

Genauigkeit und Präzision von p-OCT Messungen an nicht-biologischen Objekten

Diese Arbeit untersucht Eigenschaften wie Genauigkeit und Präzision von Messungen eines 3D-Mikroskops. Das Mikroskop kann innert Hundertstelsekunden eine Tomo- oder

Topographie eines Objekts erstellen, grafisch darstellen und auswerten. Ebenfalls können

Distanzen in allen drei Dimensionen mit einer maximalen lateralen Auflösung von $1.25\mu\text{m}$

und einer Tiefenauflosung von etwa $2\mu\text{m}$ sehr schnell gemessen werden. Diese Arbeit analysiert

erstmal systematisch durchgeführte Messungen von verschiedenen nicht-biologischen Objekten. Neben Distanzmessungen wurde auch die Bildqualität analysiert und bewertet.

Die Genauigkeit und die Präzision für verschiedene Objekte fiel unterschiedlich aus. Bei Höhenmessungen einer Mikro-Linse mit scharfer Kante beträgt die Genauigkeit sowie die Präzision maximal 1.8%. Die Genauigkeit bei Höhenmessungen mit flachen Ebenen verbesserte sich auf unter 1%. Die Präzision fiel mit maximalen 1.7% nur leicht besser aus. Bei lateralen Distanzmessungen sowie Winkelmessungen in die Tiefe bei sehr kleinen Objekten verschlechterte sich die Genauigkeit auf 5%. Die Präzision sank bis auf 11%. Diese viel grosseren Abweichungen können allerdings unter anderem auf die ausserst kleinen Distanzen ($<40\mu\text{m}$) zurückgeführt werden.

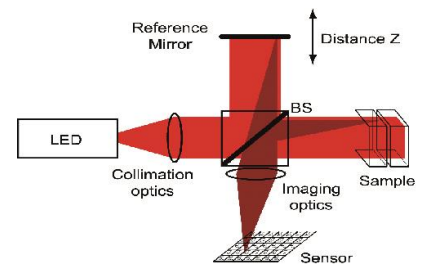
Bei den Bildbeurteilungen war einzig die Tatsache überraschend, dass der Kontrast mit steigender Scangeschwindigkeit besser wird. Dies kann aber mit grosser Wahrscheinlichkeit auf die Vibrationseigenschaften des Scanners zurückgeführt werden. Die höheren Geschwindigkeiten bewirken allerdings auch, dass der brauchbare Bildausschnitt des Sensors sich verringert. Eine weitere Erkenntnis war, dass mit höherer Auflösung der Kontrast ebenfalls besser, dafür jedoch der brauchbare Ausschnitt des Sensors schlechter wird.

Dieses Mikroskop kann für sehr schnelle Distanzmessungen als auch Bilderkennungen eingesetzt werden. Bei allzu kleinen Messdistanzen verschlechtern sich Genauigkeit und Präzision allerdings merkbar. Bei Bildbeurteilungen müssen die Parameter Tiefenauflosung und Scangeschwindigkeit spezifisch für jede Anwendung eingestellt werden, weil jede Parametereinstellung Vorteile als auch Nachteile mit sich bringt.

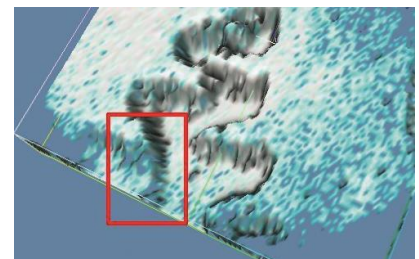


Diplomand/in
Christian Oggenfuss

Dozent
Andreas Ruckstuhl



Das M1 basiert auf der pOCT-Technologie. pOCT steht für parallele Optische Nieder-Kohärenz Tomographie. Das M1 scannt das ganze Objekt und liefert ein volles 3D tomo- oder topographisches Bild, je nachdem wie durchlassig das Objekt für Licht ist.



Diese Abbildung zeigt zwei Zahnrad von einer Armbanduhr, die ineinander greifen. Das rot umrandete Bild zeigt die drei flachen Ebenen, zwischen welchen den Abstand gemessen wurde. Die jeweiligen Abstände betragen $195.2\mu\text{m}$ bzw. $297.5\mu\text{m}$.