

# Swept Source for Full Field Optical Coherence Tomography

Studiengang: BSc in Mikro- und Medizintechnik | Vertiefung: Optik und Photonik  
Betreuer: Dominik Inniger  
Experte: Dr. Joachim Hertzberg

Die optische Kohärenztomografie (OCT) ist ein nichtinvasives Bildgebungsverfahren, mit welchem Schnittbilder, sogenannte Tomogramme, aufgezeichnet werden können. Dieses Verfahren wird insbesondere in der Augenheilkunde eingesetzt. Für die Umsetzung eines OCT-Systems existieren verschiedene Technologien. Eine davon ist die Full-Field-OCT (FF-OCT) Technologie, die es ermöglicht, 3D Volumen ohne mechanisch bewegte Scanner aufzuzeichnen.

## Ausgangslage

Das optoLab hat viele Kompetenzen im Bereich der OCT-Technologie. Ein Swept-Source-Full-Field-OCT-System wurde aber bislang noch keines realisiert. Der erste Schritt zu diesem Ziel ist der Aufbau einer geeigneten Swept-Source mit einstellbarer Sweep-Frequenz. Das optoLab hat bereits einen ersten Swept-Source-Prototyp realisiert, jedoch besteht noch Weiterentwicklungs- und Optimierungsbedarf.

## Ziele

- Für die Bachelorthesis sind folgende Ziele genannt:
- Entwicklung einer Konstruktion für einen stabilen und kompakten Aufbau. Zwei Gittertypen sollen eingebaut werden können.
  - Zur Einschätzung erwarteter Laserparameter und zur Identifizierung von Justagetoleranzen sollen Zemax-Simulationen verwendet werden.
  - Aufbau, Inbetriebnahme, Charakterisierung der Swept-Source mit der gefertigten Mechanik.
  - Ein experimenteller Aufbau eines Full-Line-OCT-Systems (FL-OCT) realisieren und Anpassungen der bestehenden Software vornehmen, um live B-Scans aufzuzeichnen.

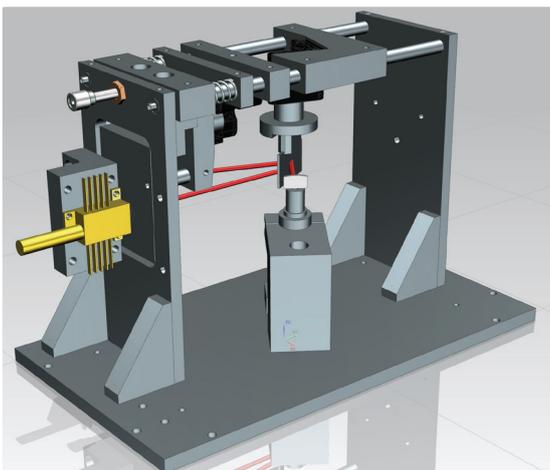


Abbildung 1: Konstruktion der Swept-Source (200x112x134)

## Vorgehen

Der Realisierung gehen zahlreiche Messungen mit verschiedenen Transmissionsgittern, Resonatorlängen, Pumpströmen und Temperaturen voraus. Zudem wurden in Zemax und Matlab verschiedene Teilsimulationen gemacht, um Einflüsse und Toleranzen für die Konstruktion zu erkennen und die Freiheitsgrade zu minimieren. Es gilt dabei, ein Gleichgewicht zwischen fest positionierten und präzise einstellbaren Komponenten zu finden. Mit den gewonnenen Erkenntnissen kann mit dem CAD-System NX eine Konstruktion entwickelt werden. Der realisierte Aufbau kann anschließend anhand des OCT-Systems Steropes-1060 charakterisiert werden und ein experimenteller Aufbau eines FL-OCT mit einer Zeilenkamera aufgebaut werden.

## Ergebnisse

Die Charakterisierung der eigens entwickelten Swept-Source zeigt im OCT-System Steropes-1060 bei einer Ausgangsleistung von 9mW und einer Bandbreite von 60nm@FWHM eine 6dB Fall-Off-Messtiefe von 6.6mm, eine Auflösung von 6.03µm und eine Spitzensensitivität von 80.4dB. Erste Messungen des FL-OCT-Systems stehen bevor.



Rafael Gautschi

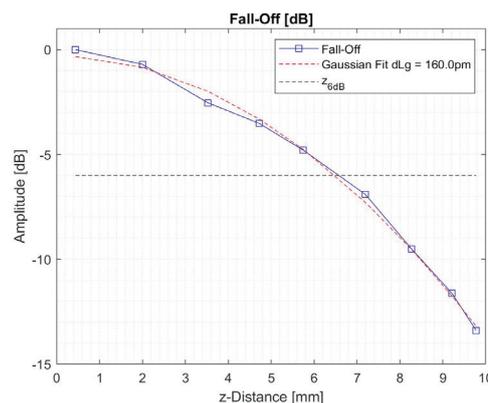


Abbildung 2: Fall-Off Messung der Swept-Source