

CoExo

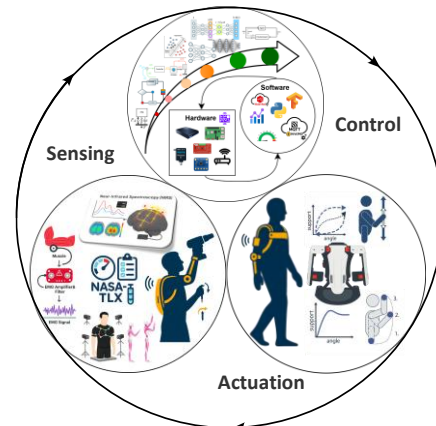
Kognitiv-motorische Interferenzen beim Exoskeletteinsatz

HINTERGRUND

Arbeitsbedingte muskuloskeletale Erkrankungen (WMSDs) sind weltweit in Industrie und Bauwesen weit verbreitet und führen zu Einschränkungen, Produktivitätsverlusten und hohen Gesundheitskosten. Exoskelette wurden als ergonomische Unterstützungssysteme entwickelt, um diesen Problemen entgegenzuwirken. Allerdings müssen sie kognitiv-motorische Interferenzen (CMI) vermeiden, bei denen kognitive und motorische Aufgaben um neuronale Ressourcen konkurrieren und dadurch die Leistungsfähigkeit beeinträchtigt wird. Während positive Effekte auf biomechanische Faktoren wie Muskelaktivität und Gelenkbelastungen bereits umfassend untersucht sind, sind die neurokognitiven Mechanismen hinter der CMI bei beruflichen Tätigkeiten mit Exoskeletten weniger verstanden. Dieses Projekt „CoExo“ untersucht verschiedene Stufen intelligenter Exoskelett-Unterstützungsfunktionen und deren Einfluss auf die CMI in realen Anwendungsszenarien. Ziel ist es, entscheidende Erkenntnisse über die neurokognitiven Prozesse beim Exoskelett-Einsatz zu gewinnen, um durch intelligente, adaptive Unterstützung die Integration von Exoskeletten zu verbessern und zu optimieren.

ARBEITSSCHWERPUNKTE

Das **AAS** erforscht und implementiert im Schwerpunkt unterschiedliche Intelligenzlevel auf Basis von Bedarfen. Unser Projektpartner der **DSHS** führt umfangreiche experimentelle Untersuchungen mit umfassenden biomechanischen, physiologischen und kognitiven Bewertungen unter Einzel- und Doppelaufgabenbedingungen durch. Das Projekt umfasst drei Hauptstudien: (1) Analyse der Einflussfaktoren auf die Ressourcenallokation bei CMI, (2) Erprobung neuer Exoskelett-Funktionalitäten und (3) Bewertung der Unterstützungslevel (von passiv bis KI-basiert) in komplexen Arbeitsszenarien. Das selbstentwickelte Prototyp-Exoskelett „Lucy“ dient als zentrale Plattform für diese Entwicklungen und Validierungen. Multimodale Informationen aus 3D-Bewegungserfassung, EMG und fNIRS werden sowohl in experimentellen als auch in Simulationsstudien realer Aufgaben integriert. Diese biomechanischen Informationen dienen zur Analyse und Bewertung der kognitiv-motorischen Interferenz.



KERNAUSSAGEN

Diese Forschung ermöglicht (a) die systematische Betrachtung, Umsetzung und Evaluierung verschiedener Intelligenzlevel mit unterschiedlichen Unterstützungseigenschaften sowie (b) die systematische Bewertung dieser Funktionalitäten hinsichtlich der kognitiven und motorischen Leistung. Die Erkenntnisse werden die Entwicklung menschenzentrierter und kontextspezifischer Unterstützungstechnologien fördern, um die Wirksamkeit zukünftiger Exoskelette gezielt zu verbessern.

Projekträger

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)

Förderkennzeichen

565201563 (DFG)

Laufzeit

08/2025 – 02/2028

Projektpartner

Deutsche Sporthochschule Köln (DSHS), 50933 Köln

Ansprechpartner

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Robert Weidner

Robert.Weidner@aas.tu-freiberg.de

David Scherb, M. Sc.

David.Scherb@aas.tu-freiberg.de

Amir Nemati, M. Sc.

Amir.Nemati@aas.tu-freiberg.de