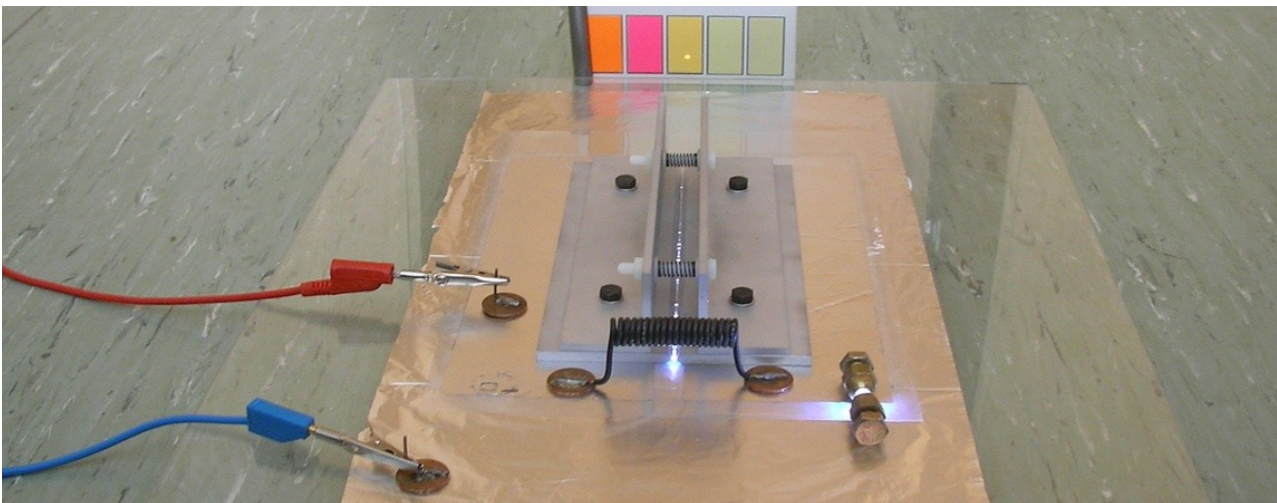


Ein Stickstoff-Laser zum Selbstbauen

In der Schule wird der Laser meist nur als geeignete Lichtquelle verwendet, die einfarbig, gebündelt und kohärent ist. Allerdings erleben ihn die Schüler:innen dabei stets nur als Black Box, die nicht näher erklärt wird.

Der Grund dafür ist, dass der Standard-Laser, der Helium-Neon-Laser, in der Schule nur schwer zu erklären ist, da man zu seiner Beschreibung vier Energieniveaus, metastabile Niveaus, Gasröhren, Stoßprozesse, stehende Wellen, halbdurchlässige Spiegel etc. behandeln muss. Es ist praktisch unmöglich, den Helium-Neon-Laser zu verstehen, ohne zuvor einiges über Atom- und Quantenphysik gelernt zu haben. Dabei muss allerdings viel trockenes Vorratswissen angehäuft werden – ein nicht sehr motivierendes Verfahren.

Dieses Problem löst ein besonderer Laser, den ich gebaut habe: der Stickstoff-Laser. Er ist übersichtlich aufgebaut und benutzt den Stickstoff in der Umgebungsluft. Er benötigt zur Erklärung nur zwei Energieniveaus und kommt ohne Spiegel, Gasröhren und stehende Wellen aus. Die Schüler können seine Funktionsweise daher auch verstehen, ohne vorher Atom- und Quantenphysik gelernt zu haben. Außerdem fasziniert er den Betrachter durch die Einfachheit der verwendeten Bauteile wie Münzen, Schrauben und Alufolie.



Experimenteller Aufbau des Stickstofflasers.

Der Stickstoff-Laser ist ein Molekülgas-Laser der Laserklasse 1M, der im Pulsbetrieb (<40 ns) ultraviolettes Laserlicht ($337,1$ nm; UV-A) mit einer Leistung von ca. $0,1$ mW erzeugt.

Der von mir gebaute Laser geht im wesentlichen auf Ideen von H. Lewinski und S. Eick zurück. Um die Laserplatten nicht bei jedem Aufbau neu justieren zu müssen, wurden nach auf die Aluminiumplatten Winkel geschraubt, die mit Kunststoffschrauben und Federn verbunden sind und die durch Kunststoffmuttern fixiert werden können. Insgesamt ist so ein Versuchsaufbau entstanden, der – einmal justiert – schnell aufzubauen ist und zuverlässig funktioniert. Neben Schulen setzen mittlerweile auch manche Universitäten und Science-Center diesen Versuchsaufbau ein.

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

DPG Lehrmittelkommission

Kontakt:

Florian Karsten
Seminar für Ausbildung und Fortbildung der Lehrkräfte Stuttgart (Gymnasium)
Hospitalstraße 22-24
70174 Stuttgart
www.seminar-stuttgart.de
Emailkontakt: post@seminar-stuttgart.de

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