

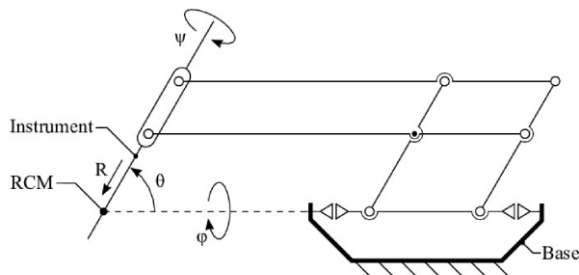
# Aufgabenbeschreibung

Bachelorarbeit

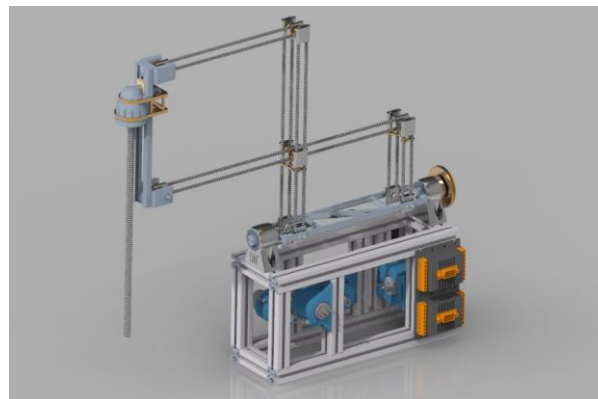
## Entwicklung eines Medizinroboters auf Basis einer RCM-Kinematik

In der chirurgischen Medizinrobotik kommen Kinematiken zum Einsatz, die für jedes der laparoskopischen Instrumente vier Freiheitsgrade (Schwenken um den Eintrittspunkt ( $\rho, \theta, yaw$  und  $pitch$ ), Längsrotation des Schaftes ( $\psi, roll$ ) sowie Ein- und Ausfahren des Schaftes ( $z, translation$ )) realisieren können. Dies ist notwendig, um Verletzungen der Patient\*innen auszuschließen. Technisch realisiert wird dies durch sogenannte RCM-Mechanismen (remote center of motion), die so angeordnet werden, dass der Drehpunkt („invarianter Punkt“) im Trokar, also in der Bauchdecke zu liegen kommt.

Am Institut für Medizingerätetechnik (IMT) wird an medizinischen Robotersystemen geforscht. Für Forschung und Lehre wird ein Demonstrator aufgebaut, der mit den Methoden des Leichtbaus realisiert und mit Seilantriebe ausgestattet wurde. Damit werden kompakte Abmessungen, geringe bewegte Massen und ein geringes Gesamtgewicht erreicht. Ein Bewegungsumfang für  $(\varphi, \theta)$  von  $\pm 60^\circ$ , für  $\psi$  von  $\pm 360^\circ$  sowie für  $z$  von 200 mm muss erreicht werden. Die Achsen sind rücktreibbar sein und die Ansteuerung erfolgt mit einem Mikrocontroller und DC-Motoren.



Prinzip der Parallelgramm-Kinematik mit vier Freiheitsgraden [BA Segura]



3D-Modell des Aufbaus am IMT [BA Segura]

Die Aufgabe besteht darin, die vorhandene Hardware (Roboter, Motoren, Endstufen) mit Hilfe entsprechender Sensorik und eines Raspberry PI über einen Joystick in Echtzeit als Telemanipulator zu steuern. Dabei soll ein Geschwindigkeitsmapping (Auslenkungswinkel des Joysticks proportional zur Geschwindigkeit der Achsen) realisiert und ein Positionsmapping (Auslenkungswinkel des Joysticks proportional zum Winkel der Achsen des Roboters) konzipiert werden.

Am Institut stehen eine voll ausgestattete Werkstatt inkl. Lasercutter und 3D-Druckern zur Verfügung.

### Fachliche Anforderungen:

- Gute Kenntnisse in Mikrocontroller und Python Programmierung
- Grundkenntnisse in Messtechnik
- Grundkenntnisse in Elektrotechnik
- Leistungsbereitschaft, Selbstständigkeit und Kommunikationsfreude

Ansprechpartner: Prof. Peter P. Pott ([peter.pott@imt.uni-stuttgart.de](mailto:peter.pott@imt.uni-stuttgart.de))