

Herzratenregelung mit einem robotischen Kipptisch

Studiengang: BSc in Maschinentechnik
Betreuer: Prof. Dr. Kenneth James Hunt
Experte: Benedict Simlinger

Um die Rehabilitation von gehbehinderten Patienten möglichst effektiv zu gestalten, soll eine Herzratenregelung auf dem Erigo, einem robotischen Kipptisch der Firma Hocoma, implementiert werden. Um dies umzusetzen, wird dem Patienten eine Leistung vorgegeben, die dieser einhalten soll. Als Resultat wird damit die Herzrate geregelt.

Ausgangslage

Mit dem Erigo kann eine zyklische Beinbewegung durchgeführt werden und zusätzlich kann der Winkel des Patienten von liegend zu stehend variiert werden. Dies wird zur Frühmobilisierung von neurologischen Patienten mit sensomotorischen Beeinträchtigungen angewandt. Der vorhandene Erigo wurde mit Kraftsensoren bestückt, welche für diese Arbeit benötigt werden. Es wurden bereits mehrere Herzratenregelungen am Institut für Rehabilitations- und Leistungstechnologie (IRPT) mit dem Erigo gemacht, jedoch wurden diese mit anderen Programmen umgesetzt oder die Leistung wurde unterschiedlich berechnet.

Ziel

Ziel dieser Thesis ist für das IRPT eine Herzratenregelung auf dem Erigo umzusetzen. Die Regelung soll an gesunden Personen getestet und mittels quantitativen Werten analysiert werden.

Vorgehen

Der Erigo hat keine integrierte Leistungsberechnung. Aus diesem Grund wird mit Hilfe von Sensordaten

die Ist-Leistung berechnet. Die Herzratenregelung wird anhand von aktueller Literatur, welche vom IRPT erarbeitet wurde, umgesetzt und ausgelegt. Der erste Schritt vor der Herzratenregelung ist eine Identifikationsmessung. Dabei wird dem Probanden eine Soll-Leistung vorgegeben, welche dieser einhalten muss. Während der Messung wird die Herzrate gemessen und daraus können Parameter für die Regelung berechnet werden. Im nächsten Schritt kann die Herzratenregelung durchgeführt werden, d. h. der Regler passt die Soll-Leistung so an, dass die Herzrate des Probanden möglichst der vorgegebenen Herzrate entspricht. Mit dem Matlab App Designer wurde eine App programmiert, welche die Messungen und Auswertungen per Knopfdruck ausführt.

Ergebnis

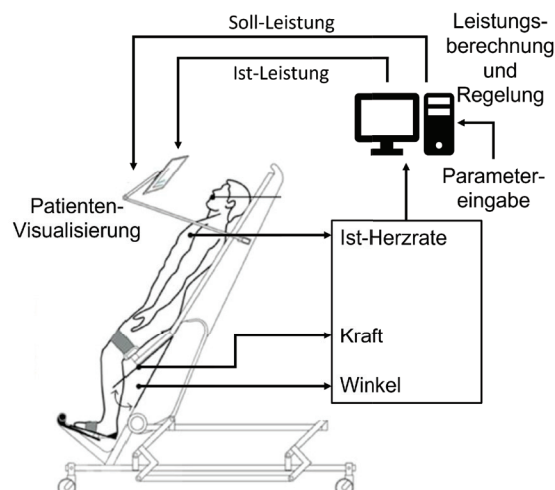
Das Ergebnis dieser Arbeit ist ein Simulink-Modell, welches die Systemidentifikation und die Herzratenregelung umsetzt. Es wurde eine Matlab-App programmiert, welche die Bedienung dieses Modells und die Datenauswertung vereinfacht. Mehrere Versuche zeigen, dass die Herzrate von gesunden Personen erfolgreich geregelt werden konnte.



Reto Schneider
schneider.reto@hispeed.ch



Erigo mit einem Probanden



Schematische Darstellung des Versuchsaufbaus