

Transformierbare Vorderräder für hybrid-Exoskelett

Studienarbeit FS 24

Student



Carlos Schönhärl

Einleitung: Unter Paraplegie wird der Ausfall von motorischen, sensorischen oder vegetativen Funktionen verstanden, der durch eine Schädigung des Rückenmarks oberkörperabwärts auftritt. Dieser kann durch Unfälle oder Krankheiten, wie Tumore, verursacht werden, wobei die verbleibende Funktionalität des Oberkörpers von der Position der Schädigung abhängt.

Da diese Lähmung für die betroffenen Personen, auch Paraplegiker genannt, einen grossen Einschnitt in das Leben darstellt, entwickelt das MEDTECH LAB der OST eine unterstützende Maschine in Form eines Exoskeletts, welches die Bewegungen der Beine für den Paraplegiker übernimmt und so das Überwinden von Hindernissen ermöglicht.

Da die aufrechte Haltung für Paraplegiker besonders anstrengend ist, wird das Konzept verfolgt, das Exoskelett in einen angetriebenen Rollstuhl transformieren zu können. Dabei sollen sowohl die Vorder- als auch die Hinterräder bei den Gehbewegungen nicht im Weg sein.

Die Aufgabe dieser Arbeit ist die Entwicklung von transformierbaren Vorderrädern, die die Gehbewegungen nicht behindern, aber in der Sitzposition ihre Funktion erfüllen.

Ergebnis: Als Vorderrad dient eine Allwegrolle (Omni Wheel), die Bewegungen in alle Richtungen zulässt, ohne sich dabei drehen zu müssen. Dies erlaubt es, in einem sehr flachen Bauraum zu bleiben und verhindert Kollisionen mit anderen Elementen des Enhanced Hybrid. Die beiden Rollen sind auf den jeweiligen Aussenseiten der Fussplatten positioniert, wobei die gesamte Kinematik an den Unterschenkeln montiert ist. Die Transformation wird mit einem über eine Lineareinheit angetriebenen Parallelogramm umgesetzt, wodurch sich die Lauffläche unter die Sohle absenkt und die Beine dabei anhebt.

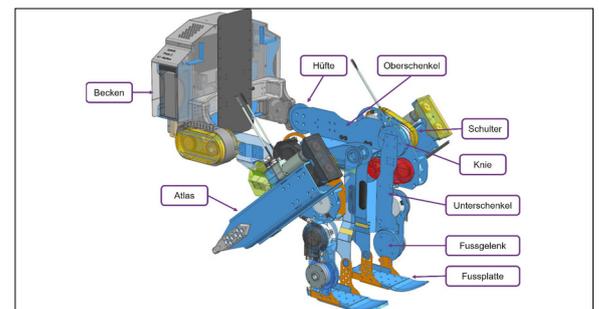
Um zusätzlich grössere Hindernisse überrollen zu können, kommt eine Gleitkufe zum Einsatz, die sich ebenfalls absenkt und auf einer Höhe von 20 mm über dem Boden zum Liegen kommt. Dadurch schiebt sich der Enhanced Hybrid auf das Hindernis hinauf, und der Nutzer muss mit der Rolle nur noch einen kleineren Höhenunterschied überwinden.

Fazit: Die Tests des Vorderrads haben gezeigt, dass das Modul so konstruiert ist, dass es weder mit dem Fussmodul noch mit dem Atlas kollidiert. Die Kinematik ermöglicht ebenfalls die geforderte Transformation, welche die Gehbewegung des Enhanced Hybrid nicht behindert. Obwohl der Montageort der Lineareinheit den Kniewinkel auf 90° begrenzt und dadurch das Aufstehen erschwert, konnten die Funktionalitäten der Transformation, Fortbewegung und Lenkfähigkeit erfolgreich demonstriert werden. Die Belastung führte noch zu Deformationen in der Kinematik, für welche aber bereits Versteifungsvorschläge erarbeitet wurden. In Zukunft soll durch einen Nutzertest beurteilt

werden, ob die Funktionalität der Gleitkufen die Alltagsanforderungen erfüllt und ob die Fahreigenschaften der Allwegrollen ausreichend sind, da die aus mehreren Elementen bestehende Lauffläche zu einem ungleichmässigen Verhalten neigt.

Aufbau Enhanced Hybrid

Eigene Darstellung



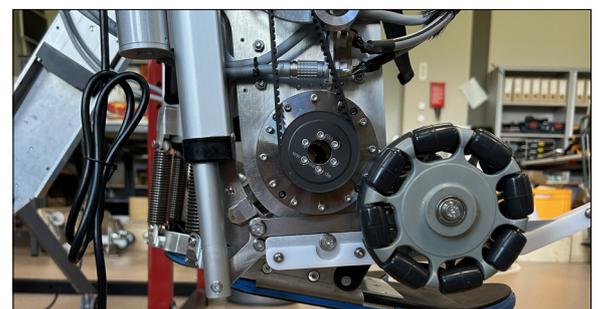
Aufbau Vorderradmodul

Eigene Darstellung



Montage des Vorderradmoduls am Enhanced Hybrid

Eigene Darstellung



Referent

Peter Eichenberger

Themengebiet

Produktentwicklung,
Mechatronik und
Automatisierungstechnik