

Wirbelsäulen-Simulator

In der vorliegenden Arbeit wurde eine Apparatur zur Simulation von Hüftbewegungen entwickelt und realisiert. Die Apparatur wurde als Erweiterung für einen bereits vorhandenen Wirbelsäulensimulator konzipiert. Der Fokus lag dabei bei den auftretenden muskulären Stützkräften, die das Gleichgewicht halten und die Hüfte stabilisieren. Die Fragestellungen zu den stabilisatorischen Kräften werden, im Rahmen der Grundlagenforschung, mit Hilfe des Testaufbaus untersucht. Des Weiteren dient dieser der Testung von Implantaten (z.B. Cages). Konkret wurde eine Hüfteinheit entworfen, welche sich in den bereits bestehenden Aufbau integrieren lässt, aber auch als eigenständiges Modell in Betrieb genommen werden kann. Anhand der Anforderungsliste wurden in mehreren Sitzungen in Zusammenarbeit mit wissenschaftlichen Mitarbeitern der ZHAW School of Engineering zwei Varianten ausgearbeitet, welche als Prototypen im Massstab 1:2 im Rapid-Prototyping-Verfahren hergestellt und getestet wurden. Dazu wurde mithilfe eines Mikrocontrollers eine Steuerung entwickelt, mit welcher die Neigungswinkel der Hüfte in der Sagittal- sowie in der Frontal-Ebene eingestellt werden können. Dies um bereits früh zeigen zu können, wie die verschiedenen Funktionen in das Projekt eingebettet werden könnten.

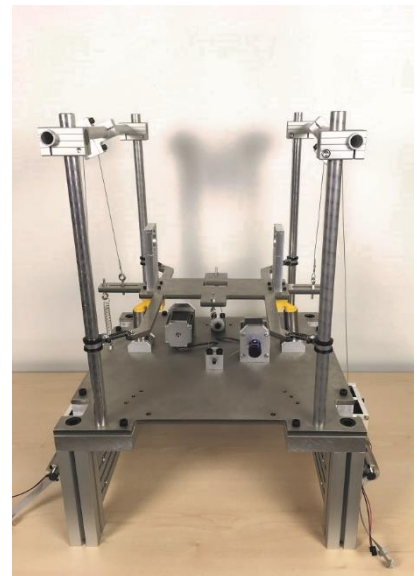
Nach der Testung der Prototypen konnten die gewonnenen Erkenntnisse in den Aufbau eingearbeitet werden.

Das Resultat ist ein Wirbelsäulen-Simulator mit einer integrierten, mobilen Hüfte aus Stahl, Aluminium und additiv gefertigten PLA- und ABS-Teilen. In diesem unabhängig, jedoch komplett kompatiblen Versuchsaufbau werden die Abduktoren sowie die Adduktoren, welche an der Hüfte angreifen, auf zwei Angriffspunkte pro laterale Seite reduziert. An diesen Angriffspunkten wirken die Kräfte, um den lateralen pelvic tilt zu simulieren. Zwei Schrittmotoren gleichen den posterioren, sowie anterioren pelvic tilt aus. Der Versuchsaufbau wird mithilfe von LabVIEW gesteuert. In einem Benutzerinterface lässt sich der Sollwert einstellen. In einer Animation lässt sich der laterale pelvic tilt live mitverfolgen und die Messdaten herauslesen.



Diplomierende
Oliver Acar
Florian Feddersen

Dozent
Daniel Baumgartner



Der 500 x 500 x 625 mm grosse Versuchsaufbau steht auf einem Grundprofil aus Aluminium. Die vier Ecken wurden unter der Bodenplatte verstärkt. Auf der Bodenplatte befinden sich alle Bohrungen für die Integration des bestehenden Aufbaus. Die Tragplatte wird über die beiden seitlich montierten Motoren lateral ausgelenkt. Für den anterioren und den posterioren tilt sorgen die beiden auf der Bodenplatte montierten Schrittmotoren.