

# OCT Endoskop für Knorpelmessungen

**Optik / Betreuerin: Anke Bossen**

**Experte: Davie Aebi**

**Projektpartner: Diamedics, Nidau**

Durch starke Belastungen in den Knien können diverse Schäden, Abnutzungserscheinungen wie Arthritis entstehen, welche sehr schmerzhaft sein können. Dabei trägt der Knieknorpel zwischen den Gelenken eine wichtige Rolle, ist er verformt, beschädigt oder hat Mikrorisse können dadurch weiterführenden Schäden entstehen. Darum ist es sehr wichtig Anomalien im Knorpel möglichst früh zu erkennen. Im jetzigen Stand der Technik kann man nur beschränkt die Schäden feststellen. Mit der Optischen Kohärenztomografie (OCT) sollen bessere Untersuchungen des Knorpels erreicht werden.

## Ausgangslage

Das OCT ist ein nicht-invasives Untersuchungsverfahren welches sich bereits in der Augenheilkunde und der Krebsdiagnose durchsetzen konnte. Dies dank der relativ hohen Eindringtiefe in streuendes Gewebe (1–3 mm) und der hohen axialen Auflösung (0,5–1,5  $\mu\text{m}$ ), zudem können hohe Messgeschwindigkeiten erreicht werden.

Diese Technik soll auch im Bereich der Knorpelanalyse verwendet werden. Ein erster Schritt erzielte Peter Stalder, der mit seiner Master Thesis ein erstes Konzept realisierte, wobei er sich mit der Entwicklung eines Endoskops, für die Arthroskopie des Knieknorpels beschäftigt und eins assembliert hat. Dies diente nun als Ausgangslage für diese Bachelorarbeit.

## Vorgehen

In einem ersten Schritt wurde das Endoskop neu kalibriert und in Betrieb genommen, es wurden

Messungen am Schweineknorpel vorgenommen, weil dieser am Menschenknorpel am ähnlichsten ist. Dies soll ermöglichen in Zusammenarbeit mit Ärzten Annahmen über die Qualität der Untersuchungsmöglichkeiten zu treffen. In einem zweiten Schritt wurde der Aufbau so modelliert dass zusätzlich zur OCT Untersuchung, der Knorpel auch mit seiner Oberflächenstruktur visuell zu sehen ist. Die Realisation der einzelnen Phasen wurde mit Hilfe diverser technischen Mitteln wie Zemax, Datarey etc. gemacht. Als erstes wurde das Gesamte System simuliert um eine Geeignete Anordnung und eine Elementauswahl zu treffen. Dies führte zu einem Laboraufbau welcher als erster Prototyp für weitere Untersuchungen bereitsteht.

erzeugte bereits gute Bilder und mit dem OCT Kanal konnten auch diverse A-Scans erfolgreich durchgeführt werden. Dies ist ein erfolgreicher Schritt welcher ein Grundstein für weitere Forschung darstellt.

## Ausblick

Ein weiterführendes Ziel wird sein, das sich bereits bewährte Verfahren, einen Scanmechanismus mit einem MEMS Spiegel, zu implementieren. Damit Rückschlüsse auf mögliche Qualitätsverluste gezogen werden können. Des Weiteren sollten Versuche mit der Belichtung gemacht werden um die ideale Lichtstärke zu bestimmen.

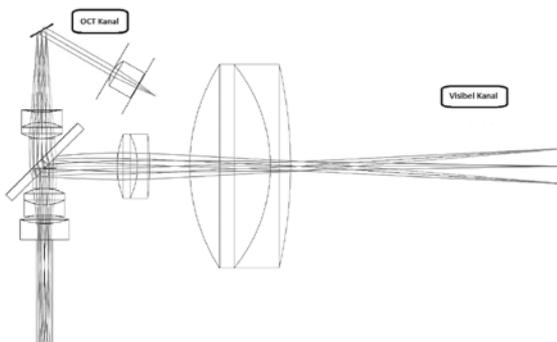


Danilo Mazzarella

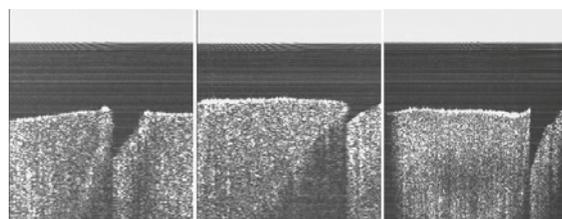
[danilo@mazzarella.com](mailto:danilo@mazzarella.com)

## Resultate

Der Aufbau konnte erfolgreich realisiert werden. Der visuelle Kanal



Zemax Simulation



OCT Messung von einem verletzten Knorpel