

Der cw-Rubin-Experimental (Klasse 1)-Laser für Schule und Praktika

Ilja Rückmann (Bremen) und Walter Luhs (Eschbach)

Neben dem im letzten Jahr erstmals vorgestellten Quantenoptik-Grundversuch zur Messung des Zeitverhaltens der Fluoreszenz und zum Studium des Energieniveauschemas des Rubins wird nun zusätzlich der weiterführende Versuch „cw-Rubin Experimental-Laser für die gymnasiale Oberstufe und für Grundpraktika“ vorgestellt.

Der überhaupt allererste Laser war ein gepulster Rubinlaser, der 1960 von Theodore Maiman der Öffentlichkeit vorgestellt wurde. Im gleichen Jahr folgte der He-Ne-Laser. Obwohl heute Laser in allen Lebensbereichen eine wichtige Rolle spielen, wird seine Funktionsweise von den Wenigsten verstanden und im Schulunterricht nur sehr eingeschränkt besprochen.

Da Luhs und Wellegehausen im Jahr 2019 erstmals zeigen konnten, dass der Rubinlaser entgegen der üblichen Lehrbuchmeinung auch im cw-Betrieb gut funktioniert, lag nun der Gedanke nahe einen Experimental-Laser für Schule und Praktika zu entwickeln.

Der cw-Rubin Experimental-Laser benötigt 5 V (USB-Anschluss mit Steckernetzteil oder Powerbank). Zur Inbetriebnahme muss von den Schülern bzw. Praktikanten der Resonator justiert werden, dabei hilft ein Schirm und/oder das Raspberry-PI Kamerasystem. Der Laser verfügt über einen Experimentalbereich, in den verschiedene Elemente (Schirm, Kamerasystem, Gitter, Polfilter, etc.) eingesteckt werden können. Eine Elektronik erkennt die gesteckten Elemente und sorgt für die Abschaltung der Pumpe bei nicht erlaubten Anordnungen. Dadurch und durch die Führung des Laserstrahls in einem Plexiglasrohr kann keine Laserstrahlung austreten (Klasse 1 Laser).

Mit dem nur 38 cm langen cw-Rubin Experimental (Klasse 1)-Laser können nun alle, insgesamt etwa 13 Experimente durchgeführt werden, die bisher nur ein offener und meist recht teurer He-Ne Laser Aufbau ermöglichte. So können, z.B. durch Änderung der Resonatorlänge verschiedenste TEM-Moden mit dem Raspberry-PI-System beobachtet werden und die TEM₀₀-Mode z.B. mit einer Gaußkurve angepasst werden.