

# Liberty Robotic Rehabilitation Platform

Studiengang : BSc in Maschinentechnik

Betreuerin : Juan Fang

Experte : Benedict Simlinger

Industriepartner : Liberty MedTech Sagl, Lamone

**Die Liberty Robotic Rehabilitation Platform ermöglicht die Ganzkörperrehabilitation von Patienten mit schwergradigen funktionellen Behinderungen. Ein Rahmen mit siebzehn Seilwinden ermöglicht dabei den Platzwechsel vom Rollstuhl auf das Therapiebett und die Durchführung verschiedenster therapeutischen Arm- und Beinbewegungen. Dazu werden die Seile der Seilwinden an den Armen und Beinen befestigt.**

## Ausgangslage

Schlaganfälle und die Therapie der infolge auftretenden schwergradigen funktionellen Behinderungen sind ein Problem der heutigen Gesellschaft. Forschungen zu diesem Themengebiet haben gezeigt, dass eine frühzeitige Ganzkörperrehabilitation einen grossen positiven Effekt auf die Therapie dieser Einschränkungen hat. Aus diesem Grund ermöglicht die Liberty Robotic Rehabilitation Platform die Therapie bereits bei Personen zu starten, welche das Spitalbett noch nicht verlassen können. In vorherigen Projekten der BFH Studierenden sind der Rahmen und sechs Seilwinden mit einer grundlegenden Ansteuerung bereits erarbeitet worden. Die Thesis baut nun auf diesen Arbeiten auf.

## Ziel

Ziel der Thesis ist die Überarbeitung der bestehenden Seilwinden und die Erweiterung von sechs auf sechzehn Seilwinden. Weiter wird die therapeutische Bewegung für ein Bein implementiert und getestet, bei der sich der Patient in Rückenlage befindet. Zusätzlich wird ein Hebemechanismus konstruiert und programmiert, welcher es ermöglicht, eine Person aus einem Rollstuhl in das Spitalbett zu heben. Um die Anlage zu steuern, wird ein Benutzerinterface implementiert. Alle neuen Programmteile müssen in das bereits bestehende Programm integriert werden.

## Methodik

In einem ersten Schritt wird das mechanische Konzept der bestehenden Seilwinden optimiert und angepasst. Weiter wird die Konstruktion des Hebemechanismus erstellt. Ein grundlegender Festigkeitsnachweis des Rahmens zeigt die Schwachpunkte auf. Da der Rahmen das Gewicht einer ganzen Person tragen muss, sind einige Anpassungen von Nöten. Nach erfolgreicher mechanischer und elektrischer Installation des Systems werden die Beinbewegungen, bei denen der Patient auf dem Rücken oder der Seite liegt, realisiert. Hier wird zusätzlich ein BIO-Feedback

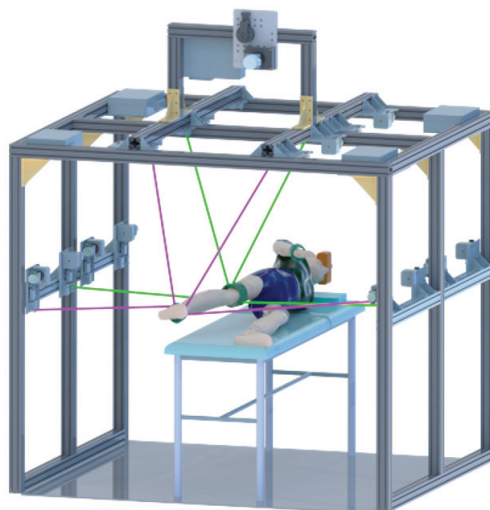
eingebaut, welches dem Patienten eine Rückmeldung über seine eigens erbrachte Leistung gibt. Damit das System gesteuert werden kann, wird schliesslich das Benutzerinterface erstellt. Zuletzt wird ein Anwendungstest durchgeführt, welcher die Funktion aller in der Thesis erarbeiteten Komponenten und Programme prüft.

## Resultate

Die Einbaugrösse der bestehenden Seilwinden kann um 26 % reduziert werden. Weiter sind nun kleinere mechanische Probleme behoben. Der Hebemechanismus kann ohne Probleme montiert und in Betrieb genommen werden. Trotz frühzeitiger Bestellung kann aufgrund von Lieferengpässen bei Motoren und Fertigungsteilen nur eine Erweiterung auf neun statt siebzehn Seilwinden erzielt werden. Alle fehlenden Teile sind jedoch bestellt und müssen nur noch montiert werden. Die Implementationen der Beinbewegungen sind erfolgreich, dies bestätigt der Anwendungstest. Als Zusatz ist hier sogar ein BIO-Feedback vorhanden.



Yannic Noël Röthlisberger  
yannic.roethlisberger@gmail.com



Konzept Kniebewegung, Patient liegt auf der Seite