

Masterarbeit:

„Mikroskopie mittels stimulierter Ramanstreuung für chemisch selektive Bildgebung“

Stimulierte Ramanstreuung (SRS) ist eine Technik, mit der Stoffe auf ihre chemische Zusammensetzung überprüft werden können. Dabei wird ein Vibrationsniveau durch ein einfallendes Photon („Pumpphoton“) und zeitgleiches Aussenden eines frequenzverschobenen Photons („Stokesphoton“) angeregt. Im Gegensatz zur spontanen Ramanstreuung kommen bei der stimulierten Ramanstreuung zwei optisch synchronisierte Ultrakurzpulslaser zum Einsatz. Durch Abstimmen der Differenzfrequenz ($\nu_{\text{pump}} - \nu_{\text{Stokes}}$) können verschiedene Vibrationsbanden angeregt werden, während off-resonante Banden unsichtbar bleiben.

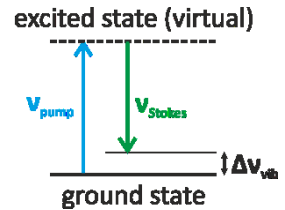


Abbildung 1:
Energiediagramm der stimulierten Ramanstreuung.

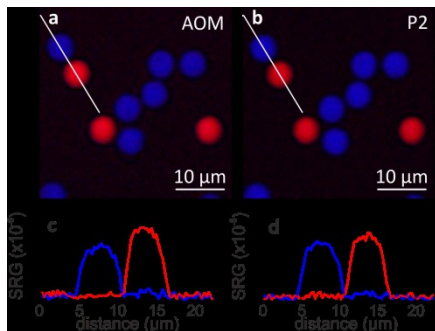


Abbildung 2: Chemisches Kontrastbild einer Probe mit verschiedenen Polymerkugeln. Durch Verstimmen der Differenzfrequenz kann entweder PMMA (blau) oder Polystyrol (rot) sichtbar gemacht werden.

Mikroskopie basierend auf SRS mit Femtosekundenlasern ermöglicht daher beugungslimitierte Ortsauflösung, sehr schnelle Bildgebung bis in den Videobereich und gleichzeitig eine chemische Analyse der Probe.

Thema der Masterarbeit am 4. Physikalischen Institut ist die Weiterentwicklung des bestehenden SRS Mikroskops, sowie dessen Anwendung für die Charakterisierung von biologischen Proben. Die Aufgaben umfassen im Speziellen:

- Erweiterung des zugänglichen Frequenzbereichs durch Integration eines weiteren Lasers.
- Verbesserung der Abbildungsqualität durch Strahlformungsmaßnahmen.
- Upgrade der zentralen Steuereinheit des Scannersystems für Datenaufnahme mit Videobildrate. (C++/LabVIEW)
- Charakterisierung des Gesamtsystems.
- Aufnahme von Kontrastbildern mit biologischen Proben in 2D/3D.

Voraussetzungen:

- Zuverlässiges und sicheres Arbeiten mit Lasersystemen
- Solide Elektronikkenntnisse oder Interesse sich diese anzueignen
- Grundlegende Programmierkenntnisse (LabVIEW, C/C++ (Mikrocontroller))

Kontakt:

Tobias Steinle (t.steinle@pi4.uni-stuttgart.de, 0711 685 60509)

Andy Steinmann (a.steinmann@pi4.uni-stuttgart.de)

Harald Giessen (h.giessen@pi4.uni-stuttgart.de)