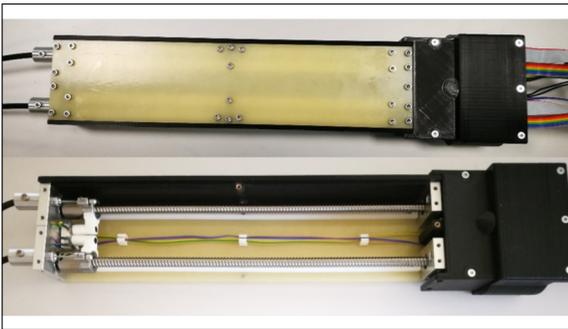


Student	Fabian Goldenberger
Examinatorin	Prof. Dr. Agathe Koller-Hodac
Themengebiet	Innovation in Products, Processes and Materials - Industrial Technologies
Projektpartner	Institute for Lab Automation and Mechatronics, OST

## Antriebssystem für den Soft Exosuit

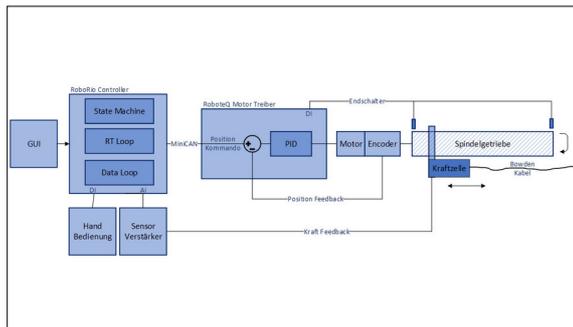


Antriebsbox  
Eigene Darstellung

**Aufgabenstellung:** Schlaganfälle sind eine der Hauptursachen für Behinderungen. Weltweit sind jährlich 15 Millionen Menschen davon betroffen (Stroke-Center 2002). Gut 80% aller Patienten erleiden dabei lokomotorische Störungen, die in aufwendigen Therapien behandelt werden müssen (Mehrholtz 2018). Sogenannte Soft Exosuits, oder robotergestützte Anzüge, können hier Abhilfe verschaffen, indem sie den Patienten bei Alltagsbewegungen wie Aufstehen, Gehen oder Treppensteigen unterstützen.

Anders als bei Exoskeletten steht der Träger auf seinem eigenen Endoskelett wobei auf eine Stützstruktur verzichtet wird. Der Exosuit betätigt dabei die menschlichen Gelenke durch externe Kraftübertragung mittels Bowdenzüge. Zur Bewegung dieser Kabelzüge wurde an der Ostschweizer Fachhochschule eine Antriebseinheit mit Kugelumlaufspindeln entwickelt, welche aber nie vollständig in Betrieb genommen und getestet wurde.

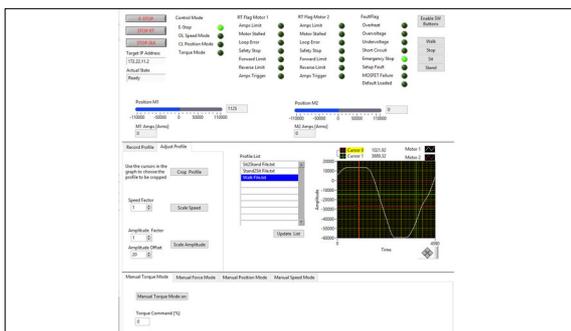
Ziel dieser Arbeit war es, die bereits entwickelte Antriebsbox mithilfe von neuen Ansteuerungs- und Regelungskonzepten in einen Soft Exosuit Prototypen zu integrieren und dessen Funktionalität und Brauchbarkeit zu Testen.



Systemübersicht  
Eigene Darstellung

**Vorgehen:** Nach der Einarbeitung in die Thematik wurden verschiedene Konzeptvarianten entworfen. Das Konzept mit einer parallelen Kraft-Positions Regelstruktur wurde ausgewählt und vorbereitet. Da interne Prozesse und Lieferfristen es nicht zugelassen haben die für das Konzept notwendigen Kraftsensoren anzuschaffen, wurde für die Ausarbeitung auf ein Konzept mit vereinfachter Regelung zurückgegriffen. Die Hardware und Software wurde aber soweit vorbereitet, dass in einem späteren Projekt das ursprüngliche Konzept umgesetzt werden kann. Zur Verifikation der Funktionalität wurden Tests an gesunden Probanden durchgeführt und dokumentiert.

**Ergebnis:** Die Projektarbeit hat einen funktionierenden Soft Exosuit ergeben, welcher den Träger beim Gehen, Treppensteigen und Aufstehen unterstützt. Mittels Handbedienung kann ein Bewegungsprofil gestartet werden, welches zuvor mithilfe eines GUIs und der eigenen Bewegung des Beines aufgenommen wurde. Die beiden Antriebe mit Spindelwelle bewegen dabei je einen Kabelzug, welcher das Hüftgelenk in der Flexion und Extension aktuiert. Im Fokus der Arbeit stand die Software, welche neu strukturiert und somit für zukünftige Projekte einfach erweiterbar gestaltet wurde. Die Tests in der letzten Projektphase bestätigen die Bewegungsunterstützung und somit die Brauchbarkeit des Soft Exosuits. Obwohl nicht umgesetzt, wurde ein Konzept zur Integration einer parallelen Positions-Kraft Regelung entworfen, welches die Bewegungsunterstützung noch angenehmer machen soll.



Graphical User Interface  
Eigene Darstellung