

*Ihre Sicherheit ist unser Ansporn!*

## Exoskelette in der Arbeitswelt

### 01 | Was sind Exoskelette?

Exoskelette sind am Körper getragene Assistenzsysteme („Außenskelett“). Diese werden in der medizinischen Rehabilitation bereits erfolgreich eingesetzt. So sollen Exoskelette nun auch die Menschen an ihren Arbeitsplätzen bei anstrengenden Tätigkeiten wie z.B. Heben von Lasten oder der Montage von Bauteilen über Kopf unterstützen durch die Entlastung des Muskel-Skelett-Systems des Trägers. Exoskelette sind für folgende Personengruppen geeignet:

- Personen ohne gesundheitliche Risiken, Einschränkungen oder körperlichen Fähigkeitseinschränkungen des Bewegungsapparates
- Personen mit gesundheitlichen Risiken für den Bewegungsapparat
- Einschränkungen des Bewegungsapparates
- Personen mit (permanenten) körperlichen Fähigkeitseinschränkungen des Bewegungsapparates

Bildquelle: <https://pixabay.com>

Exoskelette sollten den Körperproportionen des Menschen angepasst sein bzw. müssen sich individuell einstellen lassen. Es wird zwischen passiven und aktiven Exoskeletten unterschieden. Passive Exoskelette wirken rein mechanisch und haben somit ein leichteres Eigengewicht. Sie besitzen Federsysteme, die bei einer bestimmten Bewegung Energie aufnehmen und bei der Gegenbewegung wieder an den Nutzer abgeben. Aktive Exoskelette erfassen die Bewegung der Nutzer mit Hilfe von Sensoren und setzen sie als Steuersignale für elektrische und pneumatische Antriebe um.<sup>2</sup>

### 02 | Einsatzmöglichkeiten am Arbeitsplatz

Exoskelette sind dort sinnvoll, wo Lasten manuell bewegt werden oder Tätigkeiten in Zwangshaltungen durchgeführt werden müssen. Dabei kommen Exoskelette immer dann infrage, wenn andere technische Hilfsmittel wie z.B. Kran oder Gabelstapler nicht einsetzbar sind. Dies ist in der Regel bei nicht stationären Arbeitsplätzen der Fall z.B. bei Arbeiten auf einer Baustelle oder bei der Möbelauslieferung. Folgende Ziele werden bei der Verwendung von Exoskeletten verfolgt:

- Körperliche Entlastung der Beschäftigten
- Reduzierung des Unfallgeschehens
- Reduzierung der arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren

Bildquelle: <https://pixabay.com>

*Ihre Sicherheit ist unser Ansporn!*

Falls Exoskelette bei der Wiedereingliederung von vorerkrankten Beschäftigten eingesetzt werden, sollte dies mit der Betriebsärztin / dem Betriebsarzt sowie einer Ergotherapeutin / einem Ergotherapeuten sorgfältig abgestimmt werden.<sup>1</sup>

### 03 | Wo kann auf Exoskelette verzichtet werden?

Die ergonomische Gestaltung von Arbeitsplätzen steht immer an erster Stelle. So kann in der Regel bei stationären Arbeitsplätzen auf die Verwendung von Exoskeletten verzichtet werden. Exoskelette werden als personenbezogene Maßnahme eingeordnet. In der Hierarchie der Schutzmaßnahmen (TOP-Prinzip = technische Maßnahmen vor organisatorischen Maßnahmen vor personenbezogenen Maßnahmen) stehen sie somit an letzter Stelle. Demnach muss vor der Einführung von Exoskeletten stets geprüft werden, ob alle technischen und organisatorischen Maßnahmen bereits ausgeschöpft sind.<sup>1</sup>



### 04 | Welche Gefahren können im Umgang mit Exoskeletten entstehen?

Vor Verwendung eines Exoskelettes müssen mögliche Gefahren im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung ermittelt und bewertet werden. Für die ermittelten Gefahren und Belastungen werden wirksame Schutzmaßnahmen abgeleitet.

Beispiele für Gefahren und Belastungen bei Nutzung von Exoskeletten:

- Verletzungen auf Grund von Fehlfunktionen bzw. Fehlbedienung
- Fehleinschätzung der effektiven Gewichte der zu handhabenden Lasten
- Verletzungen durch Stolper- oder Sturzunfälle auf Grund des zusätzlichen Gewichts des Exoskeletts
- Vorgehensweise bei Gefahrensituation mit angelegtem Exoskelett, z.B. Brand
- Schweiß- und Hautprobleme
- Schmerzen beim Tragen
- Psychische Belastungen<sup>1</sup>



Bildquelle: <https://pixabay.com>

### 05 | Fazit

Exoskelette bieten die Möglichkeit einer Verbesserung des Arbeitsschutzes bei Tätigkeiten, bei denen auf Grund der Arbeitssituation nicht ausreichende technische Hilfsmittel eingesetzt werden können. Einschlägige wissenschaftliche Begleitstudien, zum Beispiel in den Bereichen der Arbeitsmedizin, Biomechanik / Arbeitsphysiologie oder Sicherheitstechnik werden derzeit durchgeführt.<sup>2</sup>

[1] <https://publikationen.dguv.de/regelwerk/publikationen-nach-fachbereich/handel-und-logistik/physische-belastungen/3579/fbhl-006-einsatz-von-exoskeletten-an-gewerblichen-arbeitsplaetzen>

[2] [https://www.iml.fraunhofer.de/de/presse\\_medien/magazin\\_logistikentdecken/ausgabe-21/wie-ein-exoskelett-die-arbeit-erleichtert.html](https://www.iml.fraunhofer.de/de/presse_medien/magazin_logistikentdecken/ausgabe-21/wie-ein-exoskelett-die-arbeit-erleichtert.html)

Alle Themen:

