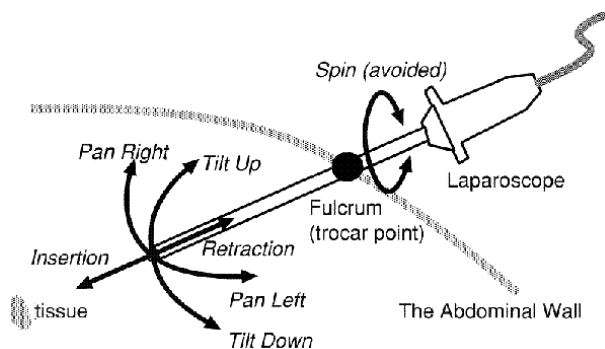


# Masterarbeit

## Navigation eines Laparoscops mit einem SCARA-Roboterarm

Für endoskopische Eingriffe in der Chirurgie (sog. „schlüsselloch-Chirurgie“) wird am OP-Tisch eine Assistenz benötigt, deren Aufgabe es ist, das Laparoskop entsprechend der Anforderungen des Eingriffs zu positionieren. Dazu wird das Laparoskop in vier Achsen (Schwenken um den Trokarpunkt, Längsrotation, Ein- und Ausschieben) bewegt. Diese vier Freiheitsgrade können durch einen SCARA-Roboter einfach und sicher realisiert werden.

Da die Sicherheit in der Medizintechnik von herausragender Wichtigkeit ist, ist es notwendig, die entsprechende Steuerungshard- und -softwarearchitektur sicher auszulegen. Dazu eignet sich die EtherCAT-basierte Steuerungshardware der Fa. Beckhoff.



*Freiheitsgrade eines starren Endoscops  
[DOI: 10.5772/6893]*



*SCARA-Arm der Firma HitBot  
[https://www.hitbot.eu/DE/arm.htm]*

Ziel der Arbeit ist der Aufbau eines Steuerungssystems mit insgesamt 4 Achsen ( $\rho$ ,  $\theta$ ,  $\psi$ , in/out) auf der Basis von EtherCAT-Hardware der Firma Beckhoff und des am IMT vorhandenen SCARA-Roboters „HITBOT“. Der Roboter verwendet Schrittmotoren und soll mit dieser Steuerung ausgerüstet werden. Die Arbeit umfasst

- die Analyse des existierenden Systems und die Ableitung von Spezifikationen für die EtherCAT-Hardware (elektrische Leistung, Ströme etc.),
- die Auswahl und Beschaffung der Hardware inkl. Zubehör und Gehäuse,
- den Aufbau der Hardware inkl. Verdrahtung der Motoren, Endschalter, Interfaces etc.,
- die Inbetriebnahme aller Achsen inkl. Referenzfahrten,
- die Berechnung der rückwärtskinematischen Kette von der Endoskopspitze bis zur Basis des Roboters und.
- erste Versuche zur Ansteuerung mit einem Joystick.

### Fachliche Anforderungen:

- Erste Erfahrungen mit Microcontrollern, SPS oder LabView
- Grundkenntnisse in Elektrotechnik, Antriebstechnik und Automatisierungstechnik
- Kommunikationsfreude, Leistungsbereitschaft und selbstständige Arbeitsweise

Ansprechpartner: Max Schäfer ([max.schaefer@imt.uni-stuttgart.de](mailto:max.schaefer@imt.uni-stuttgart.de))