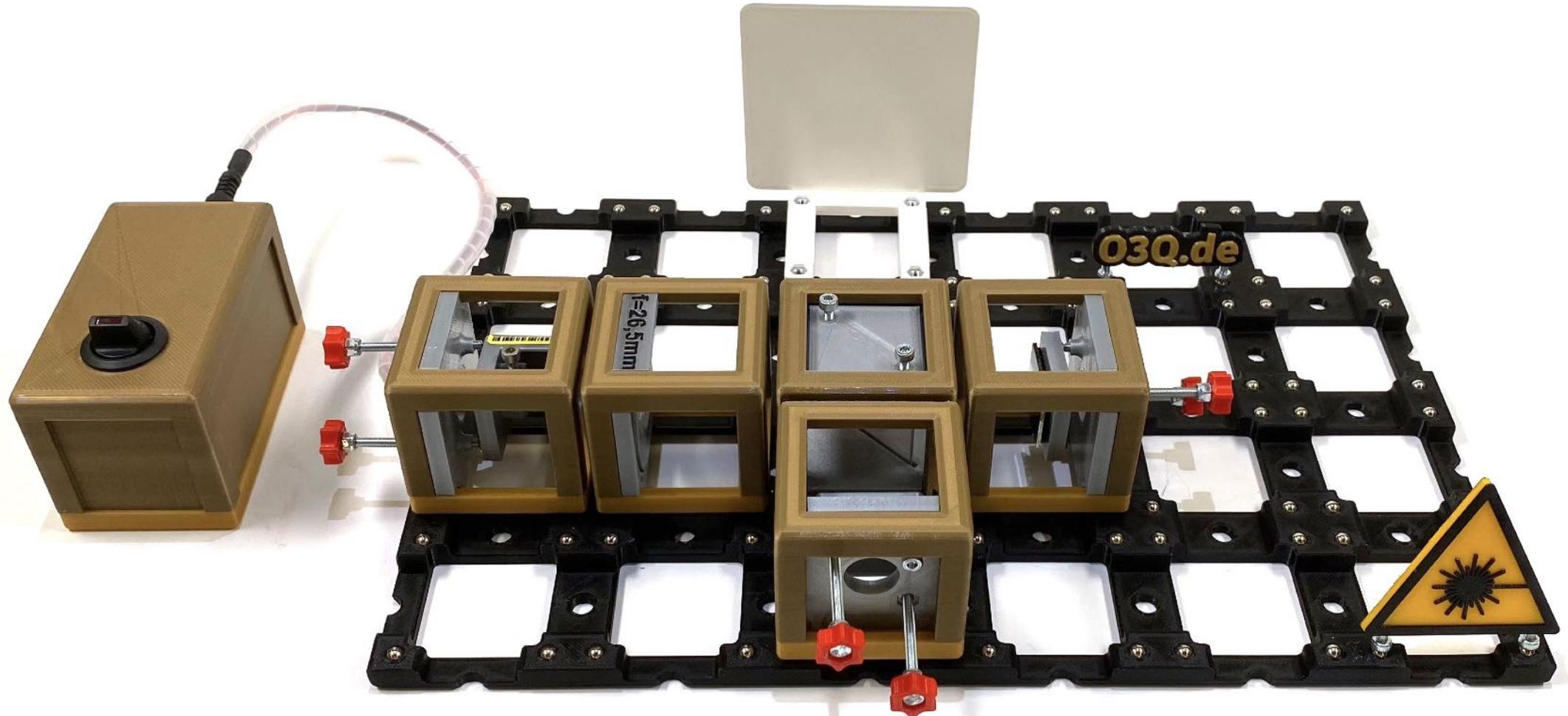


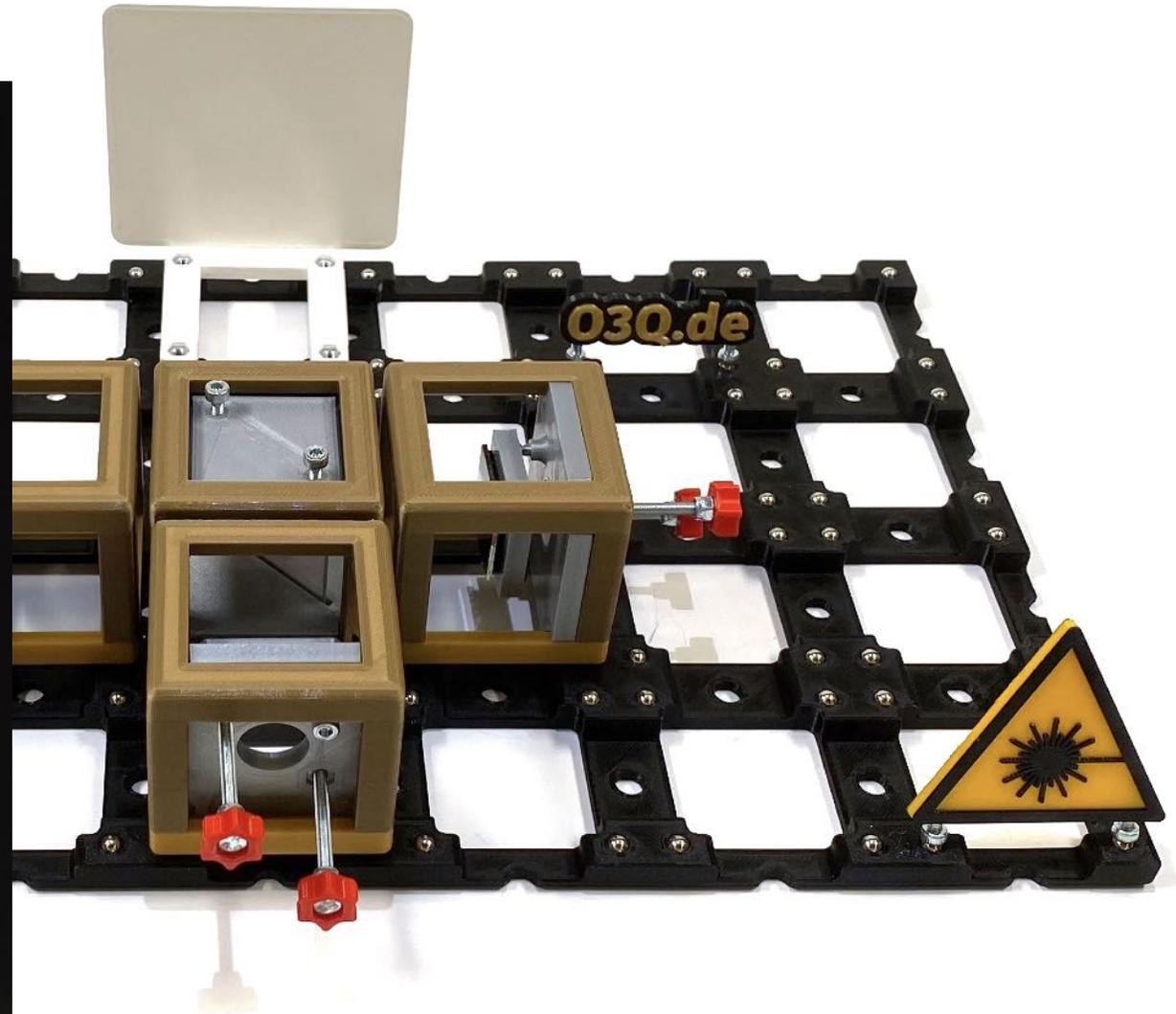
- Quantentechnologien 2. Generation aktuell gesellschaftlich relevant
 - Moderne Experimente sind typischerweise
 - Teuer
 - Aufwendig
 - Blackbox
- NV-Zentren sind günstig und „einfach“ in Experimente zu integrieren
- Moderne Quantensensoren können „nachgebaut“ werden.

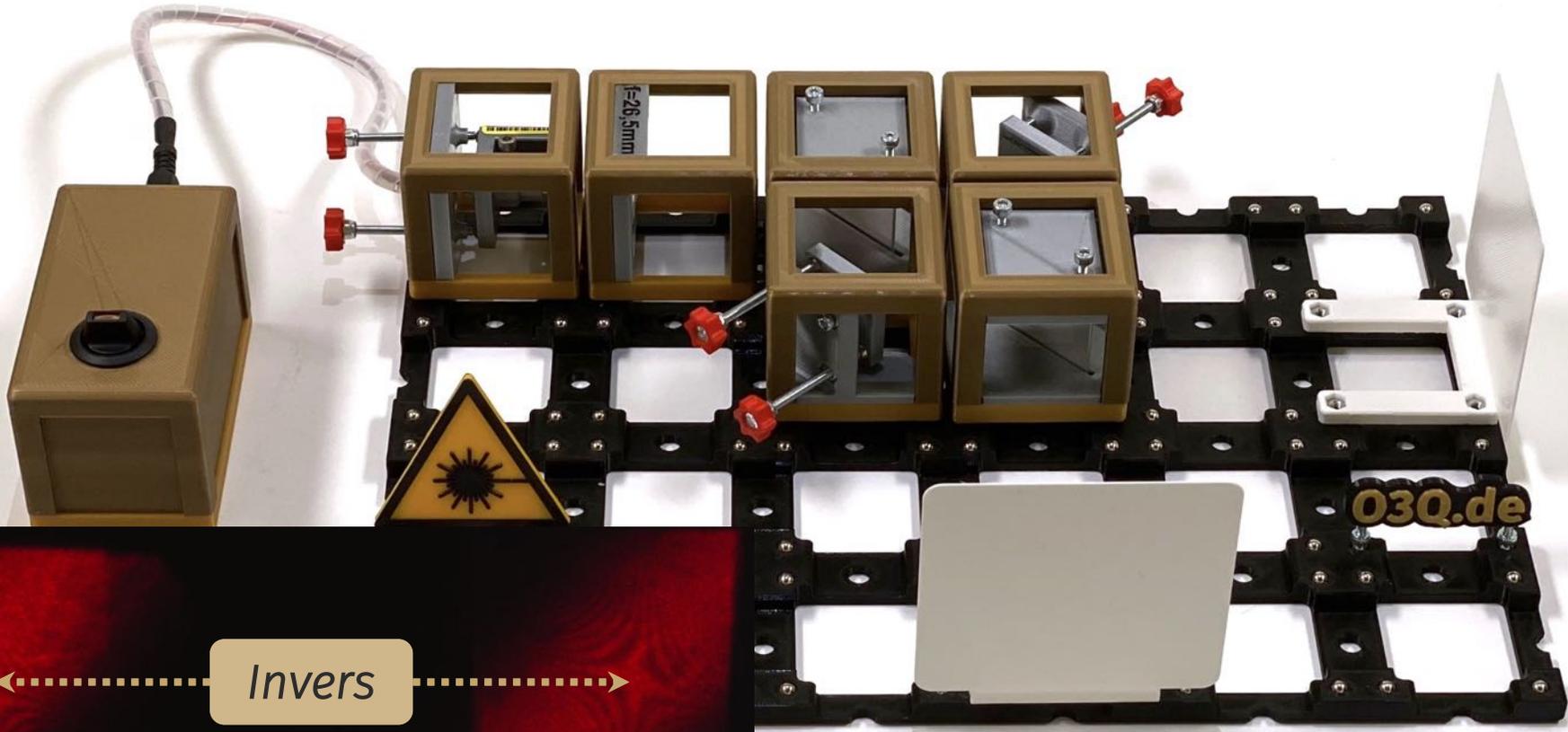


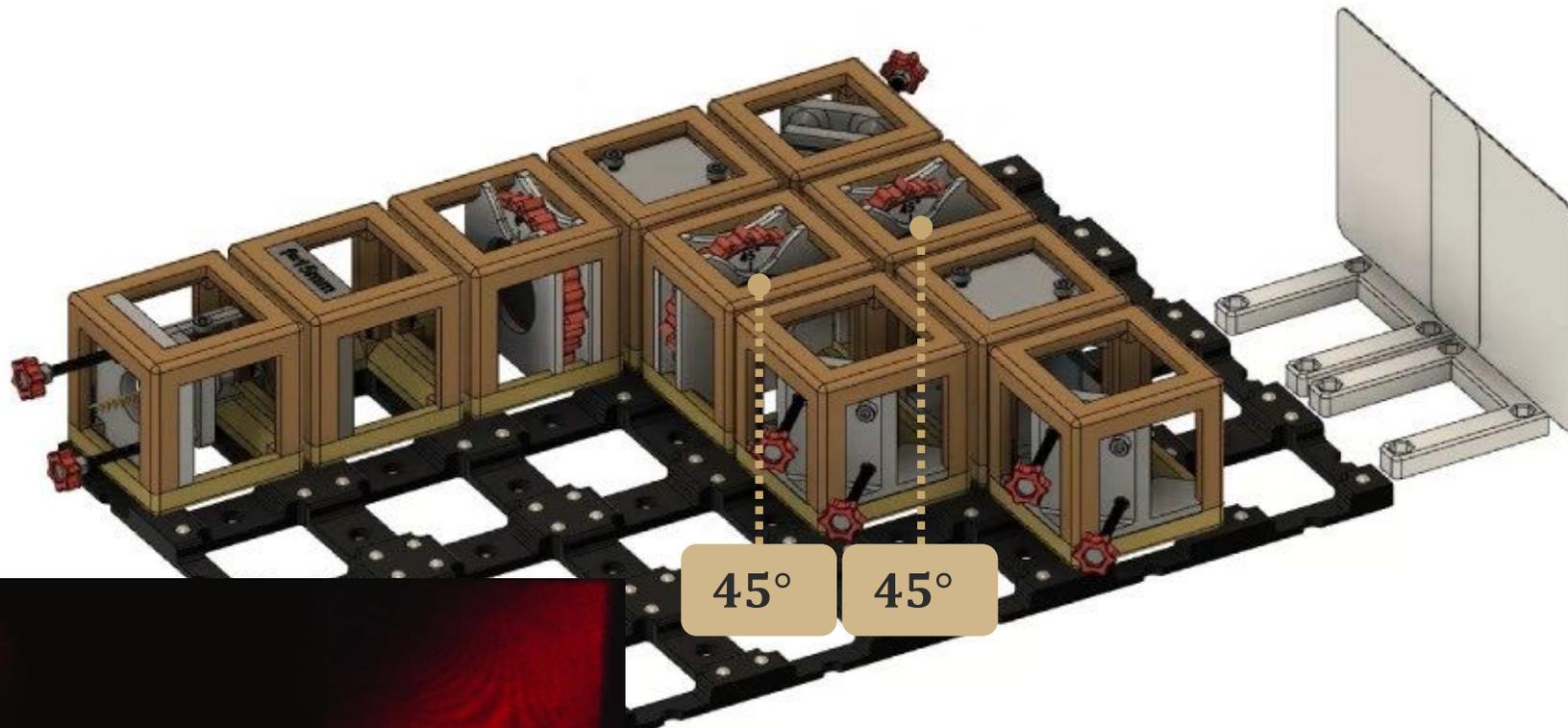


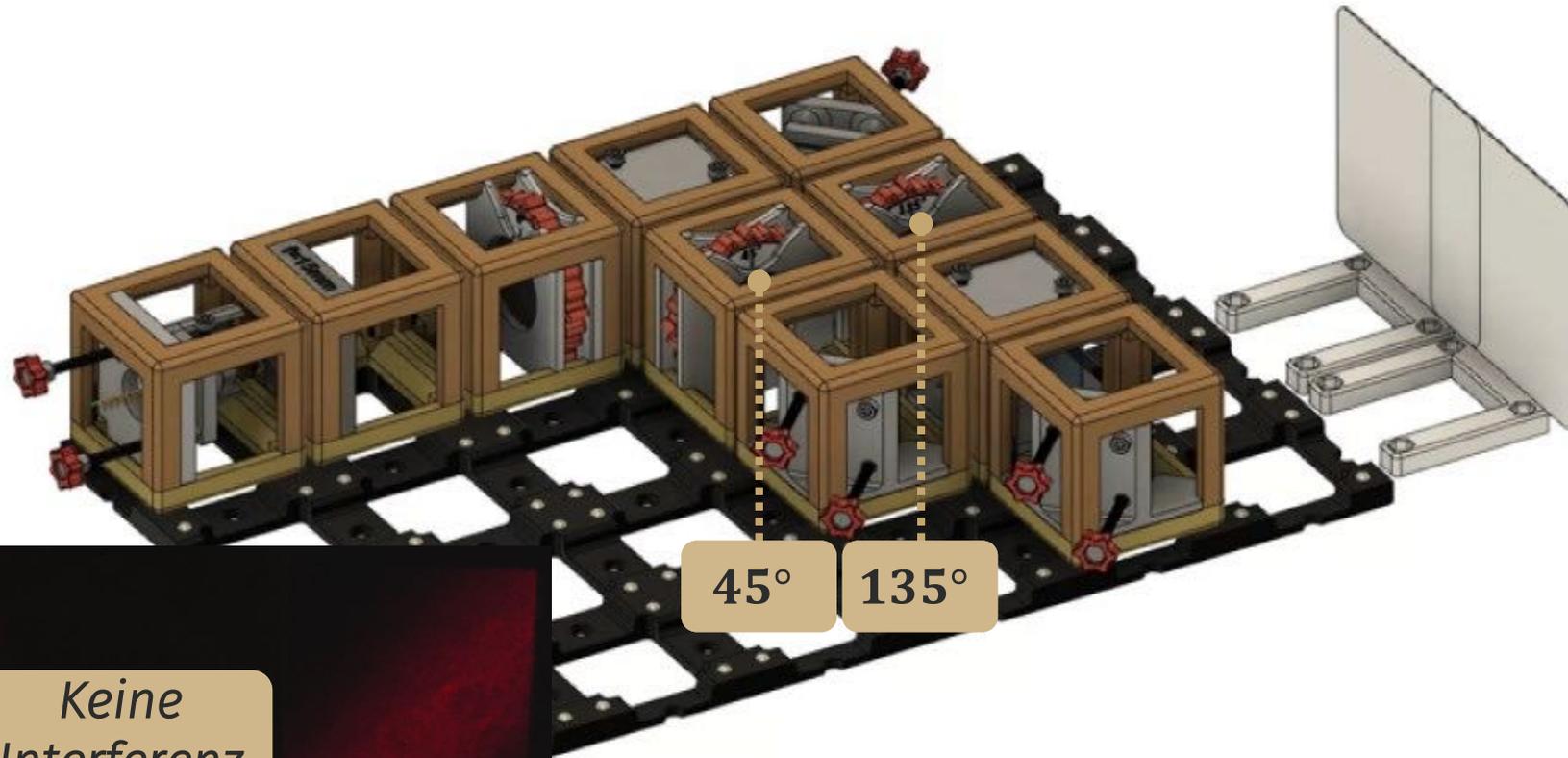


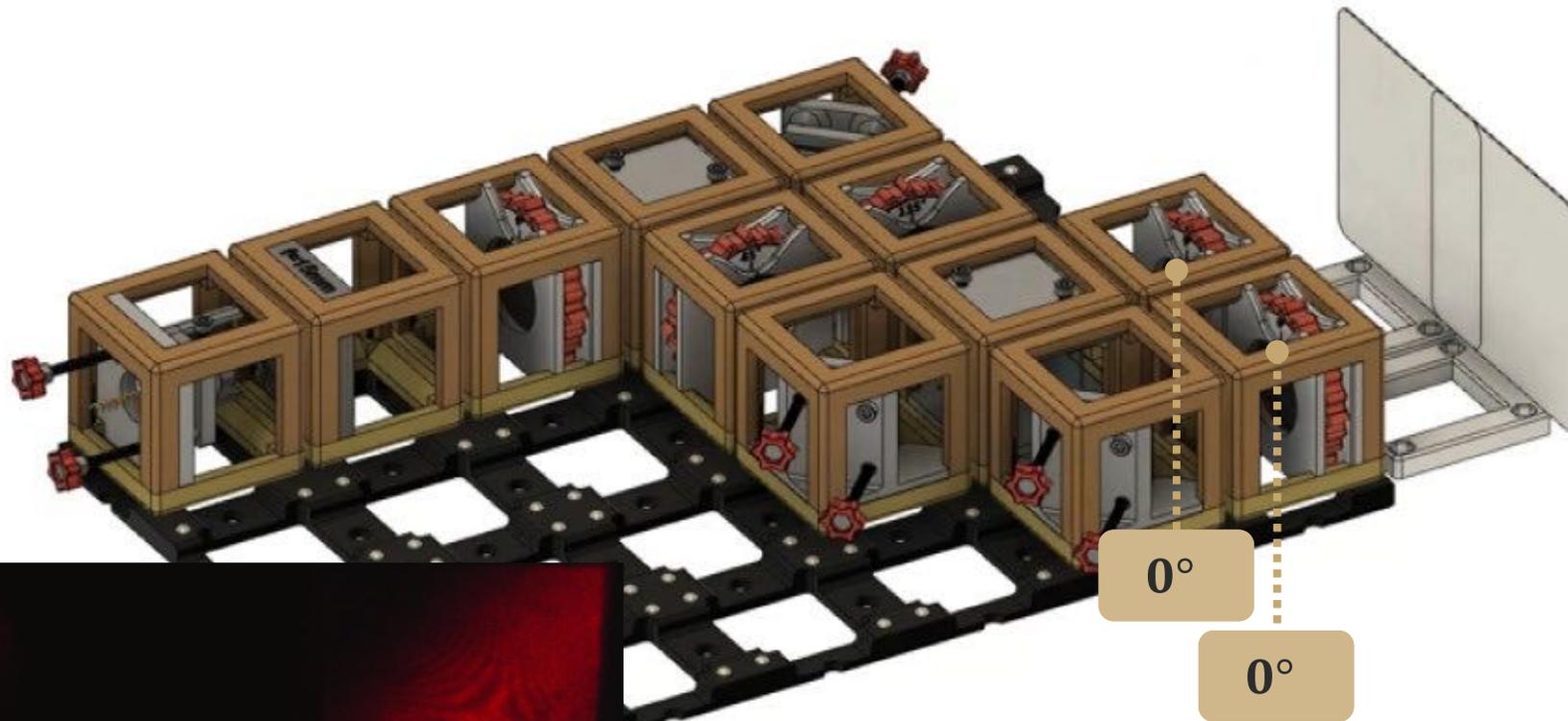


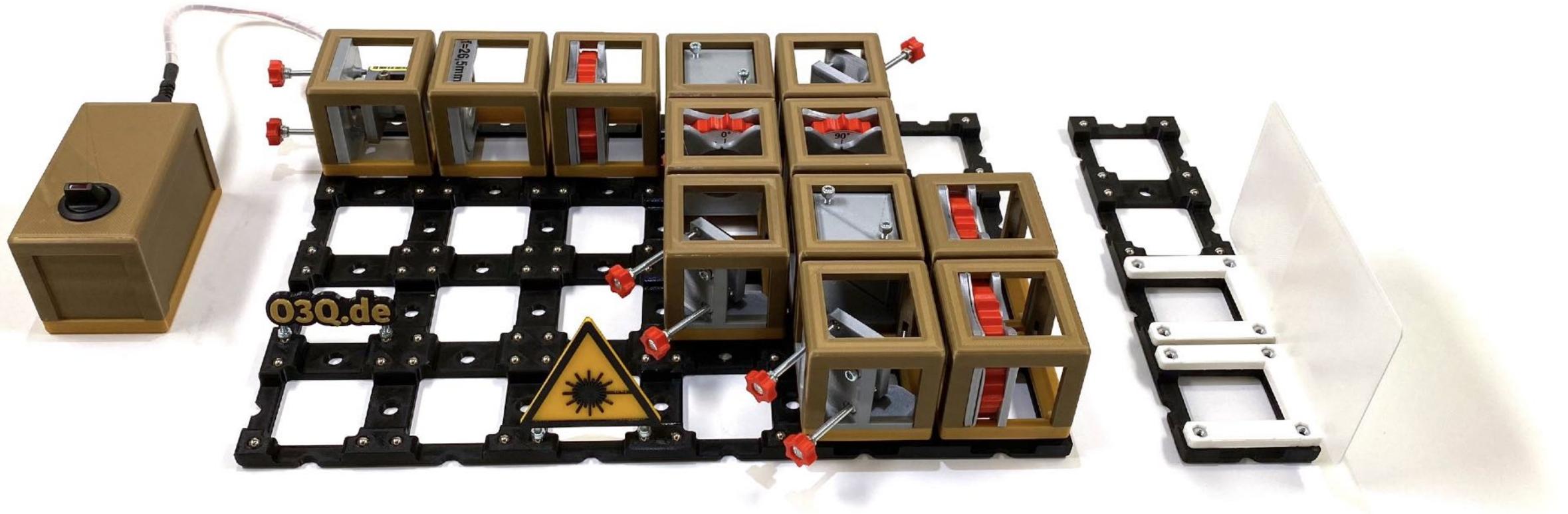












Experimentiermaterial

- Modulares System
- Michelson-Interferometer
- Mach-Zehnder-Interferometer
- Polarisation
- Quantenradierer (Modell)
- BB84 (Modell)
- NV-Zentren in Diamant

Begleitmaterial

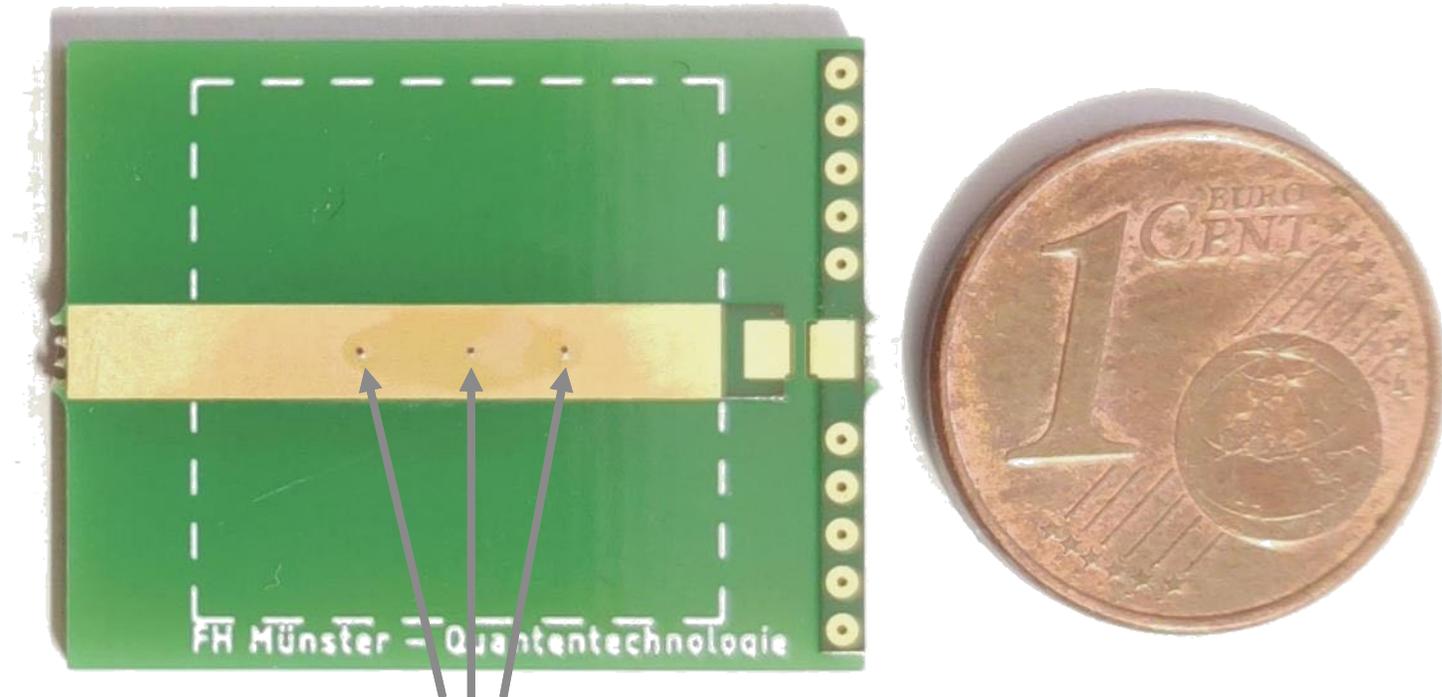
Verfügbarkeit

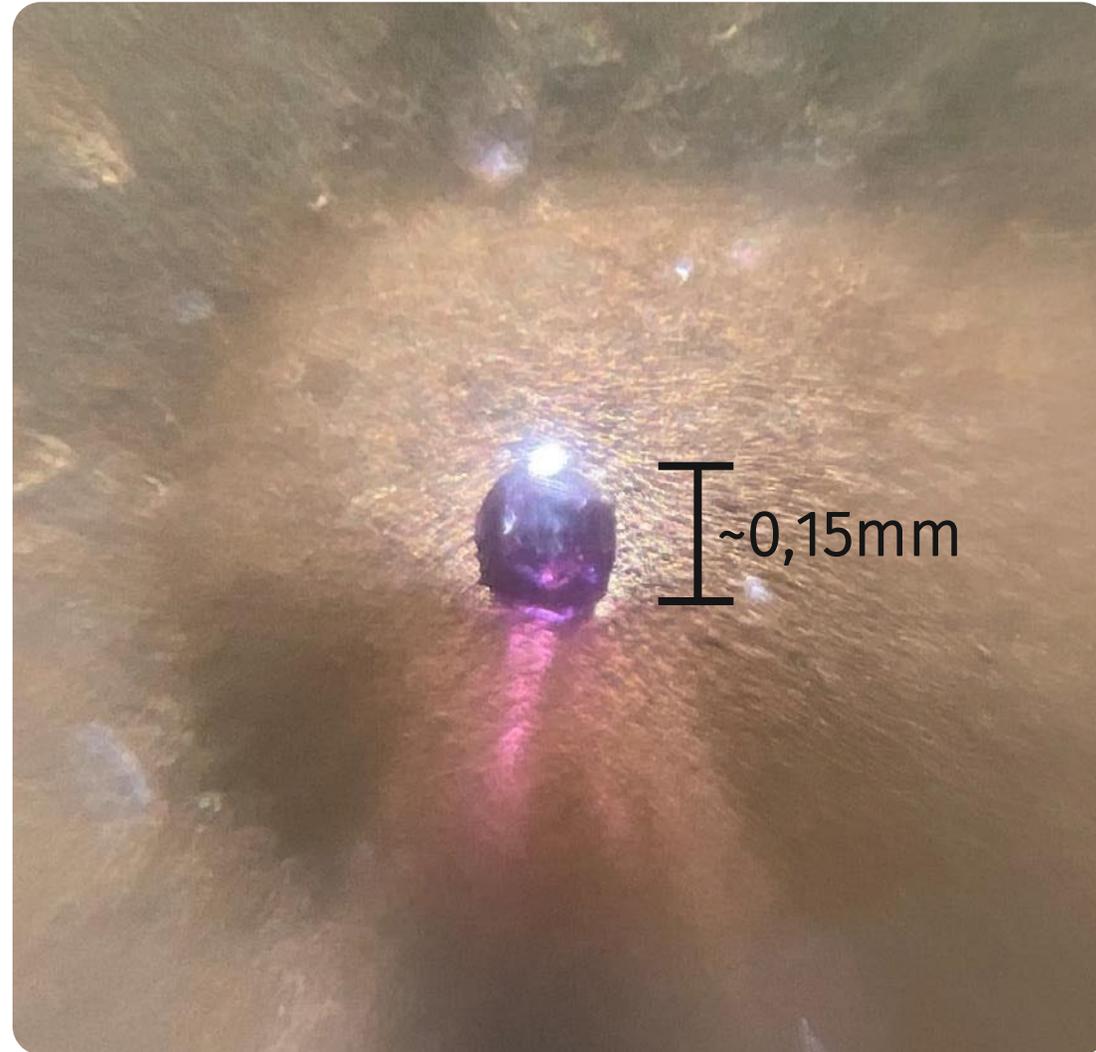
Experimentiermaterial

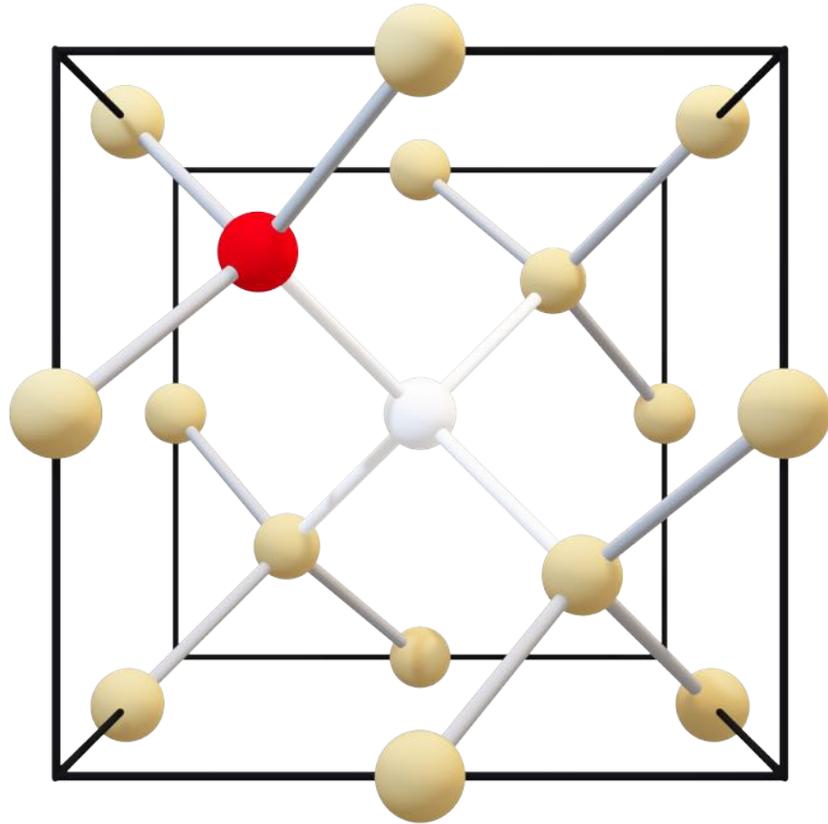
- Modulares System
- Michelson-Interferometer
- Mach-Zehnder-Interferometer
- Polarisation
- Quantenradierer (Modell)
- BB84 (Modell)
- NV-Zentren in Diamant

Begleitmaterial

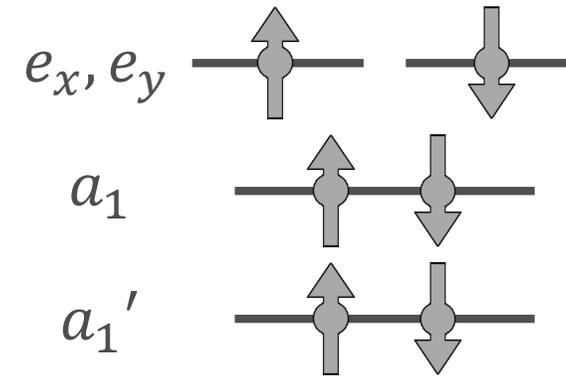
Verfügbarkeit

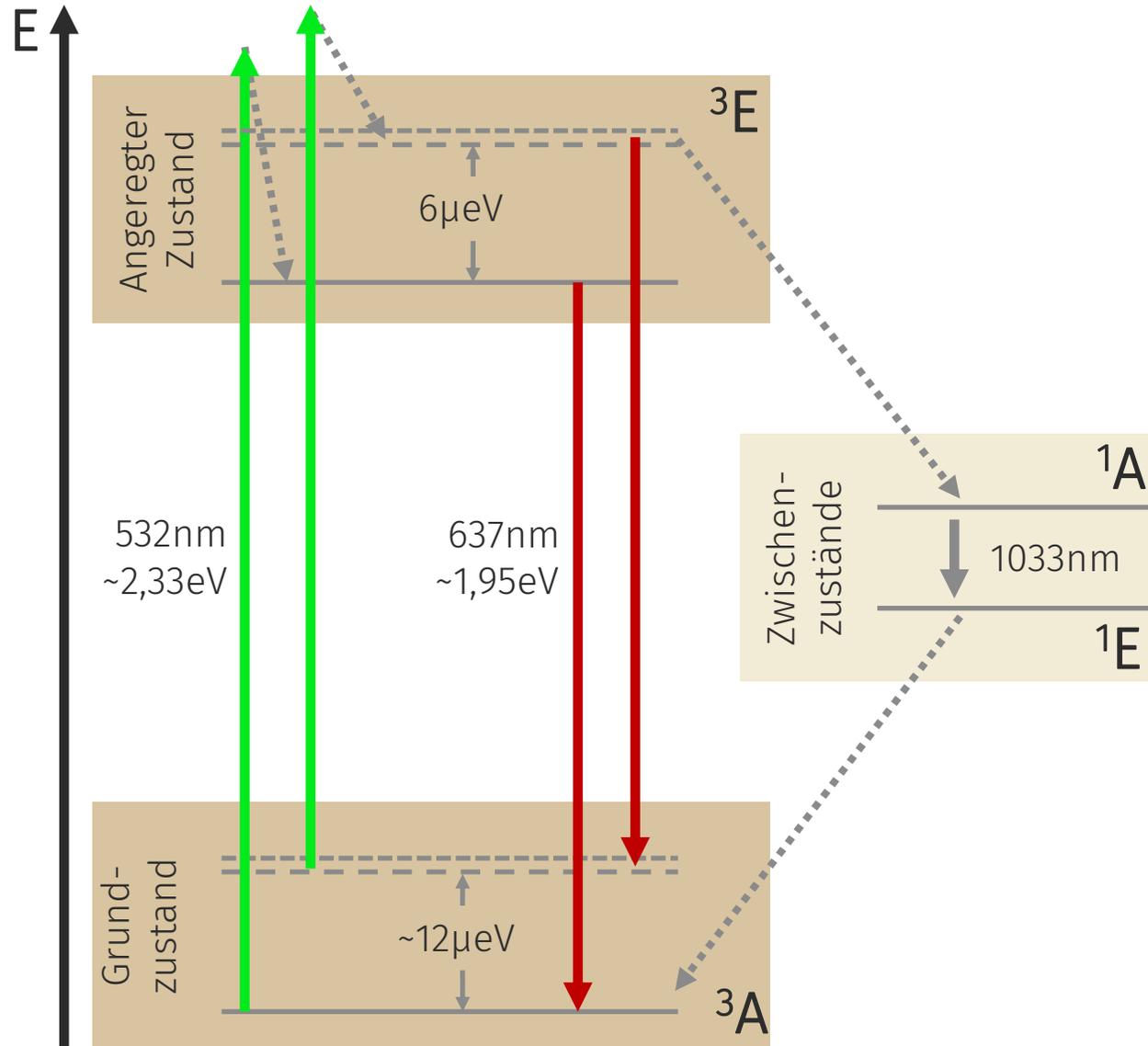




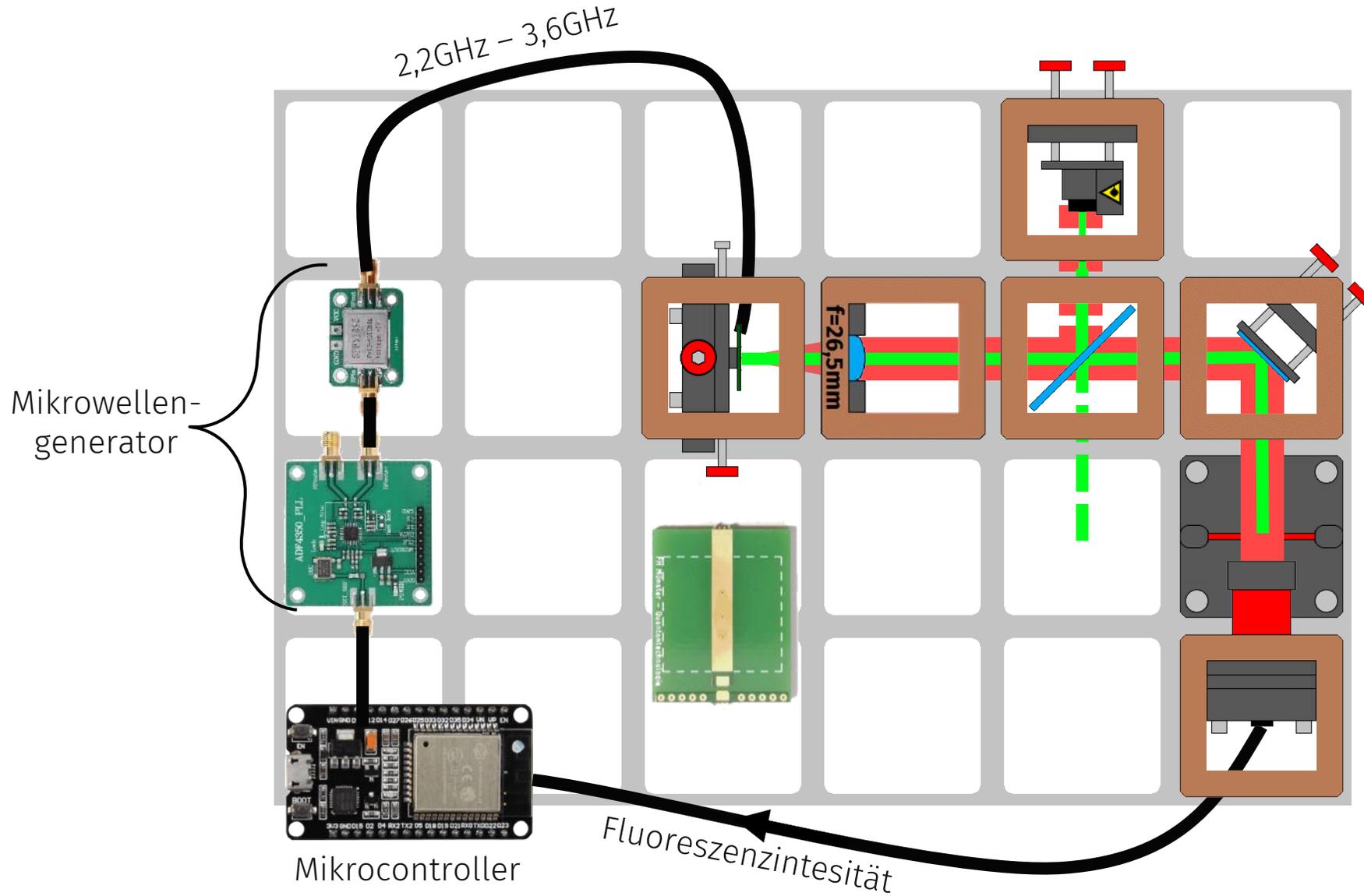


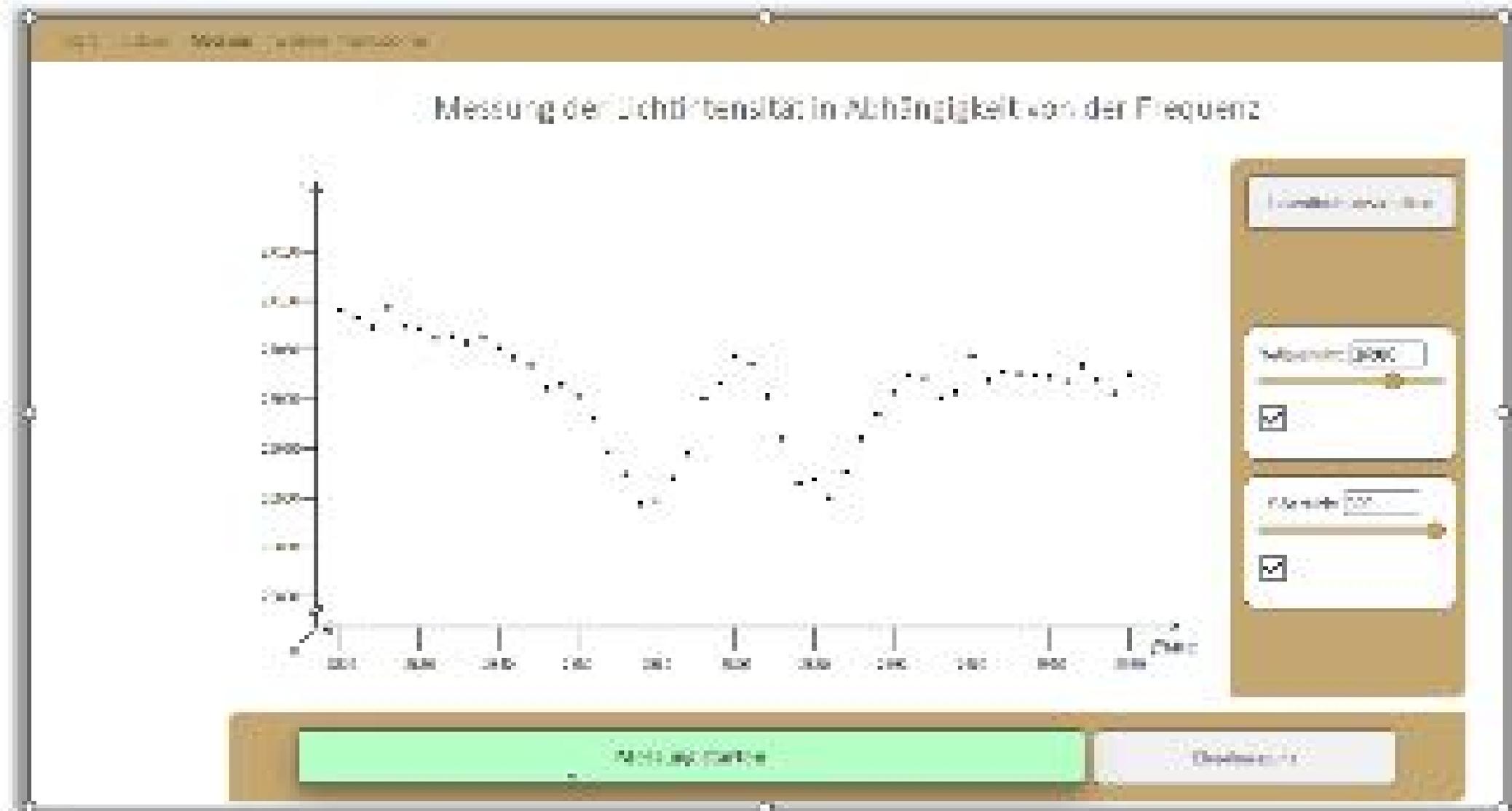
- Sechs nicht besetzte Bindungselektronen

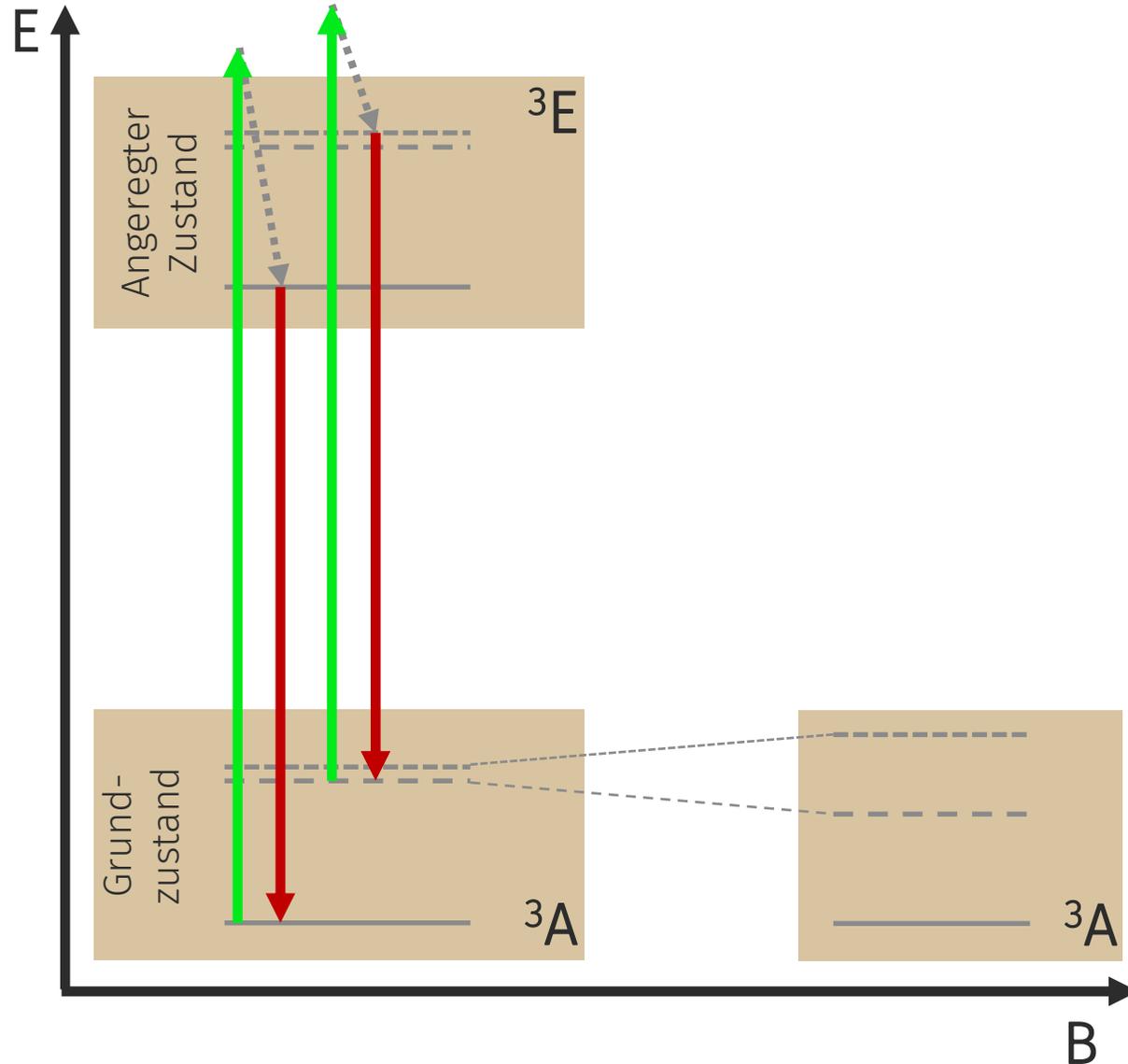




- Rote Fluoreszenz
 - *Keine Fluoreszenz bei „Umweg“*
- Abnahme bei Anregung mit $12\mu\text{eV}$



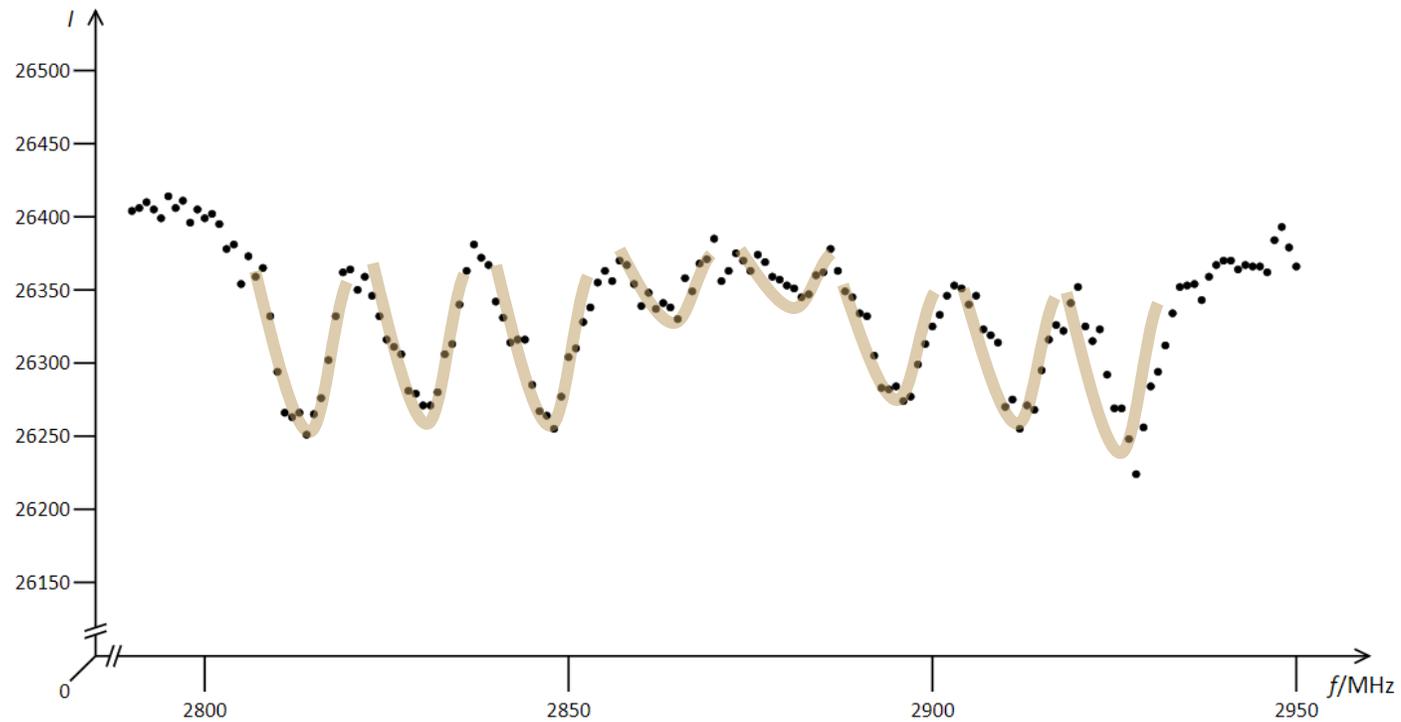




- Spinzustände spalten in Magnetfeld auf
 - „Optically detected magnetic resonance“
 - Basiert auf dem Zeeman-Effekt
- Magnetfelder detektieren

Start Justage **Messung** Weitere Informationen

Messung der Lichtintensität in Abhängigkeit von der Frequenz



Laserdiode ausschalten

Y-Abschnitt: 26319

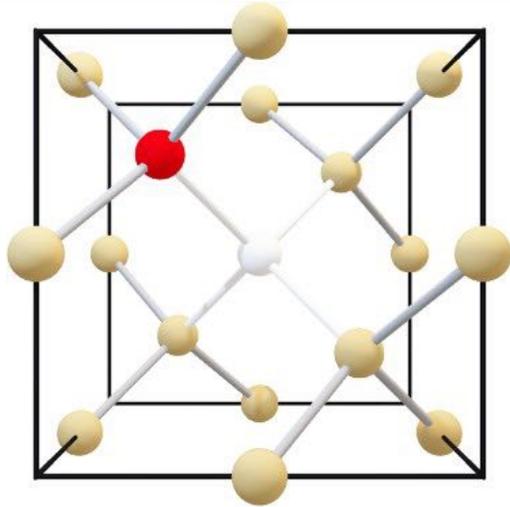


Y-Bereich: 390

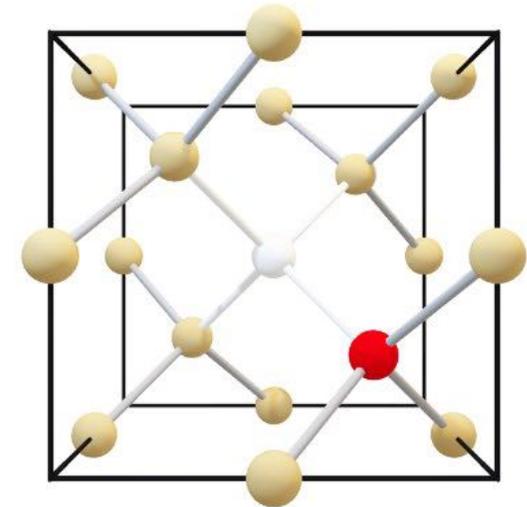
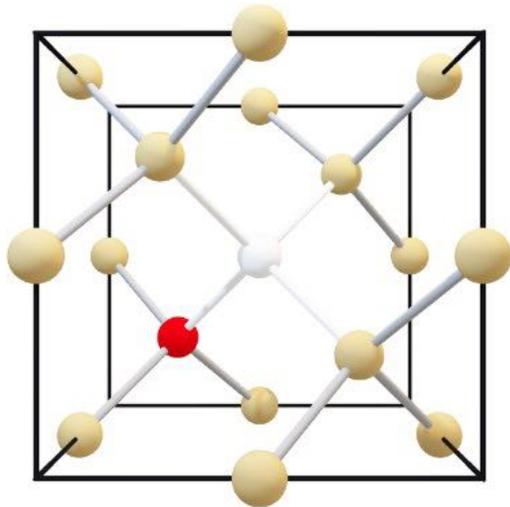
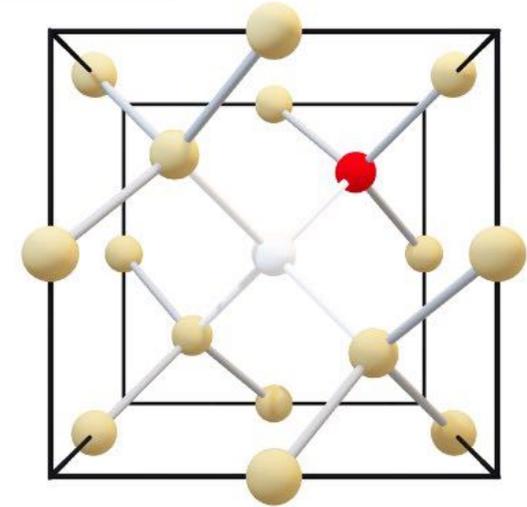


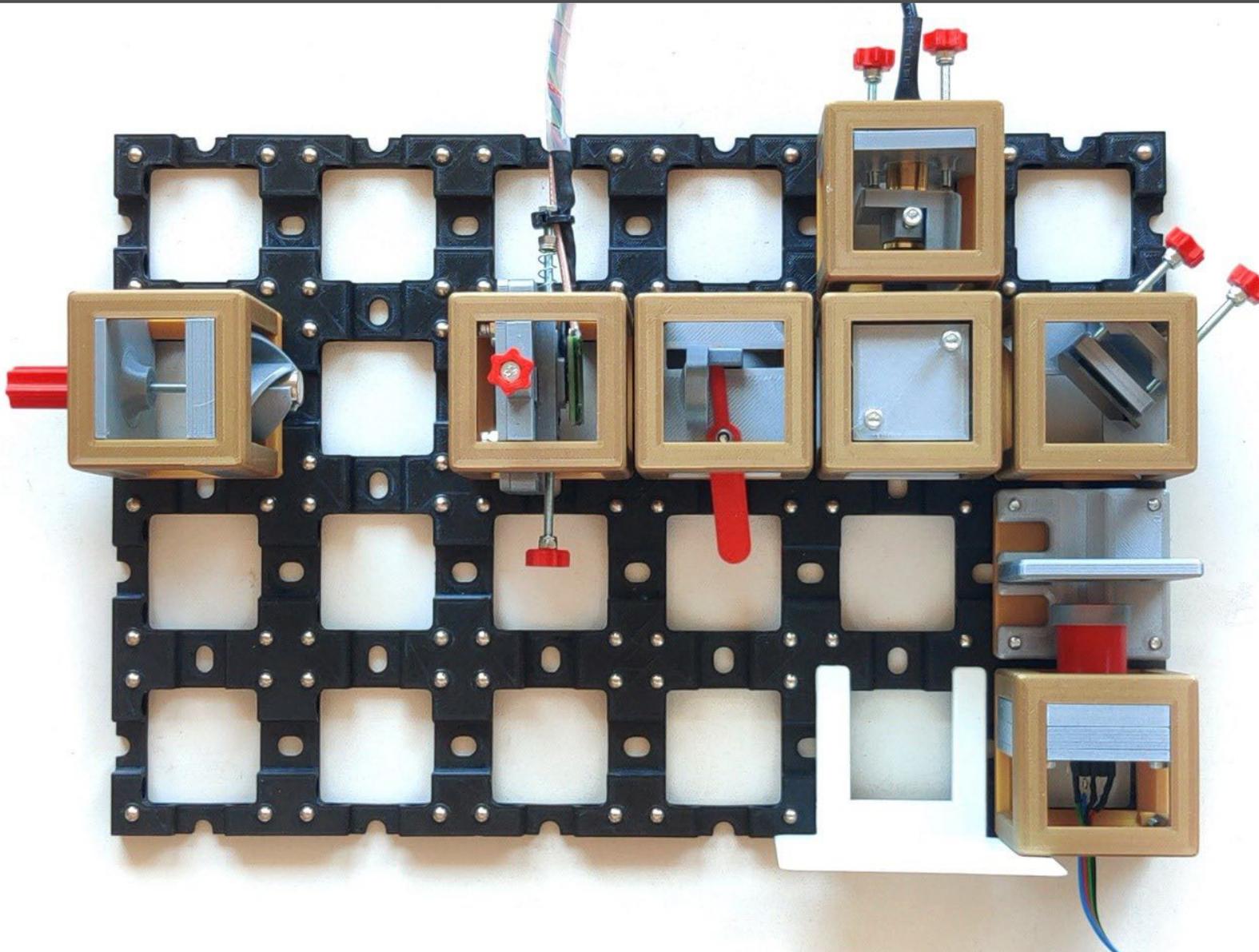
Messung starten

Einzelmessung



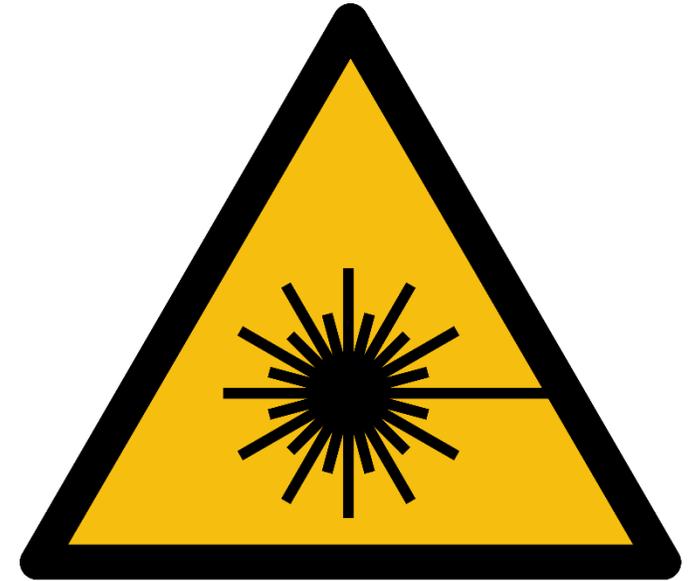
- Splitting nach Magnetfeld: *Zeemann-Effekt*
- optischer Magnetfeldsensor
- moderne Anwendung der Quantenphysik

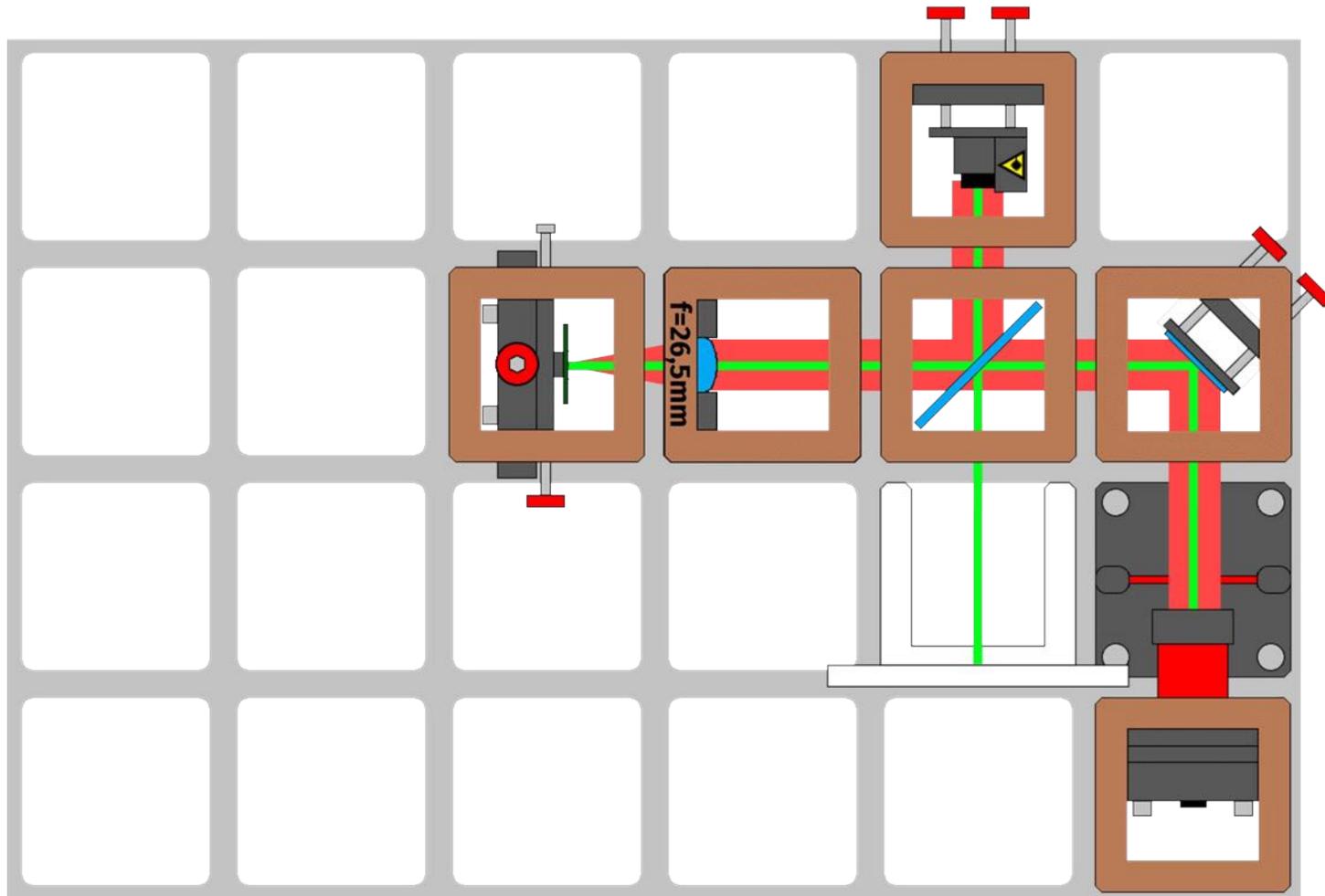




RiSU:

- Im Unterricht erlaubt: Klasse 1, 1M, 2 und 2M.
(→ Lidschlussreflex)
Aber:
 - Reflexe nicht immer gleich schnell
 - Reflexe können ignoriert werden.
 - (Ist auch Klasse 2 drin, wenn Klasse 2 draufsteht?)
- Klasse 1M und 2M nicht optisch verkleinern
- Klasse 1M, 2 und 2M nur unter Verschluss aufbewahren.
- Blick in den Laserstrahl vermeiden
 - Nicht auf Augenhöhe experimentieren
 - Reflexionen vermeiden
 - Ringe, Armbänder, Uhren, ... ablegen.
 - Pullover“bommel“ verstecken
 - ...
- Warnschild





1. In WiFi-Netzwerk „ODMR*“ einloggen und 192.168.4.1 aufrufen.
2. Laserdiode über Benutzeroberfläche einschalten
3. Laserdiode auf Mitte der Linse ausrichten.
4. Diamant in den Fokuspunkt bewegen (mit Hilfe des Farbfilters)
5. Messung starten und mit Spiegel und XY-Stage die Intensität maximieren

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Weitere Fragen?

Gerne an:

Nils.Haverkamp@uni-muenster.de