

Roboter-assistierte Ophthalmochirurgie: Weiterentwicklung einer monolithisch fertigbaren und disposablen Roboterkinematik

Zahlreiche Krankheitsbilder am Auge können operativ behandelt werden, so die Katarakt (Grauer Star), Glaukom (Grüner Star) sowie zahlreiche Netzhauterkrankungen. Chirurgische Eingriffe am Auge (Ophthalmochirurgie) werden dabei überwiegend manuell durchgeführt. Die Bewegungsinvertierung der Instrumentenspitze durch den invarianten Eintrittspunkt des Werkzeugs in das Auge, die Gefahr des Einreißen der eröffneten Stelle durch die entstehende Hebelwirkung, sowie die Gefahr der Ruptur von Gewebe bei Aufbringen zu hoher Kräfte sind Herausforderungen, die von der operierenden Person bewältigt werden müssen. Diese Herausforderungen der Ophthalmochirurgie können durch den Einsatz hochpräziser, robotischer Assistenzsysteme adressiert werden.



KI-generiertes Symbolbild. Eine Demo des am IMT entwickelten Robotersystems wird bei Interesse vor Ort angeboten.

Das IMT untersucht Methoden zur Realisierung eines robotischen Systems für die Ophthalmochirurgie. Um der Anforderung nach geringen Kosten und hoher Verfügbarkeit nachzukommen wird ein Design im Sinne eines Einwegprodukts angestrebt. Disposable Medizinprodukte, die für die einmalige Nutzung gedacht sind, erlangen – entsprechender Recyclingansatz vorausgesetzt – zunehmend an Bedeutung, da ressourcenintensive und risikobehaftete Wiederaufbereitungsprozesse vermieden werden. Die angestrebte Roboterkinematik bietet den inhärenten Vorteil, dass sie zweidimensional aus einem Stück hergestellt und anschließend in ihre angedachte Form gefaltet werden kann. Diese Origami-inspirierte Fertigungsweise ermöglicht eine kostengünstige Fertigung im Kunststoff-Spritzguss.

In dieser Arbeit soll die in Vorarbeiten entworfene Roboterkinematik weiterentwickelt und erprobt werden. Anhand des realisierten ersten Prototyps konnte ein Proof-of-Concept erreicht werden, auf den nun aufgebaut werden soll. Ziel ist es – zuerst softwaregestützt und anschließend in Hardware – eine Kinematik zu entwickeln, die den Anforderungen hinsichtlich hoher Präzision, belastungsgerechter Steifigkeit sowie bezüglich der Fertigung gerecht wird.

Teilaufgaben dieser Arbeit:

- Einarbeitung in Vorarbeiten sowie Ermittlung von Anforderungen
- Finden von Lösungskonzepten zur Weiterentwicklung des bestehenden Prototyps
- Ausarbeitung: CAD, Analyse der Kinematik, Spannungsanalyse
- Umsetzung der gefundenen Lösung in Hardware: Fertigung, Aufbau, Inbetriebnahme
- Validierung: Versuche mit bestehendem Prüfstand und selbst entwickelten Messaufbauten

Anforderungen:

- Hohe Eigenmotivation und Bereitschaft, sich in neue Themenbereiche einzuarbeiten
- Grundkenntnisse/Interesse an CAD, 3D-Druck, Arduino, praktischem Arbeiten im Labor

Start: ab sofort

Sprache: deutsch oder englisch

Das Thema kann je nach Interesse und Qualifikation individuell erweitert oder eingeschränkt werden. Bei Interesse wenden Sie sich bitte an folgenden Kontakt für ein unverbindliches Gespräch.

[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