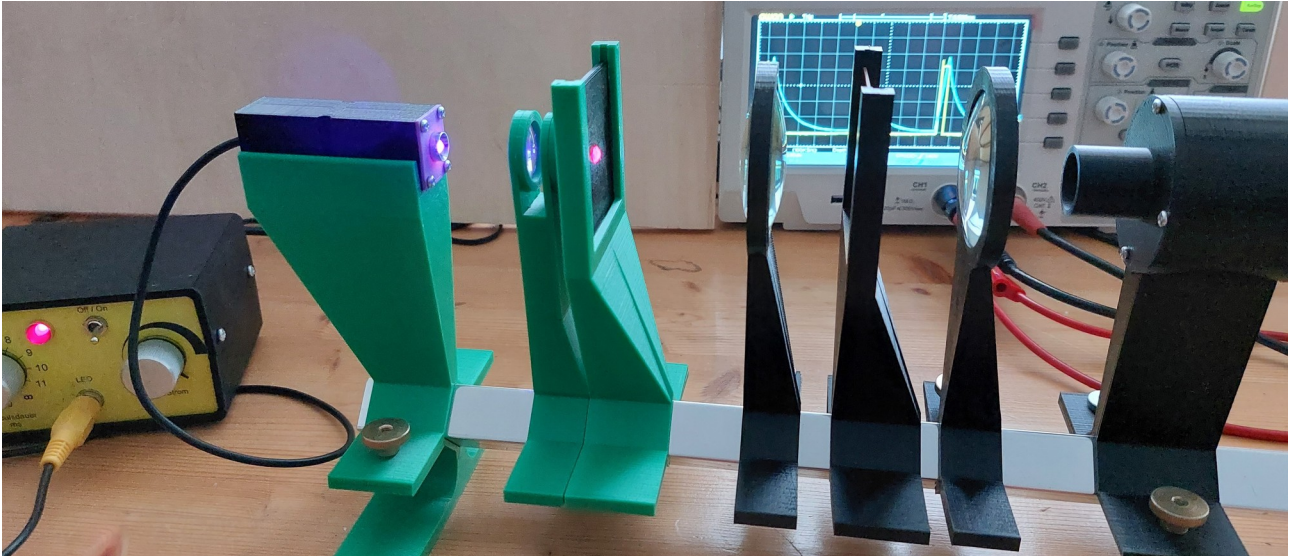
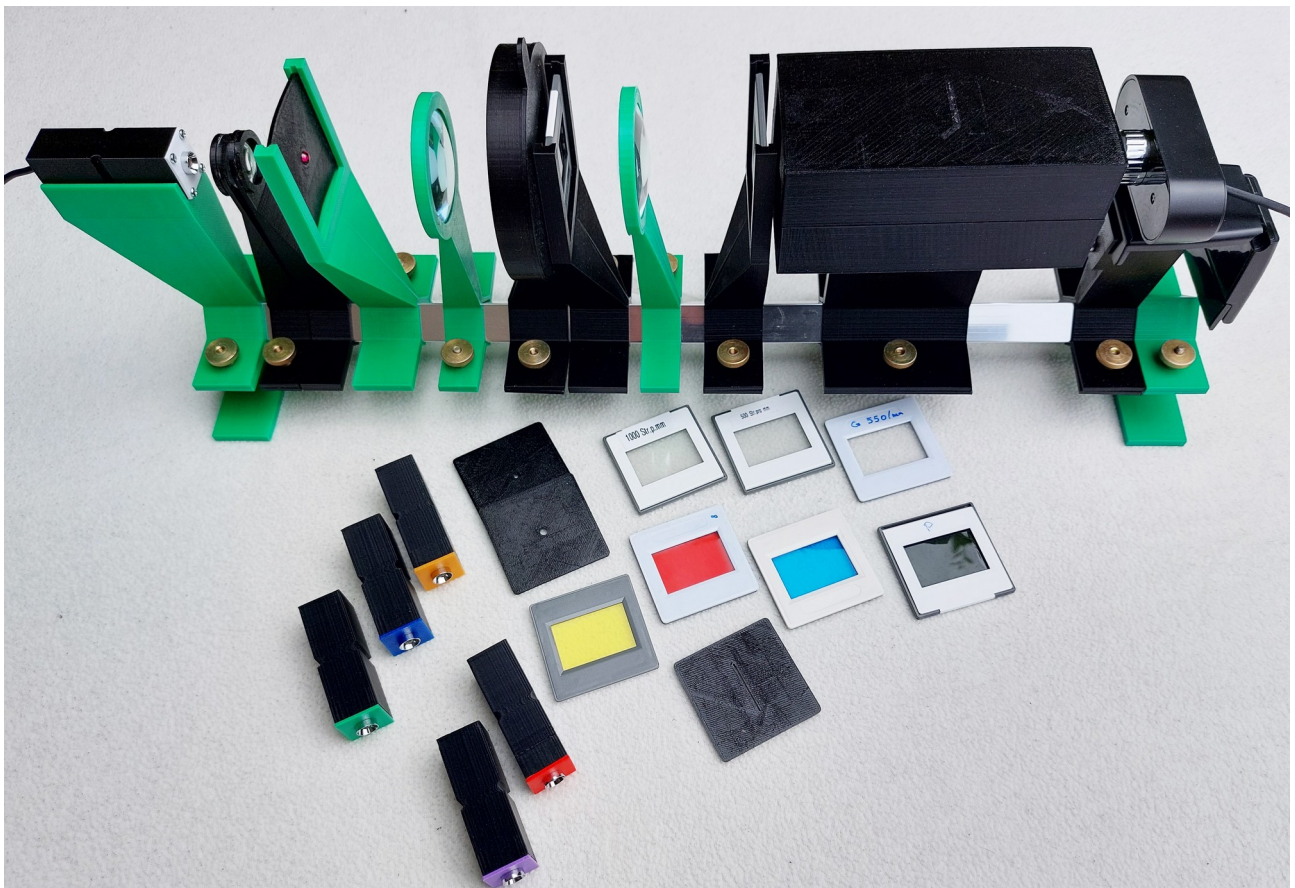


Quantenoptik-Schulversuch: Fluoreszenzabklingen eines metastabilen Laserniveaus und Rubin-Spektroskopie



Der Quantenoptik-Schulversuch ist als Grundversuch zum besseren Verständnis der Funktionsweise eines Lasers – oder genauer zur Erzeugung der für einen Laserbetrieb notwendigen Besetzungsinversion - gedacht, da nach 61 Jahren Laser dieser inzwischen zwar in allen Lebensbereichen Verwendung findet, aber von den Wenigsten in seiner Funktionsweise richtig verstanden und im Schulunterricht nur äußerst eingeschränkt behandelt wird. Obwohl bereits mehrfach einfache Rechenaufgaben zum Laser im Abitur vorkamen, gibt es zum Laser bisher keine geeigneten Experimente im Physikunterricht. Im Versuch wird das An- und Abklingen der Fluoreszenz des metastabilen Laserniveaus bei unterschiedlichen Anregungsbedingungen untersucht und mit dem Schuloszilloskop vermessen und darüber hinaus wird mittels eines einfachen Gitterspektrometers das - gut vereinfacht darstellbare - Energieniveauschema des Rubins ermittelt. Gleichzeitig wird gezeigt, dass z.B. Farbstofflumineszenz viel, viel schneller ist und daher ihr An- und Abklingen unter den im Experiment verwendeten Bedingungen quasi instantan der Anregung folgt.

Dieses Experiment verknüpft viele der im Lehrplan sonst einzeln „verorteten“ Themen, wie z.B. die quantenhafte Absorption und Emission, spontane Emission, Fluoreszenz, Strahlen- und Wellenoptik, optische Abbildungen, Beugung und Interferenz am Gitter, Spektren und Farbfilter, Farbzerlegung und Farbmischung, Exponentialfunktion und Halbwertszeit. Die notwendige Mathematik beschränkt sich auf die des Auf- und Entladen eines Kondensators. Der Versuch wurde im Unterricht in der Oberschule Findorff in Bremen inzwischen erfolgreich mit Schülern der 12. Jahrgangsstufe erprobt und dessen weitere Evaluierung wird von der WE-Heraeus Stiftung gefördert.



Versuchsaufbau von oben mit verschiedenen Farbfiltern und optischen Gittern.

Kontakt

Ilja Rückmann, Robert Arndt
Bardowickstr. 156
28329 Bremen

<https://lehrmittel-musterbau.de>

E-mailkontakt: ilja.rueckmann@gmx.de

Mehr innovative Experimente finden Sie auf
<https://lmk.dpg-physik.de/versuche>