



**ZUKUNFTS
AGENTUR
BAU**

Forschung | Digitalisierung

EXOSKELETTE AM BAU

zukunft-bau.at

Im Auftrag von:

ZAB Zukunftsagentur Bau GmbH
Digitalisierung & Innovation
Lachstatt 41
4221 Steyregg

In Kooperation mit:

JKU, awb, Haller Bau, AUVA

ZAB Zukunftsagentur Bau GmbH

Digitalisierung & Innovation

Lachstatt 41, 4221 Steyregg
T +43 732 / 24 59 28 - 29
E office-ooe@zukunft-bau.at

Forschung & Zukunftsthemen

Moosstraße 197, 5020 Salzburg
T +43 662 / 830 200 - 19
E office-sbg@zukunft-bau.at

KURZBERICHT

Ausgangssituation

Die Baubranche ist durch hohe physische Belastungen gekennzeichnet, was zu vielen Muskel-Skelett-Erkrankungen führt. Exoskelette könnten helfen, diese Belastungen zu reduzieren.

Projektziele

- Untersuchung der Wirksamkeit und Akzeptanz von Exoskeletten bei Bauarbeiten.
- Analyse der Einsatzmöglichkeiten und Praxistauglichkeit auf Baustellen.
- Feedback an die Hersteller der Exoskelette.

Fragestellungen

- Entlasten Exoskelette die Mitarbeiter?
- Wie werden Exoskelette von den Nutzern und ihrem Umfeld angenommen?
- Verändern Exoskelette die Körperhaltung?

Ablauf der Studie

- 1. Eruiieren der Tätigkeiten und Auswahl der Exoskelette:** Tätigkeiten wie Überkopparbeiten, Tragen von Lasten und Mauerungsarbeiten wurden analysiert. Exoskelette wie das ottobock Shoulder (armunterstützendes Exoskelett) und Auxivo Liftsuit (rückenunterstützendes Exoskelett) wurden ausgewählt.



- 2. Praxistests auf Baustellen:** Exoskelette wurden bei verschiedenen Tätigkeiten getestet. Feedbackgespräche mit den Testpersonen wurden geführt.
- 3. Muskelaktivitätsanalyse und Belastungstests:** Mithilfe von Sensoren und Elektromyographie (EMG) wurden Muskelaktivitäten und Körperhaltungen gemessen.

Ergebnisse aus den Praxistests

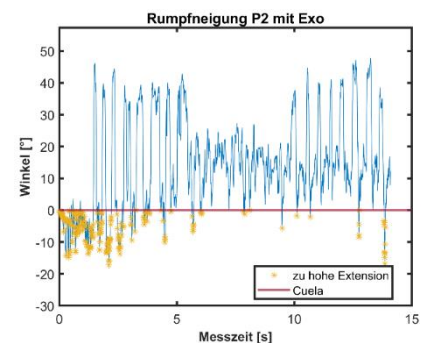
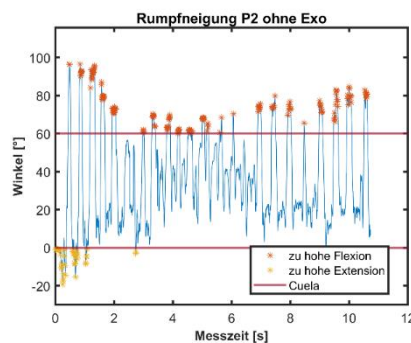
- **Montage Kellerdeckendämmung:** Das ottobock Shoulder zeigte begrenzte Unterstützung bei Überkopfarbeiten und wurde als unpraktisch in engen Räumen empfunden.
- **Tragen von Lasten:** Der Auxivo Liftsuit entlastete den Rücken merklich, war jedoch in engen Räumen weniger hilfreich.
- **Schalungsarbeiten:** Beide Exoskelette zeigten positive Effekte, jedoch gab es Einschränkungen durch räumliche Verhältnisse und mangelnde Kompatibilität mit Werkzeugen.
- **Maurertätigkeiten:** Der Auxivo Liftsuit wurde als hinderlich beim Bücken empfunden, zeigte jedoch positive Effekte bei Arbeiten in Bodennähe.



Muskelaktivitätsanalyse

Die Analyse zeigte gemischte Ergebnisse:

- **Rumpfneigung:** Verbesserungen bei zwei von drei Probanden.
- **Rumpfrotation:** Keine signifikanten Verbesserungen.
- **Muskelaktivität:** Erhöhte Aktivität in der Lendenwirbelsäule.



Zusammenfassung der Ergebnisse

Je nach Tätigkeit haben sich sehr unterschiedliche Ergebnisse gezeigt. Bei richtigem Einsatz können die Exoskelette gute Unterstützungsmöglichkeiten und Entlastungen bieten. Am Bau ist aber durch die teilweise sehr kurzen und unterschiedlichen Tätigkeiten und Körperhaltungen die Unterstützungsdauer der betreffenden Bewegung oft zu gering um als Erleichterung wahrgenommen zu werden.

Es sind Anpassungen an den Exoskeletten notwendig, um die sehr speziellen Anforderungen auf den Baustellen gerecht zu werden (Winterjacke bei kalten Temperaturen, Befestigung Nageltasche, Tasche für Bleistift und Maßstab wird bedeckt).

Handlungsempfehlungen

- Es müssen unbedingt gesonderte, auf die Tätigkeiten abgestimmte, Tests durchgeführt werden, um die Exoskelette richtig einzusetzen.
- Die Exoskelette müssen auf den Nutzer genau angepasst sein, um die volle Unterstützung und Usability zu gewährleisten.
- Diverse Anpassung für den Bau ist an den Exoskeletten notwendig (Befestigung Nageltasche, Nutzbarkeit der Taschen für den Maßstab, usw.)
- Aufgrund der veränderten Bewegungsfreiheit und ev. vorstehenden Teilen bei manchen Exoskeletten muss im Zuge der Sicherheitsevaluierung geprüft werden, ob die Nutzer nicht zusätzlichen Gefahren ausgesetzt sind.
- Es muss immer vorab geprüft werden, ob der Arbeitsplatz nicht so angepasst oder die Bewegungsabläufe der Person nicht so optimiert werden können, damit ein Exoskelett nicht notwendig ist.