

Pneumatisch aktivierter Arm mit Simulation des Schulter- und Ellenbogengelenkes

Der Zweck dieser Bachelorarbeit war es, einen Simulator einer Schulter und eines Ellbogens zu entwickeln. Pneumatisch aktivierte Muskeln wurden verwendet, um eine möglichst grosse Übereinstimmung zum menschlichen Arm zu erreichen. So können realistische Tests mit Oberarmknochen- und Schultergelenkspfannen-Implantaten durchgeführt werden.

Die Entwicklung des Simulators beinhaltet mehrere Aspekte der Maschinen- und Elektrotechnik, aber das Hauptgebiet war die Regelungstechnik. Das Ziel war, gleichzeitig die Kraft in der Schultergelenkspfanne und den Schulterwinkel zu regeln. Darum wurde zu Beginn ein mathematisches Modell in Matlab/Simulink erstellt. Anschliessend wurde im Zeitbereich mithilfe der Sprungantwort der Regler für Kraft und Winkel entworfen.

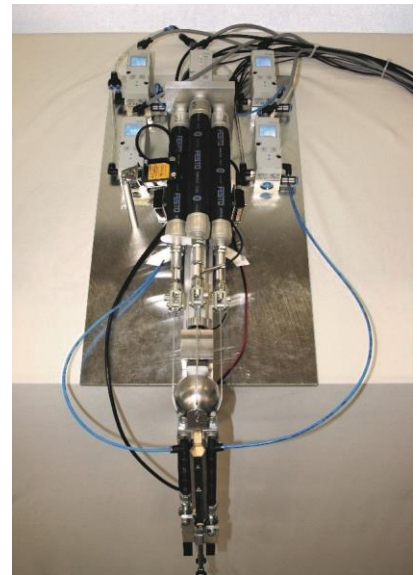
Das Resultat ist ein vollständig geregelter, pneumatisch aktivierter Arm, der bereit für biomechanische Studien ist. Bewegungen bis zu 60 Grad Anhebung, Rotation des Oberarmknochens um ± 45 Grad und Beugung/ Streckung des Ellbogens von 0 Grad zu 90 Grad können mit dem Schulterimulator durchgeführt werden. Es ist möglich, die Schulter geregelt rotieren zu lassen, wobei zusätzlich die Kraft im Oberarmknochen im Bereich von 0 bis 600 Newton gemäss eines vorgegeben Bewegungsmusters geregelt wird.

Die Software und das benutzerfreundliche GUI wurden mit LabVIEW programmiert.



Diplomierende
Patrick Hug
Jonathan Laumer

Dozierende
Walter Siegl
Daniel Baumgartner



Vollständiger Schulterimulator mit
Ellbogengelenk