

Abschlussarbeiten im Themenbereich:

Chemisch selektive Spektroskopie mittels kohärenter Ramanstreuung

Thomas Würthwein – t.wuerthwein@wwu.de – Raum 216

In der AG Optische Technologien beschäftigen wir uns mit der chemisch selektiven Spektroskopie sowie Mikroskopie verschiedenster Proben mit Hilfe von spontaner und kohärenter Ramanstreuung. In der Ramanmikroskopie wird die inelastische Streuung von Laserstrahlung an molekülspezifischen Energieniveaus ausgenutzt und detektiert, was zu einem hohen chemischen Kontrast führt, der u.a. in der Bildgebung verwendet werden kann, um Informationen über die chemische Zusammensetzung von Proben zu gewinnen (Abb. 1).

Im Weiteren ist es möglich, durch eine geschickte Wahl der Eingangs- sowie der Ausgangspolarisation zusätzliche Information über molekulare Schwingungssymmetrien zu gewinnen (Abb. 2). Dies eröffnet eine zusätzliche Unterscheidungsmöglichkeit, die insbesondere bei der Untersuchung chemisch ähnlicher Moleküle, wie z.B. Isomere, wichtig wird.

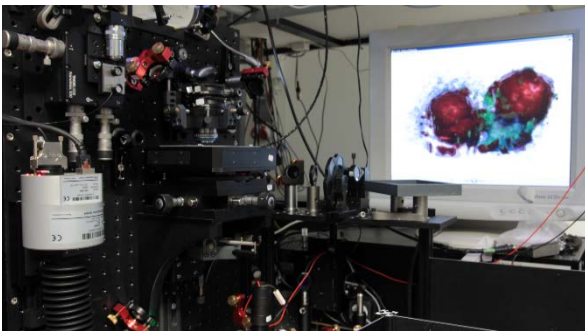


Abb. 1: : Aufbau eines Laserscanning-Mikroskops im Labor zur Aufnahme von hyperspektralen Bildern.

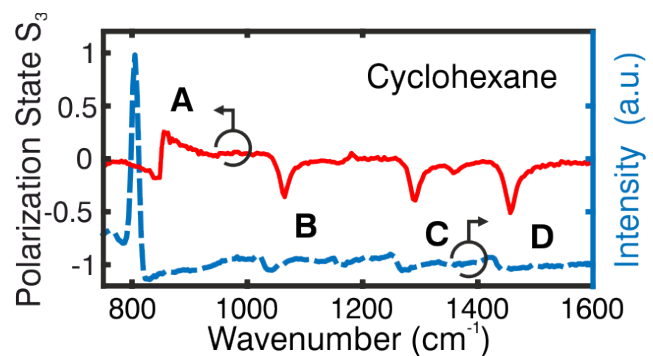


Abb. 2: Spektrum (blau gestrichelt) und Polarisationszustand (rot durchgezogen) des Ramansignals von Cyclohexan. Die Resonanz A zeigt aufgrund anderer Schwingungssymmetrie einen anderen Polarisationszustand als die Resonanzen B-D.

Wir bieten zu jeder Zeit Arbeiten auf **Bachelor-** und **Master-Niveau** an. Die genaue Themenstellung richtet sich nach dem jeweils aktuellen Stand der Forschung. Mögliche Schwerpunkte könnten z.B. sein:

- **Polarisationsaufgelöste Ramanmessungen zur Bestimmung molekularer Symmetrien**
- **Beobachtung und Beeinflussung chemischer Reaktionen mittels Ramanstreuung**
- **Impulsformung zur Signalerhöhung in der kohärenten Ramanspektroskopie**

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. MatLab oder LabView) vermittelt. Darüber hinaus wird der Umgang mit englischsprachiger Fachliteratur trainiert.

Referenzen:

- Allgemein: W. Demtröder, *Laserspektroskopie: Grundlagen und Techniken*, Springer (2007).
- W. Min, *Label-free optical imaging of nonfluorescent molecules by stimulated radiation*, *Current Opinion in Chemical Biology* **15**, 831–837 (2011).
- S. Brasselet, *Polarization-resolved nonlinear microscopy: application to structural molecular and biological imaging*, *Advances in Optics and Photonics* **3**, 205-271 (2011)
DOI: 10.1364/AOP.3.000205
- J. Cheng, L. Book, X. Xie, *Polarization coherent anti-Stokes Raman scattering microscopy*, *Optics Letters* **26**, 1341-1343 (2001)
DOI: 10.1364/OL.26.001341