

Modellbildung und Regelung für ein Exoskelett

Diplomanden



Isa Beselica



Maikel Schuurmans Stekhoven

Einleitung: Ein Exoskelett wird als externe Stützstruktur an Menschen angebracht, um deren Leistungsfähigkeit zu steigern. Im militärischen wie auch industriellen Bereich wird daran schon seit vielen Jahren geforscht. Immer öfter finden diese Konzepte auch in der Medizinaltechnik Verwendung. Auch die OST ist an dieser Entwicklung beteiligt und hat ein eigenes Exoskelett, mit welchem Querschnittsgelähmten das Laufen ermöglicht wird.

Aufgabenstellung: Das Ziel dieser Bachelorarbeit ist es, die dynamischen Eigenschaften dieses Exoskettes mittels mathematischer Modelle zu beschreiben. Auf Basis dieser Modelle sollen anschliessend verschiedene Reglerkonzepte ausgearbeitet und implementiert werden.

Die Newton'sche und Lagrange'sche Mechanik bildet die Grundlage der mathematischen Modelle, welche die Dynamik des einzelnen wie auch der gekoppelten Gelenke beschreibt. Diese Dynamiken können mittels Simulationen auf verschiedene Situationen angewendet werden und ermöglichen eine schnelle Abschätzung der Regler-Performance.

Ergebnis: Anhand der Simulationen konnte ein leistungsfähiger PID-Regler ausgelegt werden. Eine auf die Bewegungstrajektorien angepasste Vorsteuerung verbessert zudem die Robustheit des Systems, hierbei werden die Stellgrössen des Systems grob vorgegeben, was die unterlagerte Reglerstruktur entlastet.

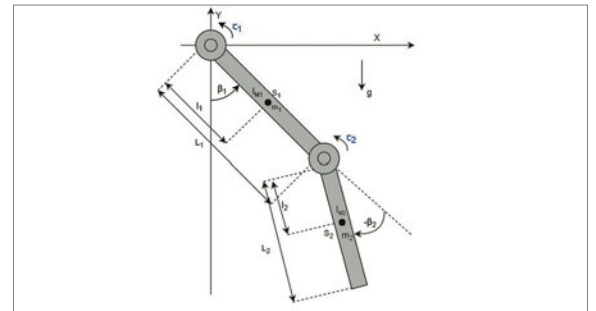
Exoskelett

Eigene Darstellung



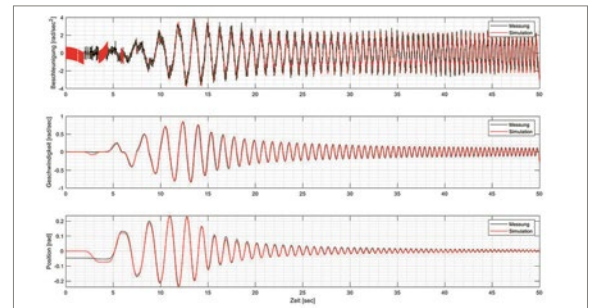
Modell «Dynamik Doppelgelenk»

Eigene Darstellung



Simulation

Eigene Darstellung



Examinator

Prof. Dr.
Markus Kottmann

Experte

Dr. Markus A. Müller,
Frei Patentanwalts-
büro AG, Zürich

Themengebiet

Regelungstechnik /
Control Theory

Projektpartner

ILT Institut für
Laborautomation
und Mechatronik,
Rapperswil, SG