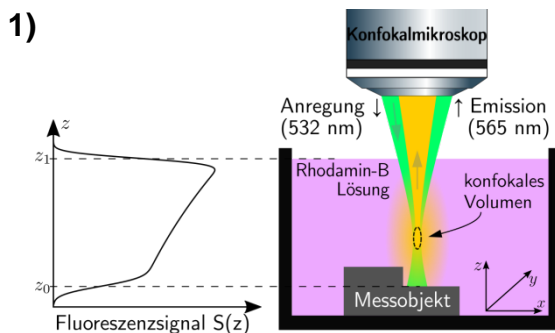


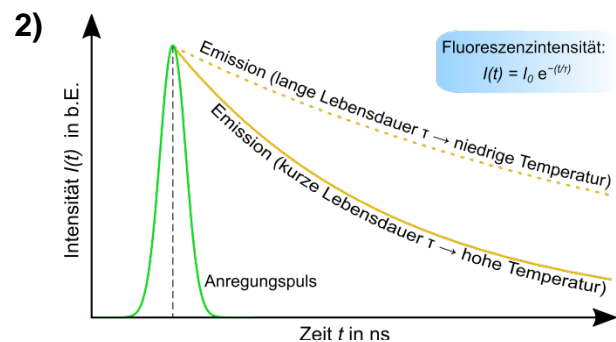
# Bachelor-/ Masterarbeit

## Ortsaufgelöste Messung der Temperatur in Flüssigkeiten mittels konfokaler Fluoreszenzmikroskopie

Der steigende Bedarf an technischen Teilen mit Mikrodimensionen bedingt zunehmend den Einsatz von Fertigungstechniken wie der laserchemischen Fertigung (LCM), dessen berührungsloser Materialabtrag auf einer lokalisierten chemischen Reaktion mit einer Elektrolytflüssigkeit basiert. Im Fokus aktueller Forschung steht die Verbesserung der LCM-Oberflächenqualität, die hauptsächlich von der laserinduzierten Oberflächentemperatur abhängt. Dazu wird aktuell an der Modellierung der Oberflächentemperatur sowie der In-situ-Messung der Oberflächengeometrie in Flüssigkeiten mittels konfokaler Fluoreszenzmikroskopie (siehe Bild 1) geforscht. Die Geometriemessung soll nun um die Messung der prozessrelevanten Fluidtemperatur erweitert werden um aufgrund der Temperaturmodellierung die LCM-Fertigungsgüte zu optimieren. Basierend auf der Bestimmung der Fluoreszenzlebensdauer, welche von der Temperatur des Fluorophors abhängt, soll so während der Geometriemessung ortsaufgelöst die Temperaturverteilung bestimmt werden.



1) Prinzip der Geometriemessung: Die vertikale Bewegung des Laserfokus erzeugt eine Signaländerung an der Grenzschicht zur Messoberfläche die das Konfokalmikroskop detektiert.



2) Fluoreszenzzerfalls bei gepulster Anregung: Das Fluorophor wird mit einem kurzen Lichtimpuls angeregt, die emittierte Fluoreszenz zeitaufgelöst gemessen die Lebensdauer  $\tau$  ermittelt. Die Temperatur des Fluorophors ist so direkt aus  $\tau$  bestimmbar.

Die Hauptaufgabe der Arbeit besteht in der Entwicklung und dem Aufbau eines Detektorsystems, das dieses Messprinzip nutzt um in Kombination mit dem konfokalen Fluoreszenzmikroskop die Fluoreszenzlebensdauer des Fluids zu messen. Die Machbarkeit der ortsaufgelösten Temperaturmessung soll in ersten Versuchen nachgewiesen werden. Ausblickend soll die Temperaturmessung mit der vorhandenen Geometriemessung kombiniert werden, um eine gleichzeitige In-situ-Messung beider Größen zu ermöglichen.

### Mögliche Inhalte der Arbeit können sein:

- Aufbau eines Detektorsystems zur Fluoreszenzlebensdauerbestimmung
- Integration in ein bestehendes konfokales Fluoreszenzmikroskop für erste Versuche der ortsaufgelösten Temperaturmessung in einem Fluid
- Entwicklung von Mess- und Auswertestrategien für die Kombination der Fluoreszenzlebensdauerbasierten Temperaturmessung mit der bestehenden Geometriemessung