

Leichtbau-Hüftmodul Enhanced Hybrid

Diplomand



Luca Keller

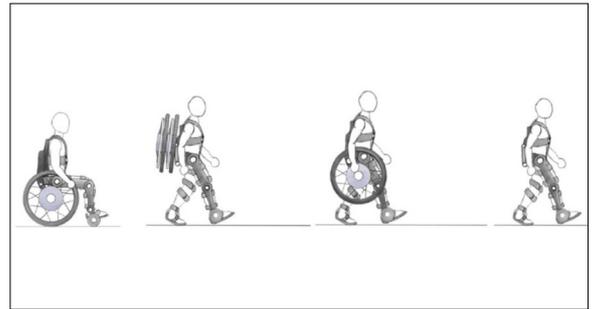
Ausgangslage: Patienten mit Rückenmarksverletzungen sind heutzutage primär auf Rollstühle als wichtigstes Hilfsmittel für ihre tägliche Mobilität angewiesen. Obwohl es sich dabei um ein zuverlässiges, gesellschaftlich akzeptiertes Hilfsmittel handelt, sind die Benutzer im Alltag oft mit verschiedenen Herausforderungen konfrontiert. Exoskelette könnten einige dieser Probleme lösen, indem sie dem Nutzer das Gehen und die Kommunikation auf Augenhöhe ermöglichen, während er zusätzlich von bewegungsbedingten Gesundheitsvorteilen profitiert. Die meisten der heute verfügbaren Geräte sind jedoch nur eingeschränkt im Alltag nutzbar, weshalb sich die Exoskelette bisher nicht als Mobilitätshilfen für den Heimgebrauch etabliert haben. Eine Kombination aus beiden Systemen könnte somit den Alltag vieler betroffener Personen erleichtern. Aus diesem Grund beschäftigt sich das MedTech Lab der OST mit der Entwicklung einer Hybridlösung. Der sogenannte Enhanced Hybrid baut auf den Erfahrungen der beiden Cybathlon-Teams HSR enhanced und VariLeg enhanced auf.

Ziel der Arbeit: Das Hüftmodul des Exoskeletts verbindet das linke und rechte Oberschenkelmodul und fungiert als eine der wichtigsten Schnittstellen zwischen Mensch und Exoskelett. Die Steifigkeit des Hüftmoduls ist von entscheidender Bedeutung, da bereits kleine Auslenkungen an der Hüfte Einfluss auf unterschiedliche Bewegungsabläufe haben können. Gleichzeitig wirken während des Einsatzes einige der grössten Belastungen auf die Hüfte. Das Hüftmodul des neuen Konzeptes bleibt in den Anforderungen, gegenüber dem Exoskelett VariLeg enhanced, relativ unverändert. Das bestehende Hüftmodul ist jedoch sehr gross und sperrig, was für das neue Modul nicht mehr erwünscht ist.

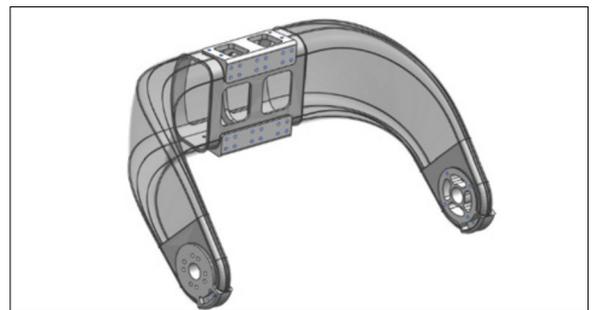
Ziel dieser Arbeit ist die Entwicklung eines neuen Composite-Hüftmodules, das platzsparend und leicht ist und dabei den Belastungen im Einsatz standhält. Durch eine lastgerechte Bauteilauslegung mit Berücksichtigung der Faserausrichtung soll Platz und Gewicht gespart werden.

Ergebnis: Durch methodische Lösungsfindung konnte eine Vielzahl an Konzeptvarianten generiert werden. Weiterverfolgt wurde ein neuartiges Multimaterialdesign, bei der die CFK-Anteile aus elliptischen Hohlstrukturen bestehen. Die Struktur wurde anhand von FE-Analysen iterativ ausgelegt. Dabei wurden die Parameter Gewicht, Steifigkeit und Festigkeit gegeneinander gewichtet und optimiert. Unter Berücksichtigung der lastgerechten Faserausrichtung und des überarbeiteten Designs konnten die geforderte Ziele, ohne Einbussen in der Funktionssicherheit, erfüllt werden. Das Ergebnis ist ein aufgebauter Prototyp inklusive zugehörigem Fertigungswerkzeug.

Konzept Enhanced Hybrid Vertiefungsprojekt D. Mezger



Hüftmodul VariLeg ILT Confluence



Finales Lösungskonzept Eigene Darstellung



Referent

Prof. Dr. Gion Andrea Barandun

Korreferent

Prof. Dr. Michael Niedermeier,
Hochschule Ravensburg-Weingarten,
Weingarten, BW

Themengebiet Kunststofftechnik

Projektpartner

ILT-Institute for Lab Automation and Mechatronics,
Rapperswil, SG