



Dario Bee

Diplomand	Dario Bee
Examinatorin	Prof. Dr. Agathe Koller-Hodac
Experte	Dr. Alain Codourey, Asyrl SA, Villaz-St-Pierre, FR
Themengebiet	Innovation in Products, Processes and Materials - Industrial Technologies
Projektpartner	Auxivo AG, Schwerzenbach, ZH

Entwicklung eines Exoskeletts zur physischen Entlastung

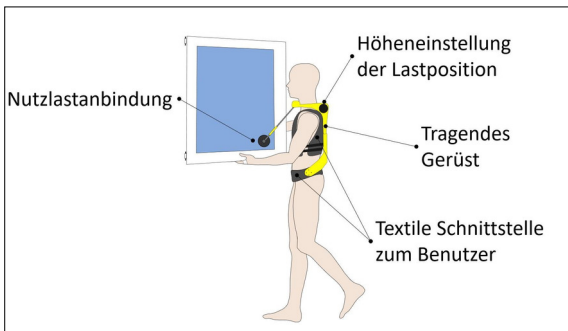
Umsetzung und Evaluation für industrielle Anwendungen



Fensterbauer tragen zu viert ein schweres Fenster, deren Last ungleichmässig auf die vier Arbeiternehmer verteilt ist. Eigene Darstellung

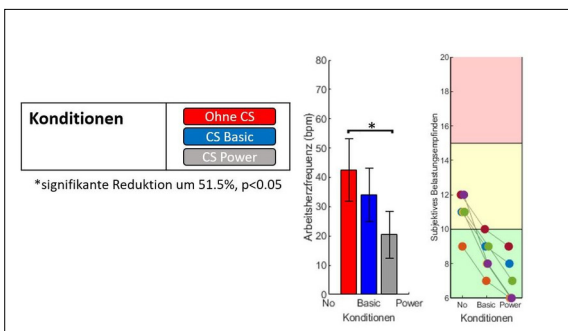
Problemstellung: Nicht selten treten Rückenschmerzen bei stark exponierten Arbeiten, wie bei Bauarbeiten, in der Pflege oder in der Logistik, auf. Die Ursache entsteht bei unsachgemässen Umgang mit schweren Lasten. Eine Initiative «Überlastung des Rückens STOP» rät deshalb zu technischen Hilfsmitteln. Die Auxivo AG entwickelt gegenwärtig ein Exoskelett, welches mit einer aktiven Hebeeinrichtung den Nutzer beim Heben und Tragen von Gegenständen entlasten soll. Ein Prototyp mit einer aktiven Hebeeinrichtung ist vorhanden, deren Reifegrad jedoch noch unzureichend ist für eine Validierung des entlastenden Effekts.

Ziel der Arbeit: Ziel der Masterarbeit ist es, eine verbesserte Version des angetriebenen Prototyps für ein tragbares Unterstützungssystem zu entwerfen, aufzubauen und zu testen. Der angetriebene Prototyp soll als eine modulare Erweiterung zur bestehenden Exoskelett-Reihe von Auxivo entwickelt werden. Die Gebrauchstauglichkeit und die physische Entlastung für den Nutzer sollen im Rahmen eines Experiments in einer geeigneten Testumgebung validiert werden. Als Erstes wird hierzu ein neuer Prototyp erarbeitet, dessen technischer Reifegrad für die Evaluation ausreicht. Im zweiten Teil der Arbeit wird eine experimentelle Evaluierung mit Probanden durchgeführt, um den entlastenden Effekt und die Gebrauchstauglichkeit des neuen Prototyps anhand von qualitativen und quantitativen Messungen zu bestimmen.



Konzept des CarrySuits und deren vier konzeptionelle Subsysteme. Eigene Darstellung

Ergebnis: Eine neue verbesserte Version der aktiven Hebeeinrichtung wurde umgesetzt und in das tragbare Unterstützungssystem integriert. Auswertungen mit 6 Probanden zeigen bei wiederholtem Heben und Senken einer Last eine signifikante Reduktion der Arbeitsherzfrequenz um 22.1 Schläge pro Minute (51.5%). Diese Reduktionen korreliert stark mit dem subjektiven Belastungsempfinden der Probanden. Es wird empfohlen, den Prototyp weiter zu einem MVP (minimum viable product) zu entwickeln mit dem Ziel einer schnellen Markteinführung.



Rechts: Das subjektiven Belastungsempfinden der einzelnen Probanden. Links: Mittelwerte der Probandengruppe. Eigene Darstellung