

Entwicklung eines Aktuatorsystems zum Prüfen des Rocking-Horse Effects an einer Schulterprothese im Kunstknochen

Bei der totalen Schulterprothese kann es aufgrund von Abnutzungen zum sogenannten Rocking Horse Effect kommen. Dabei erfolgt eine Lockerung der Glenoidplatte, welche zu Mikrobewegungen am Rande der Platte führt. Für die Untersuchung dieses Rocking Horse Effects bei totalen Schulterprothesen, soll ein Prüfaufbau entwickelt werden. In dieser Arbeit wird die Auslegung eines Aktuatorsystems für den Prüfaufbau, sowie dessen Programmierung betrachtet. Die mechanische Konstruktion des Prüfaufbaus wird in einer separaten Arbeit behandelt.

Für den Prüfaufbau müssen zwei Kräfte aufgebracht werden. Eine Prüfmaschine drückt auf einen Stempel, an welchem am unteren Teil eine Humerus - Halbkugel angebracht ist. Dadurch wird eine konstante axiale Kraft auf eine Glenoidplatte der Firma Mathys ausgeübt. Gleichzeitig übt ein Aktuator, durch eine seitliche Bewegung, eine Scherkraft auf den Stempel aus. Diese zyklische Bewegung muss durch ein Programm kontrolliert und geregelt werden.

Anhand von Literaturrecherche werden die erforderlichen Kräfte ausgelegt. Auf diesen Erkenntnissen beruhend, wird anschliessend ein geeigneter Aktuator ausgewählt. Als Softwareumgebung wird LabVIEW verwendet, da dieses Programm bereits für einige Prüfvorrichtungen im Institut für Biomechanik der ZHAW zum Einsatz kommt. Für die Überprüfung der Funktionsweise des Aktuators und der Regelung wird ein Testaufbau entwickelt, da der effektive Prüfaufbau zeitgleich konstruiert wird. Dabei werden die Kräfte mit Hilfe einer Kraftmessdose gemessen und mit Matlab visualisiert.

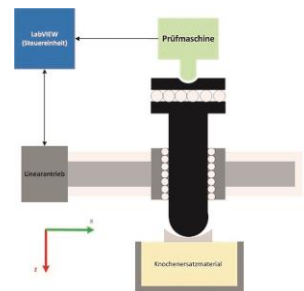
Durch den Testaufbau kann gezeigt werden, dass eine Regelung mit dem ausgewählten Aktuator möglich ist. Dabei wird die Strecke des Aktuators schrittweise erhöht, wenn die Kraft aufgrund einer Lockerung nicht mehr erreicht wird. Sowohl die Genauigkeit der Krafterkennung als auch die Geschwindigkeit des Aktuators können erhöht werden, wenn die Bewegung des Aktuators zusätzlich gedämpft wird. Dabei liefert die Verwendung einer Feder das beste Ergebnis, da sie den Weg der Kraftaufbringung am meisten erhöht. Somit kann auch bei einer höheren Geschwindigkeit, das Erreichen der vorgegebenen Kraft, schnell erkannt werden.

Weiterführend kann das Aktuatorsystem in dem gefertigten Prüfaufbau integriert werden. Dazu muss die Regelung an die neuen mechanischen Bedingungen angepasst werden.

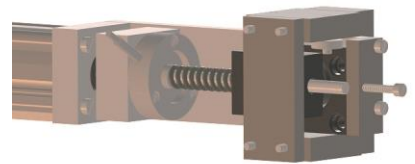


Diplomierende
Melina Gilsing
Rafaela Portmann

Dozierende
Jonas Fabech
Michaela Nusser



Skizze des Prüfaufbaus



Testaufbau zur Validierung der Regelung