

**Titel:** ADVANCE – Arbeitsphysiologisch-biomechanische Analyse eines passiven Exoskeletts zur Unterstützung von beruflichen Hebe- und Beugevorgängen

**Beteiligte:** Benjamin Steinhilber, Tessa Luger, Robert Seibt, Monika A Rieger, Sylvia Weymann, Gianluca Caputo

**Projektverantwortlicher:** Benjamin Steinhilber

**Laufzeit:** 2018 –2019

**Förderung:** Die Finanzierung der Studie wird von mehreren Industrieunternehmen übernommen (Daimler AG; AUDI AG; BMW AG; MTU Aero Engines AG; Iturri Gruppe; Deutsche Post AG; BASF; Dachser Intelligent Logistics).

**Ethikvotum:** Votum erhalten (617/2018BO2)

## **Abstract**

Einleitung: Industrielle Aufgaben, die durch hohe Belastungen, eine hohe Wiederholrate und/oder ungünstige Körperhaltungen gekennzeichnet sind, stellen ein höheres Risiko für Mitarbeiter dar, arbeitsbedingte Muskelskelett-Erkrankungen (MSE), insbesondere Rückenschmerzen, zu entwickeln. Um der Prävalenz von MSE entgegenzuwirken, könnten industrielle Exoskelette die Leistungsfähigkeit eines Menschen verbessern und die körperliche Belastung reduzieren. Für den unteren Rücken wurde ein passives Exoskelett der oberen Extremität (Laevo®) zur Unterstützung der körperlichen Arbeit entwickelt: es unterstützt den Rücken bei der Beugung und sollte daher zu weniger körperlicher Belastung im unteren Rückenbereich führen.

Ziel: Das Hauptziel dieser Studie ist es, zu beurteilen, inwieweit das Tragen des Exoskeletts die Muskelbelastung der Rückenmuskulatur reduziert und die Muskelbelastung anderer Körperteile wie Beine und Schultern bei unterschiedlichen Aufgaben (statisch vs. dynamisch) und unterschiedlichen Haltungen (Rumpfbeugung vs. Rumpfrotation) verändert. Darüber hinaus werden mögliche Veränderungen der Kniekompressionskraft bewertet. Das sekundäre Ziel dieser Studie ist es, die inneren Belastungen der Wirbelsäule mit Hilfe eines lumbalen Wirbelsäulenmodells zu schätzen. Das tertiäre Ziel dieser Studie ist es, die Leistung der Probanden bei standardisierten, funktionellen Aktivitäten (z.B. normales Gehen, Treppensteigen und Tragen) beim Tragen des Exoskeletts zu beurteilen.

**Methoden:** Für das Hauptziel werden wir acht verschiedene experimentelle Bedingungen im Labor testen, die eine Kombination aus Exoskelett (mit und ohne), Aufgabe (statisch und dynamisch) und Haltung (Rumpfbeugung und Rumpfrotation) sind. Eine Stichprobe von 32 Probanden (d.h. ein Vielfaches von acht) wird unter anderem mit Hilfe einer Kraftmessplatte, Beschleunigungs- und Haltungssensoren und Oberflächen-Elektromyographie untersucht. Als sekundäres Ziel verwenden wir das von der Forschungsgruppe Biomechanik und Biorobotik des Forschungsschwerpunkts Simulationstechnik (SimTech) der Universität Stuttgart entwickelte Lendenwirbelsäulenmodell. Für das tertiäre Ziel werden wir einen Satz von acht verschiedenen standardisierten, funktionellen Tests testen, die auch den Probanden in zufäl-

liger Reihenfolge unter Verwendung des einzelnen Williams-Designs für acht Bedingungen zugeordnet.