

Entwicklung eines Schulterprotektors zum Schutz vor auftretenden Belastungen beim Mountainbiken

Beim Downhill Mountainbiken können hohe Belastungen auf das Schultergelenk einwirken. Besonders für Personen, die an einer Instabilität des Schultergelenks leiden, ist es nur bedingt möglich, diese Sportart auszuüben. Für das Schultergelenk existieren nur bedingt Produkte, die dieses vor Überbelastung beim Mountainbiken schützen.

Durch die flache Gelenkspfanne wird der Humeruskopf nicht vollständig ummantelt. Die Stabilität des Schultergelenks erfolgt durch die Rotatorenmanschette, die aus verschiedenen Muskeln gebildet wird. Erfüllt diese ihre Aufgabe nicht vollständig, tritt eine Instabilität im Schultergelenk auf.

Eine Stabilisierung des Glenohumeralgelenks und eine Reduzierung der wirkenden Kräfte schaffen Schutz vor Überbelastung oder gar Verletzungen. Daher ist es das Ziel, ein orthopädisches Hilfsmittel zu entwickeln, das die auftretenden Kräfte auf das Schultergelenk reduziert und somit Verletzungen möglichst verhindert.

Hierzu wurde ein numerisches muskuloskelettales Simulationsmodell entwickelt. Die Simulation liefert Aufschluss über den Bewegungsablauf und dient der Berechnung der wirkenden Kräfte. Dabei zeigt sich, dass das Simulationsmodell plausible Resultate liefert.

Das passive Exoskelett besteht aus fünf Hauptbaugruppen – einer am distalen Oberarm angebrachten Armmanschette mit integrierter Drehaufnahme, einer starren Kraftübertragungseinheit, einem linearen Federsystem, einer sich um $\pm 20^\circ$ anpassbaren Rückeneinheit und einer Haltungskorrektur, die als Träger des Exoskelettes dient. Mit dem Prototyp können Schläge und Belastungen, welche beim Mountainbiken auf das Schultergelenk einwirken, absorbiert und umgeleitet werden. Die Kräfte werden linear auf die Armmanschette übertragen. Diese leitet die Belastungen dann über eine Dreheinheit an eine Kraftübertragungsstange weiter. Durch ein Federsystem werden die Kräfte aufgenommen und in Federenergie umgewandelt. Das Zylindersystem, in welchem die Feder verbaut ist, wird auf einer Rückenplatte teilweise drehend gelagert. Über die Haltungskorrektur werden die umgewandelten Kräfte auf den Rücken verteilt.

Das passive Exoskelett wurde in einer Pilotstudie evaluiert. Dabei testeten sechs Probanden den Prototyp gemäss Vorgaben. Die Ergebnisse zeigen, dass sich der Prototyp besonders im Bereich der Armpartie verbessern lässt. Durch die verwendete Haltungskorrektur wurde bei den Probanden eine Entlastung im Bereich des Rückens festgestellt.

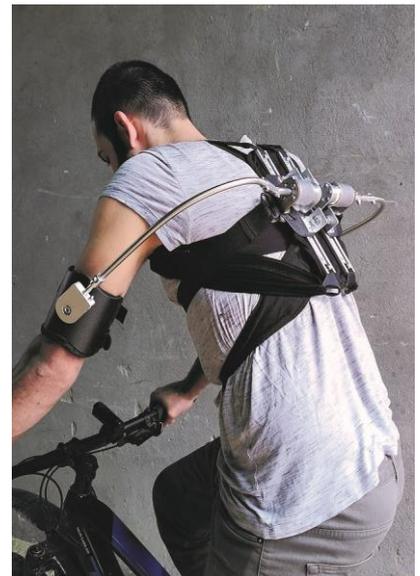


Diplomierende

Jon Fliri
Timo Ruprecht

Dozentin

Michaela Nusser



Das passive Exoskelett wird beim Mountainbiken eingesetzt. Die auftretenden Kräfte werden von der Kohlefasermanschette vom Arm auf ein Federzylindersystem auf dem Rücken geleitet und absorbiert.