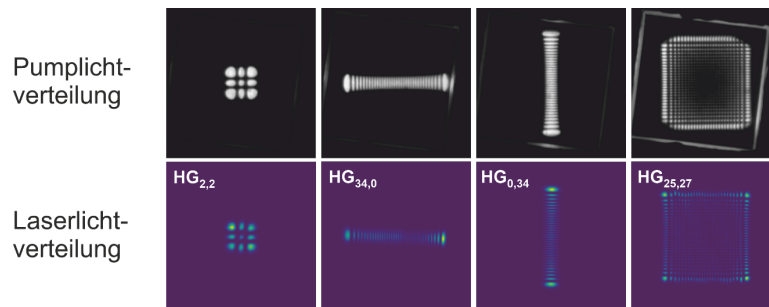


Modenkontrolle in Festkörperlaseren

Michael Zwilich – m.zwilich@wwu.de – Raum 219

Neben der meist bevorzugten räumlichen gaußförmigen Grundmode eines Lasers bieten höhere Ordnungen der transversalen Lasermoden zusätzliche Freiheitsgrade für die Realisierung neuer Laserkonzepte, mit denen z.B. eine erhöhte Bandbreite bei der Datenübertragung oder eine schnellere Erkennung der Umgebung beim autonomen Fahren ermöglicht werden.

In der AG Optische Technologien befassen wir uns mit der gezielten Anregung und Kontrolle von transversalen Moden in Festkörperlaseren. Dabei erzeugen wir beispielsweise unterschiedliche Intensitätsverteilungen, indem wir die eingehende Pumpstrahlung durch Lichtmodulatoren an die gewünschte Mode spezifisch anpassen. Außerdem untersuchen wir, inwieweit sich der Frequenzunterschied zwischen den transversalen Moden durch frequenzverschobene Seed-Strahlung zur gezielten Anregung einzelner Moden einsetzen lässt.



Oben: mit Hilfe eines räumlichen Lichtmodulators geformtes Pumplicht, sichtbar gemacht durch die Fluoreszenz im Laserkristall. Unten: resultierende Laserlichtverteilung im Laserkristall. Durch die räumliche Strukturierung des Pumplichtes wurden gezielt einzelne transversale Moden des Lasers angeregt.

Mögliche Schwerpunkte deiner Bachelor- oder Masterarbeit:

- Laserinterne Frequenzmodulation zur Bildgebung mit höherem Kontrast
- Beobachtung und Beeinflussung von Lipidmischprozessen mittels Ramanstreuung
- Polarisationsaufgelöste Ramanmessungen zur Bestimmung molekularer Symmetrien

Im Rahmen der Abschlussarbeit bieten wir die Möglichkeit, praktische Erfahrung im Umgang mit professioneller Laborausstattung zu sammeln und Wissen im Bereich der Photonik zu erwerben. Dabei werden Kompetenzen in der rechnergestützten Datenaufnahme und -auswertung mit gängigen Softwarepaketen (z.B. Python und MatLab) vermittelt. Ebenfalls wird der Umgang mit englischsprachiger Fachliteratur trainiert.

Unsere Veröffentlichungen

F. Schepers, T. Bexter, T. Hellwig und C. Fallnich. „Selective Hermite–Gaussian mode excitation in a laser cavity by external pump beam shaping“. In: Applied Physics B 125.5 (2019), S. 75.

F. Schepers, T. Hellwig und C. Fallnich. „Modal reconstruction of transverse mode-locked laser beams“. In: Applied Physics B 126.10 (2020), S. 168.

Weitere Literatur

H. Kogelnik und T. Li. „Laser Beams and Resonators“. In: Applied Optics 5.10 (1966), S. 1550.

S.-C. Chu, Y.-T. Chen, K.-F. Tsai und K. Otsuka. „Generation of high-order Hermite-Gaussian modes in end-pumped solid-state lasers for square vortex array laser beam generation“. In: Optics Express 20.7 (2012), S. 7128.