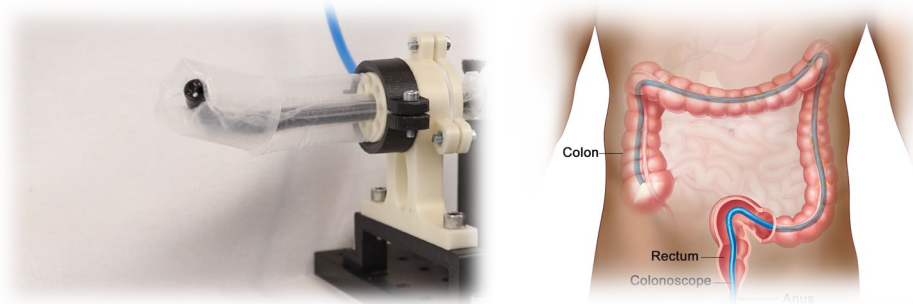


Expandierendes Koloskop – Entwicklung und Erprobung von Konzepten zur Steuerung der Expansionsrichtung (Arbeitstitel)

Der Darm ist die dritthäufigste Tumorlokalisation bei Männern und zweithäufigste bei Frauen an allen Krebsneuerkrankungen in Deutschland. Goldstandard, um Polypen oder Darmkrebs im frühen Stadium zu diagnostizieren und zu entfernen, ist die Koloskopie. Eine Befragung ergab, dass nur 57 % der Frauen und 61 % der Männer ab 55 Jahren eine Koloskopie innerhalb eines Zeitraums von 10 Jahren hatten. Gründe für die geringe Bereitschaft sind die Vorbereitung des Darms (Abführung), mangelndes Bewusstsein für die Bedeutung des Screenings, Gefühle der Verletzlichkeit und die Befürchtung von Schmerzen. Bei manuell bedienten Koloskopen werden Schmerzen und Verletzungen beim Voranschleichen durch die Reibung und die Kontaktkräfte zwischen Koloskop und Darmwand, sowie durch Dehnung und Zerrung des Mesenteriums (Gewebe, das den Darm umgibt) verursacht. Deshalb wird in diesem Vorhaben ein neuartiges, expandierendes Koloskop entwickelt. Das Koloskop basiert auf der Technologie der sogenannten Growing Robots. Dabei wächst der Roboter – inspiriert von Kletterpflanzen – an der distalen Spitze, ohne dass sich die außenliegende Hülle des Roboters gegenüber der Umgebung bewegt. Growing Robots haben ein einfaches Funktionsprinzip, und sind doch in der Lage ein Vielfaches ihrer ursprünglichen Dimension anzunehmen, kleine Öffnungen zu durchdringen, sowie hohe Kräfte aufbringen zu können. Darüber hinaus sind sie außerordentlich günstig in der Herstellung und haben keine aufwändigen mechanischen Komponenten. Diese Eigenschaften empfehlen die Verwendung für die Koloskopie: Der Expansionsmechanismus verhindert jede Relativbewegung zwischen Koloskop und Darmwand wodurch intra- und postoperativen Schmerzen reduziert werden. Da die Expansionskraft lediglich an der distalen Spitze wirkt, ist kein Abstützen des Koloskops an den Windungen des Darms nötig. Der günstige Aufbau unterstützt die Realisierung als disposables Einmalprodukt bei dennoch vertretbarem Ressourcenaufwand. Dies gewährleistet Sterilität ohne risikobehaftete Reinigungs- und Wiederaufbereitungsprozesse.

In Vorarbeiten wurde die Technologie auf den Anwendungsfall der Koloskopie angepasst und ein Demonstrator aufgebaut. Eine zentrale Herausforderung besteht dabei in der Einleitung der Expansionsrichtung des expandierenden Koloskops. **In dieser Arbeit** sollen für die Steuerung der Expansionsrichtung Konzepte entwickelt, untersucht und am Prüfstand erprobt werden. Ziel ist die Verbesserung der Expansionseigenschaften an den herausfordernden Schlüsselstellen der Koloskopie, dazu zählen das Colon sigmoideum sowie weitere Darmbiegungen.



Prototyp eines expandierenden Koloskops (links, eigene Abbildung) und schematische Darstellung einer Koloskopie (rechts, herold.at)

Teilaufgaben dieser Arbeit:

- Entwicklung von Konzepten zur Steuerung der Expansionsrichtung des Koloskops
- Praktische Untersuchung der Konzepte mithilfe von einfachen Versuchsaufbauten
- Bewertung und Auswahl eines vielversprechenden Ansatzes und Implementierung in den bestehenden Demonstrator
- Evaluierung der Richtungssteuerung am Darm-Phantom

Anforderungen:

- Hohe Eigenmotivation und Bereitschaft, sich in neue Themenbereiche einzuarbeiten
- Grundkenntnisse/Interesse an Medizingerätetechnik, 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