

Abstract

Kolloquium:

»Neue Laserexperimente für die Ausbildung in Schulen und Praktika«

am PhotonLab des Max-Planck-Instituts für Quantenoptik in Garching am 7. Oktober 2024, 10.00 Uhr

Innovative Experimente vermitteln ein Bild der modernen Physik und ihre Rolle bei den neuen Technologien. Obwohl der Laser ein wichtiges Werkzeug geworden ist, fehlen bislang sichere Experimente für Schule und Grundpraktika zum Verstehen seiner Funktionsweise.

Nach einer Einführung, in der Nobelpreisträger Prof. Hänsch unterhaltsame Laser-Videos seines »Superlaser 123 – Kanals« und das Deutsche Museum München die aktuelle Sonderausstellung zur »Geschichte der Laserphysik und Quantenoptik« vorstellen, werden im Kolloquium neue Experimente, wie (1) das Zeitverhalten der Rubin-Fluoreszenz, (2) der brandneue »cw-Rubin Experimental-(Klasse 1) Laser« - entwickelt für Gymnasien und Grundpraktika -, (3) der »Raman-Jod Ringlaser« und (4) der »Praseodym-Laser« für Hochschulpraktika vorgestellt, vorgeführt und zum Probieren ausgestellt. Darüber hinaus wird das »MPQ-Photonlab« präsentiert und besichtigt. Den Abschluss bildet eine wissenschaftliche Führung durch ein Laserlabor.

Der erste »cw-Rubin Experimental-Laser« besitzt einen Experimentierbereich, in den z.B. Schirm, Kamerasystem, Filterhalter, Photodiode, Analysator eingesteckt werden können. Durch die Codierung der Elemente - der Laser schaltet bei nicht sicherer Anordnung ab - und die Führung des Strahls in einem Plexiglasrohr tritt keine Laserstrahlung aus. Alle vom Freistrahllaser bekannten Experimente sind ohne Schutzmaßnahmen durchführbar.

Im Experiment »Raman-Jod-Laser« werden Vibrationsniveaus mit einem, über die Temperatur durchstimmbaren grünen „Laserpointer“ resonant angeregt. Im Ringresonator ist Laserbetrieb auf 15 verschiedenen Wellenlängen von gelb bis tiefrot möglich. Die kohärente Kopplung zwischen Pump- und Jodmolekül-Laserfeld führt zu einem spontanen Einrichtungsbetrieb.

Der mit 445 nm gepumpte »Praseodym:YLF Laser« hat mehrere Laserübergänge im Sichtbaren (523 nm, 607 nm, 640 nm, 689 nm) sowie im NIR (721 nm) und ist ein Kandidat für RGB - Lichtquellen. Im Experiment können Wellenlängenselektion, Güteschaltung, Frequenzverdopplung realisiert und Absorptions- und Anregungsspektren sowie die Lebensdauern gemessen werden.