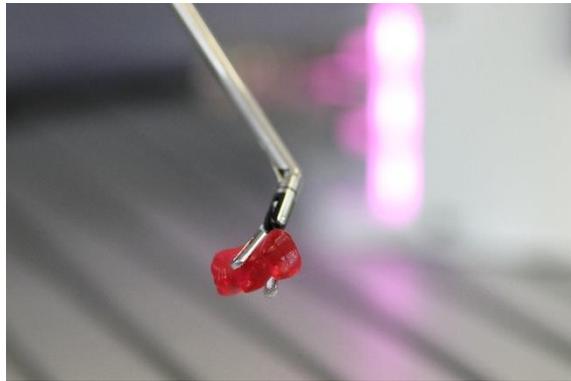


## Reglerauslegung und Evaluierung des *Haptic User Interfaces* eines Medizinrobotersystems

Am IMT wird ein Medizinrobotersystem ([Link zu Videos](#)) für die minimalinvasive Chirurgie aufgebaut. Das Medizinrobotersystem wird im Telemanipulations-Modus betrieben, d.h. der/die Chirurg:in steuert den Manipulationsteil (Roboterarm + Instrumentenadapter) mit einem Eingabegerät. Schwerpunkte der aktuellen Forschung liegen in der Verwendung abwinkelbarer Instrumente (= mehr Freiheitsgrade als starre Instrumente), einem mimetischen (=bewegungskongruenten) Eingabegerät, sowie dem kinästhetischen und taktilen haptischen Feedback. In Vorarbeiten wurden bereits mehrere Teilsysteme entwickelt und aufgebaut, so z.B. ein Instrumentenadapter, eine Sensorik, um Interaktionskräfte zwischen Instrument und Gewebe zu messen, sowie eine Nutzerschnittstelle, die die Rückmeldung von Greifkräften ermöglicht.

**Diese Arbeit** behandelt das Teilsystem Nutzerschnittstelle (linke Abbildung). Die Nutzerschnittstelle ist in der Lage vier Freiheitsgrade eines Instrumentenendeffektors (rechte Abbildung) zu steuern. Dazu kann Sie um drei Achsen rotiert werden sowie das Schließen und Öffnen des Instrumentengreifers vorgeben. Für diese Öffnen- und Schließbewegung kann über die Nutzerschnittstelle ein haptisches Feedback an den Nutzenden zurückgegeben werden. Damit kann der Nutzende spüren, welche Greifkräfte am Gewebe aufgebracht werden. Das Feedback wird durch einen Bürstenlosen Gleichstrommotor (BLDC Motor) erzeugt. Eine Regelung dieses Motors mit den grundlegenden Funktionen besteht bereits. In dieser Arbeit soll eine Reglerauslegung durchgeführt und erprobt werden.



Die Nutzerschnittstelle (links) gibt dem Nutzenden ein haptisches Feedback über die am Gewebe anliegende Greifkraft (rechts).

### Zu beantwortende Teilaufgaben:

- Einarbeitung in bestehendes System
- Modellbasierte Ausarbeitung und Auslegung des Reglers
- Implementierung des Reglers und geeigneter Reglerparameter in System
- Systembezogene Evaluierung: Statisches und dynamisches Verhalten des Systems sowie darstellbare Kräfte
- Nutzerbezogene Evaluierung: z.B. Probandenversuch mit Unterscheidung verschieden steifer Materialien

### Anforderungen:

- Kenntnisse/Interesse in den Bereichen Aktorik und Regelungstechnik
- Interesse/Kenntnisse im Bereich der (Medizin-)Robotik sowie in ROS
- hohe Eigenmotivation und Bereitschaft, sich in neue Themenbereiche einzuarbeiten

**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.

### 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)