

# Weiterentwicklung eines Miniatur-Endoskops mithilfe von Eccentric Tubes

Forschungsarbeit / Masterarbeit

## Concentric und Eccentric Tube Robots

Concentric Tube Robots (CTR) bezeichnen einen Bewegungsmechanismus für die minimalinvasive Chirurgie, die ohne Seilzüge im Innern oder andere zusätzliche Bauteile nahe der Spitze bewegt werden können. Werden zwei oder mehr gebogene Rohre aus elastischem Material (z.B. NiTi) ineinandergesteckt und an ihrer Basis gegeneinander rotiert, überlagern sich die Biegungen an der Spitze zu einer „Gesamtform“. Laufen die Rohre nebeneinander statt ineinander, spricht man von Eccentric Tube Robots (ETR). In den Rohren lassen sich dann die für ein Endoskop benötigten Funktionen wie Bildgebung, Spül- und Arbeitskanal integrieren und man spart sich den Bauraum, der in bisherigen Endoskopen für die Aktuierung der Spitze nötig war. So könnten Endoskope zukünftig mehrere mm kleiner im Durchmesser werden.

Ein Teil der aufgegebenen Rotation wird jedoch unvermeidbar als Torsion im Tube gespeichert. Dies erschwert die Nutzung des Mechanismus und führt zu unkontrollierten Bewegungen der Spitze.

Abbildung 1: Möglicher Aufbau eines Miniatur-Endoskops bestehend aus drei Eccentric Tubes mit Spül- und Arbeitskanälen (gelb) sowie Bildgebungsleitung (blau) | Julia Narr



Abbildung 2: Prototyp des Eccentric Tube Robot am IMT | Juliane Mayer

## Aufgabe

Im Rahmen der Arbeit soll ein „normaler“ ETR (Einleitung der Rotation an der Basis) mit einem verglichen werden, bei dem die Rotation möglichst verlustfrei an die Spitze geleitet wird. Hierzu soll aus mehreren in Frage kommenden Mechanismen systematisch der vielversprechendste ausgewählt und getestet werden. Die genaue Aufgabenstellung wird an die Art der Arbeit angepasst.

## Teilaufgaben:

- Konzept erstellen, aus mehreren Prinzipien zur Übertragung von Rotationsbewegung (vorhanden) das am besten geeignete auswählen
- Versuchsaufbau vorbereiten (Teile zusammenbauen, im Ofen Nitinolrohre in Form krümmen, Versuchsskript in Matlab erstellen...)
- Vergleichende Messungen an einem „normalen“ ETR, wo die entstehende Bewegung und das Snapping gemessen wird, und einem modifizierten ETR, wo Teile durch flexible Wellen ersetzt werden, mithilfe eines optischen Trackingsystems
- Quantitative Auswertung der Messung

## Anforderungen:

- Interesse am Thema, hohe Eigenmotivation
- Selbstständige Arbeitsweise und eine schnelle Auffassungsgabe
- Spaß an CAD und Ideenreichtum bei mechanischen Konstruktionen

**Start** ist ab sofort möglich. Bei einer Forschungsarbeit und Start im April ist ein Abschluss der Arbeit bis August möglich, z.B. für ein Auslandssemester.



Kontakt: Juliane Mayer  
[juliane.mayer@imt.uni-stuttgart.de](mailto:juliane.mayer@imt.uni-stuttgart.de)