

## Entwicklung einer neuen Kinematik- und Hochleistungsantriebseinheit für ein Exoskelett

Exoskelette haben in den letzten Jahren markant an Bedeutung gewonnen und können in absehbarer Zukunft als eine wichtige Unterstützung bei komplexen Handlingaufgaben angesehen werden. Dabei sind bereits die ersten passiven Modelle im Markt erfolgreich aufgenommen worden. Die Implementierung von aktiv angetriebenen Exoskeletten befindet sich hingegen noch in den Kinderschuhen. Mit dieser Bachelorarbeit soll mittels eines Demonstrators die Machbarkeit bezüglich den gestellten Anforderungen überprüft werden. Dazu ist mit Hilfe von ultrakompakten und leistungsfähigen elektrohydraulischen Hybridaktoren eine aktiv unterstützte Armeinheit zu entwickeln, welche das Heben einer Last von 7.5 kg pro Armeinheit ermöglichen soll. Um einen hohes Kraft-Leistungsverhältnis zu erreichen, soll das Exoskelett möglichst leicht gestaltet werden. Weiter gilt es, den menschlichen Bewegungsfreiraum möglichst nicht einzuschränken. In einem ersten Schritt wurde eine Funktionsanalyse des Gesamtproblems des Exoskeletts erstellt, um dann daraus die vorkommenden Subprobleme abzuleiten. In einer ausführlichen Konzeptphase sind verschiedenste Lösungsansätze generiert, verglichen und die Vielversprechendsten ausgewählt worden. Damit die Eigenschaften des mechatronischen Systems analysiert werden können, sind in einem weiteren Schritt die ausgewählten Varianten ausgearbeitet und in einem Funktionsaufbau realisiert worden. Mittels ausführlichen Versuchen konnten die mathematischen Berechnungen mit den realen Resultaten validiert werden. Somit wurden wichtige Erkenntnisse gewonnen, welche in die Ausarbeitung des finalen Prototyps eingeflossen sind.

Die Performance Tests ergaben, dass der Prototyp eine maximale Last von 7 kg tragen und heben kann. Es zeigte sich allerdings, dass Verbesserungen bezüglich mechanischer Festigkeit, Tragkomfort und Eigengewicht erforderlich sind, um eine erfolgreiche Implementierung in der Industrie zu gewährleisten. Ob mit den Optimierungen die hoch gestellten Anforderungen des Endkunden erreicht werden können und somit eine Einbindung dieses Prinzips in den Markt möglich ist, gilt es weiter zu prüfen.



Diplomierende  
Daniel Gurtner  
Loris Haudenschild

Dozierende  
Richard Alexander Hüppi  
Hans Wernher van de Venn

Darstellung des finalen Konzeptes für den Demonstrator

Beispielweiser Einsatz des erstellten Prototyps bei Überkopparbeiten