

Stickstofflaser

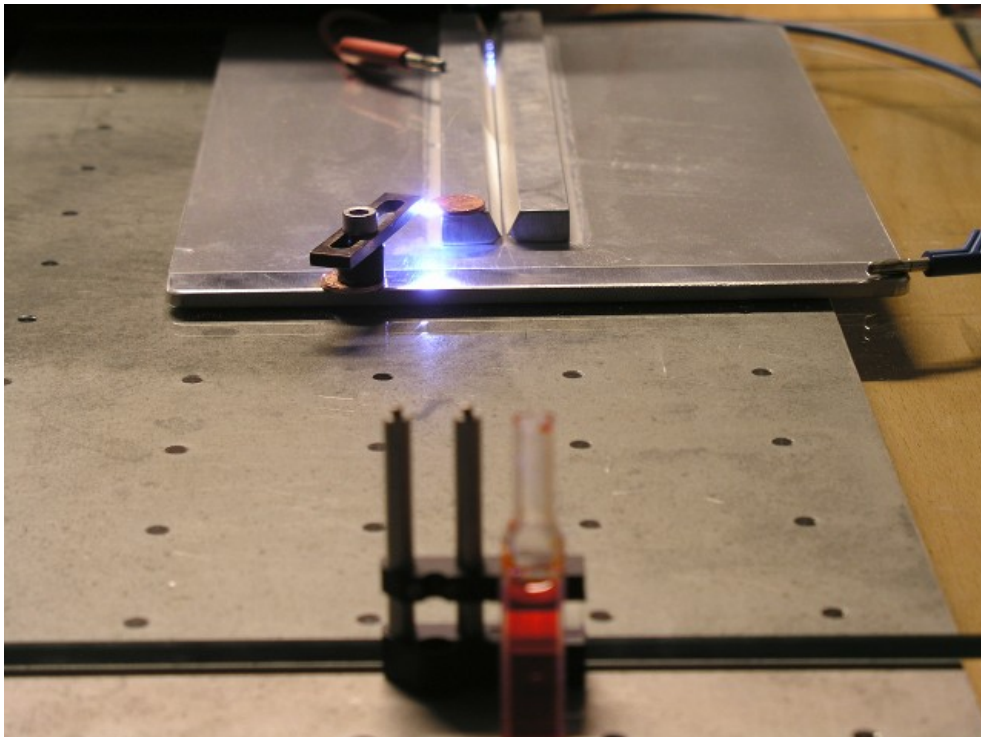


Abb. 1: Versuchsaufbau

Geräteliste:

Aluminiumplatte und Profile, Kopierfolie, Farbstoffe und gebleichtes Papier zum Nachweis der UV-Strahlung, 2 1-Cent Stücke, Hochspannungsquelle $> 8\text{ kV}$, ggf. Van de Graaf Generator

Versuchsbeschreibung:

Der Superstrahler wird wie in Abb.1 aufgebaut und mit einer Spannung in der Größenordnung 10 kV betrieben. Entlang der Profilkanten breitet sich eine stimulierte Emission der Luftstickstoffmoleküle aus.

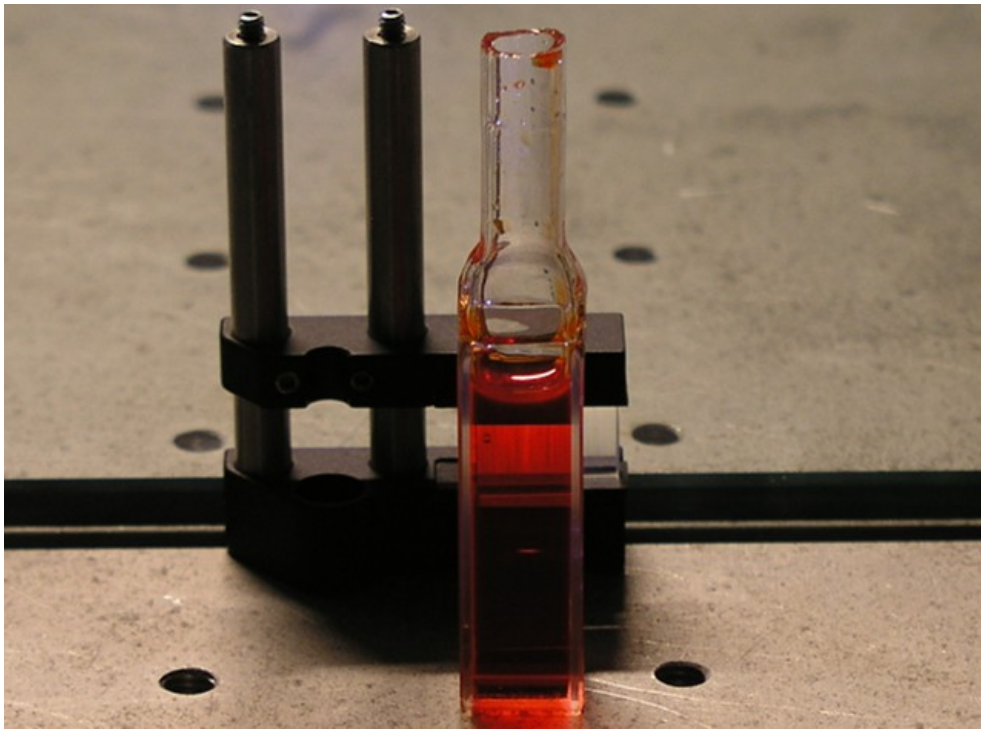


Abb. 2: Nachweis der UV-Strahlung mit einem roten Laserfarbstoff. Sichtbar wird hier ein kurzer, waagerechter Strich auf halber Höhe des flüssigen Farbstoffs. Die Strichform resultiert aus der Verwendung einer Zylinderlinse.

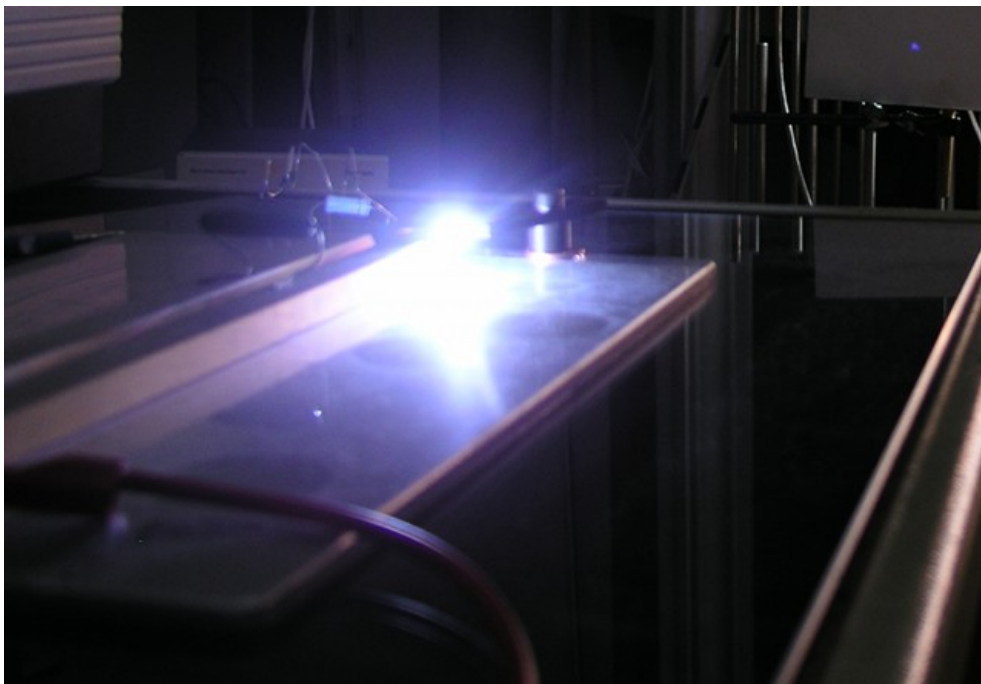


Abb. 3: Laserspot auf Papier (rechts in der oberen Bildecke), im Vordergrund ist die Entladung zu sehen.

Bemerkungen:

Die elektrische Energie der Entladung bringt die Stickstoffatome in einen angeregten

Zustand, dieser ist mit ca. 40 ns sehr kurzlebig und wird unter Aussendung von Licht der Wellenlänge $\lambda = 337\text{ nm}$ entvölkert. Der Übergang endet im unteren Laserniveau mit einer Lebensdauer von ungefähr $10\mu\text{s}$. Der Laser kann also nur gepulst betrieben werden. Die Betriebsfrequenz des hier realisierten Lasers ist allerdings durch die elektrischen Eigenschaften (Innenwiderstand Spannungsquelle, Größe und Abstand der Flächen/RC-Glied) vorgegeben.

Für andere Anwendungen sind Puls laser durchaus erwünscht. So werden zur Materialbearbeitung z.B. Laser mit möglichst kurzen Pulsen verwendet, die in ihrem Fokus so viel Energie pro Volumen tragen, dass die Materie sublimiert wird.

Als Spannungsquelle kann auch der Van de Graaf Generator eingesetzt werden.

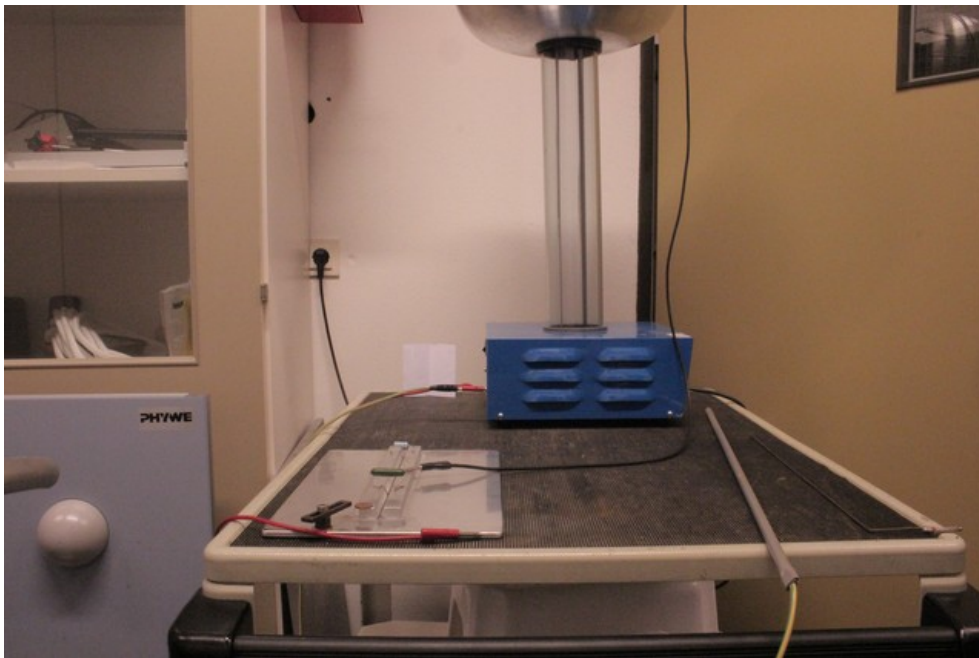


Abb. 4: Van de Graaf Generator als Spannungsquelle

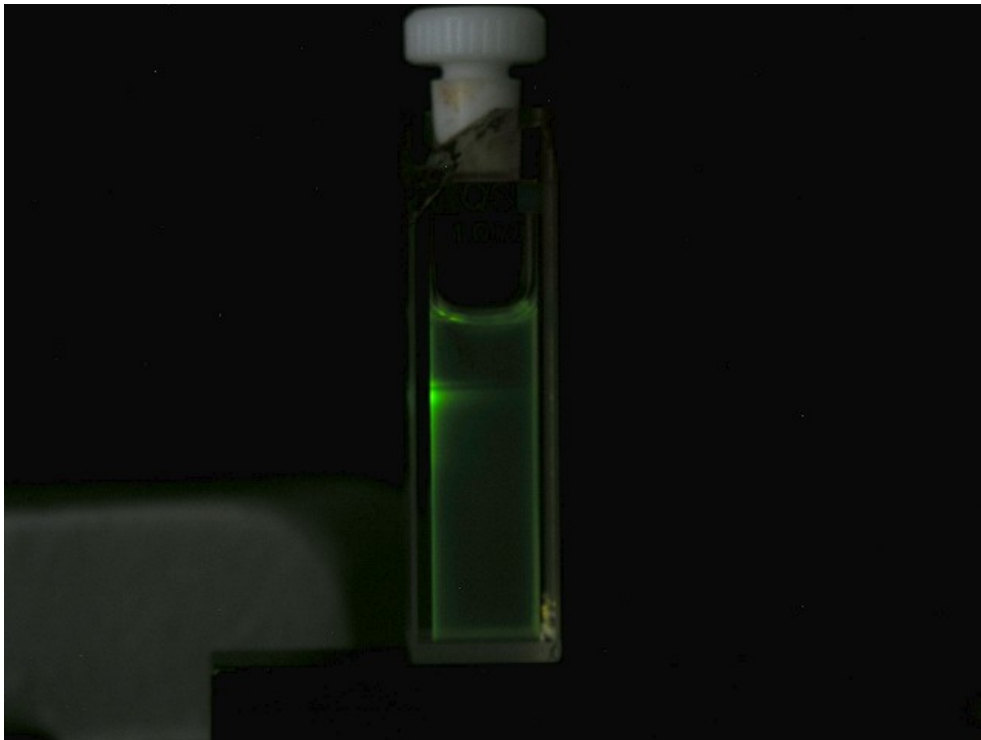


Abb. 3: Nachweis des UV-Beams mit Uranin in einer Quarzglasküvette.