

# Hochauflösende Optische Kohärenz-Tomographie

Studiengang: BSc in Mikro- und Medizintechnik  
Vertiefung: Optik und Photonik  
Betreuer: Prof. Christoph Meier  
Experte: Daniel Boss

In diesem Projekt wird eine Einheit für ein High Resolution Optical Coherence Tomography System (HR-OCT) entwickelt, mit dem ein hochauflösendes Bild der Hornhaut erzeugt werden kann. Aufgrund des zu kleinen Messbereichs des Systems ist eine variable Fokusänderung im Messarm und eine dynamische Längenänderung des Referenzarms erforderlich.

## Einleitung

Dieses Projekt beschreibt die Erweiterung eines High-Resolution Optical Coherence Tomography-Systems (HR-OCT). Aufgrund des eingeschränkten Messbereichs wird eine Einheit mit verstellbarer Fokusslage im Messarm und einer dynamischen optischen Pfad-anpassung im Referenzarm entwickelt.

## Methoden

Um den Messbereich des HR-OCT Systems zu vergrößern, wird ein Messarm mit dynamischem Fokus unter Verwendung einer Flüssiglense entwickelt, bei der die Fokusslage mittels elektrischer Spannung verändert wird. Um in beiden Armen eine gleiche optische Weglänge sicherzustellen, wird im Referenzarm eine Einheit implementiert, die den optischen Weg dynamisch verändert. Der Kern dieser Einheit ist ein rotierender Glaswürfel. Der optische Weg im Würfel verändert sich in Funktion des Winkels zwischen Seitenfläche zur optischen Achse.

## Ergebnisse

Während der Drehung des Glaswürfels mittels eines bürstenlosen Motors wird durch eine Gabel-Lichtschranke viermal ein Trigger-Ereignis ausgelöst, welches einen B-Scan startet. Dies ergibt bei fünf Umdrehungen pro Sekunde eine B-Scan Messrate von

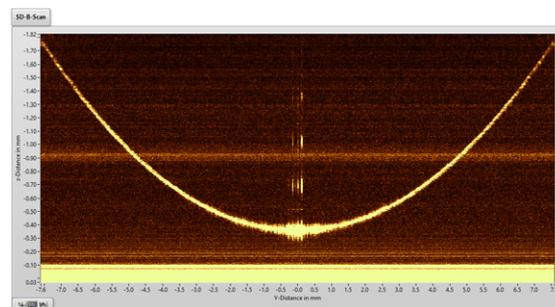
20 Hz. Die Kommunikation und Synchronisation der Geräte erfolgen über die NI-USB 6251-Karte.

## Fazit

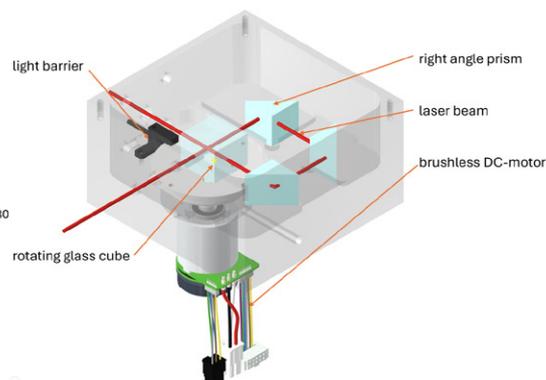
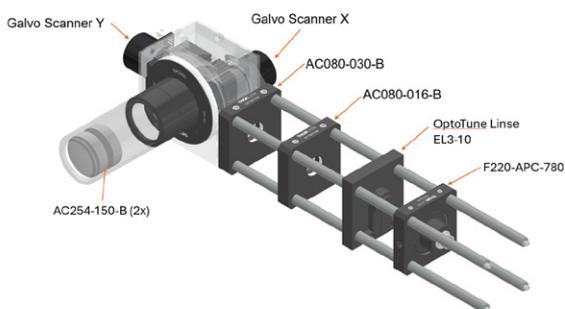
Dieses OCT-System ermöglicht hochpräzise Messungen von gekrümmten Oberflächen. Durch die dynamische Anpassung der Messebene kann der gewünschte Messbereich unter Beibehaltung der hohen Auflösung erreicht werden.



Dominik Maurer  
dom.maurer7@gmail.com



Messung einer Aluminium-Probe mit einer hergestellten Krümmung von 20 mm Radius an der Vorderseite



links: CAD-Modell des Samplearms mit 4f-System, variabler Fokuslinse und einer doppelten achromatischen Scanlinse; rechts: Entwurf einer OPD-Einheit mit rechtwinkligen Prismen und Glaswürfel