

## Handgehaltenes Sensorsystem zur Aufzeichnung von Interaktionskräften in der Ophthalmochirurgie: Messdatenverarbeitung (Arbeitstitel)

In der Neuro- und in der Augenchirurgie ist es wichtig, die Kräfte, die mit dem chirurgischen Instrumentarium auf die oft nur wenige  $\mu\text{m}$  dicken Gewebsschichten aufgebracht werden, möglichst gering zu halten, um Schäden zu vermeiden. Um die Kräfte messen zu können und in Zukunft unter den zur Verfügung stehenden Behandlungsmöglichkeiten die schonendste zu wählen, wird ein handgehaltenes Sensorsystem benötigt. Auch um die Roboter-assistierte Ophthalmochirurgie voranzutreiben, müssen die erwartenden Kräfte zur Dimensionierung der Robotersysteme bekannt sein. Um die Aussagekraft des Vergleichs zu erhöhen, sollten keine uniaxialen Messungen durchgeführt werden, sondern solche in natürlicher Handhaltung durch erfahrene Chirurg:innen. Zur Rückrechnung der erfassten Interaktionskräfte auf die Raumachsen, muss die Orientierung des Instruments (und damit des Sensorsystems) im Raum bekannt sein. Am Institut für Medizingerätetechnik sollen zukünftig mithilfe eines handgehaltenen Sensorsystems, welches eine Positions- und Lagesensorik beinhaltet, vergleichende Messungen mit verschiedenen Instrumenten der Augenchirurgie während unterschiedlicher OP-Schritte durchgeführt werden, um die gewebeschonendere Methode zu identifizieren.

**In Vorarbeiten** wurde am IMT bereits ein handgehaltenes Sensorsystem – bestehend aus Kraftsensorik, Position- und Lageerfassung – aufgebaut. Weiterhin wurde ein Matlab-Interface entwickelt, um eine komfortable Nutzung des Sensorsystems und eine Visualisierung der Messdaten zu ermöglichen. Das entwickelte Sensorsystem ist einsatzbereit und es wurden bereits Messungen zum Proof-of-Concept durchgeführt. Potential besteht in der Steigerung der Abtastrate.

**In dieser Arbeit** sollen nun das Auslesen und die Verarbeitung der Sensordaten erweitert werden. Bei typischen Anwendungen der Ophthalmochirurgie sind höherfrequente bzw. dynamische Anteile der Interaktionskraft zwischen Instrument und Gewebe von Interesse. Aus diesem Grund liegt der Fokus dieser Arbeit auf der Steigerung der Abtastrate des Sensorsystems. Dies soll rein software-basiert erfolgen, Änderungen an der Hardware werden nicht angestrebt. Das Erreichte ist in systemzentrierten Experimenten zu validieren.



Sensorsystem am IMT (links und mittig) und typischer Arbeitsschritt in der Augenchirurgie (*Kapsulorhexis*) bei der typischerweise sehr geringe Interaktionskräfte auftreten

### Teilaufgaben dieser Arbeit:

- Einarbeitung in Funktionsweise des vorliegende Sensorsystems
- Analyse der aktuellen Datenabfragefrequenz der einzelnen Sensoren des Sensorsystems
- Erarbeitung, Umsetzung und Erprobung von software-basierten Konzepten zur Steigerung und Vereinheitlichung der Datenabfragefrequenz für die einzelnen Sensoren
- Umsetzung der vielversprechendsten Lösung sowie systemzentrierte Validierung und Anfertigen der Dokumentation
- In Abhängigkeit des Projektfortschritts: Implementierung weiterer Software-Funktionen; Erarbeiten von Konzepten zur Verarbeitung, Darstellung und Auswertung von Messdaten; anwendungszentrierte Experimente

### Anforderungen:

- hohe Eigenmotivation und Bereitschaft, sich in neue Themenbereiche einzuarbeiten sowie
- Freude an praktischer Arbeit im Robotik-/Mechatronik-Labor
- Kenntnisse/Interesse im Bereich der Sensorik, Messtechnik, Datenkommunikation, MATLAB

**Start:** ab sofort

**Sprache:** deutsch oder englisch

Das Thema kann je nach Interesse und Qualifikation individuell erweitert oder eingeschränkt werden.

### Kontakt:

[Max Schäfer](#)

Institut für Medizingerätetechnik

Pfaffenwaldring 9 | 70569 Stuttgart | Raum: 3.203

Tel: +49 (0) 711 685-68392

E-Mail: [max.schaefer@imt.uni-stuttgart.de](mailto:max.schaefer@imt.uni-stuttgart.de)