



„SEITDEM WIR DAS EXOSKELETT HABEN,
NUTZE ICH ES IMMER, SOBALD ES
ETWAS SCHWERES ZU TRAGEN GIBT“

WENN CONNYY ZU CONAN WIRD

Allein der Name klingt nach Science-Fiction: Exoskelett. Aber diese „Roboteranzüge“ sind schon jetzt Realität. In der Medizin lassen sie querschnittgelähmte Menschen gehen. Im Arbeitsschutz unterstützen sie ihre Träger, indem sie etwa beim Heben oder bei Überkopparbeiten bestimmte Körperpartien entlasten.

DIE ABFOLGE BÜCKEN – HEBEN – TRAGEN

BELASTET DIE RÜCKEN DER BESCHÄFTIGTEN

TEXT HOLGER SCHMIDT FOTOS DOMINIK BUSCHARDT

Bücken, das Paket anheben, es zu einer Palette tragen und dort abstellen – die Arbeit ist monoton und anstrengend, aber sie muss erledigt werden. Hunderte Male am Tag. Ansonsten hat der Kunde ein Problem, weil die bestellte und benötigte Ware nicht bei ihm ankommt. Lieferengpässe führen zu zeitlichen Verzögerungen. Ist der Kunde ein Industriebetrieb, drohen im schlimmsten Fall Produktionsausfälle. Und die kosten Geld.

Das Transport- und Logistikunternehmen DB Schenker sorgt dafür, dass Waren und Güter pünktlich da ankommen, wo sie gebraucht werden. Vielmehr: Die Mitarbeiter sorgen dafür. Weil die ständige, unvermeidbare Abfolge Bücken – Heben – Tragen vor allem die Rücken der Beschäftigten belastet, sollen diese nun entlastet werden. Als einen wertvollen Baustein zur Lösung des Problems hat das Unternehmen Exoskelette auserkoren. Einige dieser Stützmechaniken zum Anziehen, die auch gern als „Roboteranzüge“ bezeichnet werden, kommen am Standort in Augsburg zum Einsatz. Dort betreibt DB Schenker ein

40.000 Quadratmeter großes Zentrallager für – wie passend! – einen namhaften Roboter-Hersteller. Vom Zählen und Einlagern der kleinsten Schraube bis hin zur Auslieferung der fertigen Roboter an die Endkunden wickelt DB Schenker die komplette Logistik ab.

In Augsburg arbeitet Constantin Strobl für das Unternehmen. Für „das Bändern und Stretchen“ sei er zuständig, er macht also die Pakete und Paletten fertig für den Versand. Und er ist einer der starken Männer für das Umpacken der schweren Kartons, die schon mal 40 Kilogramm und mehr wiegen können.

_01

Constantin Strobl zieht das Exoskelett wie einen Rucksack an.

_02

Mit den Schaltern an der Hüfte lässt sich das Exoskelett ein- und ausschalten. Außerdem kann man darüber die Unterstützungsleistung einstellen.

Früher wurden hierfür zwei Mitarbeiter eingesetzt. Heute hebt und trägt Strobl die Kisten mithilfe eines Exoskeletts allein. Das Prinzip: „Ich muss eine gewisse Kraft aufbringen, um mich nach unten zu bücken. Wenn ich das Paket anhebe, unterstützt mich genau diese Kraft, ohne dass mein Rücken beansprucht wird“, veranschaulicht Strobl, der Conny genannt werden möchte, obwohl er sich mit dem „Paexo Back“ von Ottobock eher wie Conan alias Arnold Schwarzenegger fühlen dürfte. Ein bisschen zumindest. Denn das Exoskelett nimmt ihm eine Last von bis zu 25 Kilogramm ab. Ein 40-Kilo-Paket kommt ihm somit nur noch wie eines vor, das 15 Kilogramm wiegt.

Conny Strobl zieht das Paexo Back ähnlich an wie einen Rucksack. An der Brust und am Bauch schnallt und zurrer es fest, zusätzlich auch noch an den Oberschenkeln. Denn, so beschreibt der Hersteller das biomechanische Prinzip: Die Last werde wie bei einem Rucksack an der Schulter abgenommen und mithilfe der Stützstruktur des Exoskeletts in die Oberschenkel umgeleitet. Mit den Schaltern an den Hüften kann Strobl seinen Anzug ein- und ausschalten sowie die Unterstützungsleistung regulieren. Je mehr Unterstützung er vom Exoskelett erhält, desto mehr spannt es in den Beinen. Hat er auf maximale Unterstützung gestellt, merkt er beim Heben eines 25 Kilogramm schweren Pakets die Last nur in seinen Oberschenkeln und einen Druckpunkt auf der Brust, wo das Exoskelett befestigt ist: „Ansonsten spüre ich keinerlei Belastung. Je nachdem, wie schwer das Paket ist, merkst du, dass du wie eine Feder nach oben schnellst. Das ist das Wunderbare, was ich daran mag.“

MITARBEITER SOLLEN GESUND ZUR ARBEIT

KOMMEN UND GESUND NACH HAUSE GEHEN

Der Verpacker war von Anfang an Feuer und Flamme für den Einsatz von Exoskeletten bei seinem Arbeitgeber. „Ich fand es cool, weil ich es schon aus einer Werbung der Bundeswehr kannte“, erzählt der 29-Jährige. „Ich habe mir vorgestellt, dass es hier sehr gut reinpassen kann.“ Als es so weit war, benötigte er nur eine gute Woche, bis er sich an das Tragen und den Umgang mit der neuen Arbeitshilfe gewöhnt hatte. Sein Fazit: nie mehr ohne. „Seitdem wir es haben, nutze ich es immer, sobald es etwas Schweres zu tragen gibt.“

Nicht alle Mitarbeiter, die im Augsburger Zentrallager im Zweischichtbetrieb arbeiten, standen den Exoskeletten anfangs so aufgeschlossen gegenüber. Zunächst war – wie bei so vielen Innovationen – Überzeugungsarbeit gefragt, erinnert sich Betriebsleiter Eugen Mohrlang. Dabei war die Anschaffung ja



von Anfang an für die Beschäftigten gedacht. „Uns ist am wichtigsten, dass die Mitarbeiter gesund zur Arbeit kommen und gesund nach Hause gehen“, betont Mohrlang.

Die Exoskelette würden dabei unterstützen, denn: „Dieses ‚Schnell-mal-was-Heben‘ muss nicht sein, damit schadet man sich und seiner Gesundheit nur.“ Exoskelette wie das Paexo Back verhindern das, weil sie statisch am Körper sitzen und auf eine bestimmte Tätigkeit – nach vorne und hinten beugen – ausgerichtet sind. In engen Arbeitsbereichen und bei Drehbewegungen stoßen sie an ihre Grenzen.

Eingesetzt werden Exoskelette in zwei Arbeitsbereichen, in denen es zu vielen Bück- und Hebewebewegungen kommt: bei der Verpackung, in der Paletten für den Versand an den Endkunden fertig gemacht werden, und bei der Setbildung, wo die verschiedenen Komponenten für die Fertigstellung des Endprodukts zu einem Paket zusammengestellt werden – und das kann ganz schön viel wiegen. Das Paexo Back erleichtert diese Arbeit. Und das wirkt

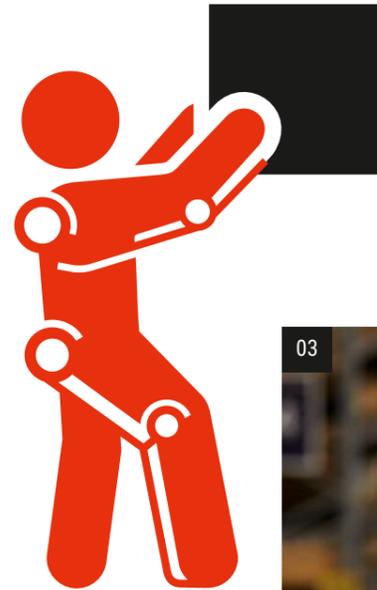
sich auf die Gesundheit der Mitarbeiter aus, hat Eugen Mohrlang festgestellt: „Wir haben in diesem Bereich keine Probleme mit Ausfällen, die auf eine Rücken- oder Wirbelsäulenthematik zurückzuführen sind.“ In Zahlen: null. Was umso bemerkenswerter ist, da Muskel-Skelett-Erkrankungen zu den häufigsten Ursachen für Arbeitsunfähigkeit oder eingeschränkte Einsatzfähigkeit im Beruf zählen.

Die Idee zum Einsatz der Exoskelette war eher zufällig entstanden. DB Schenker arbeitet mit der Universität Dortmund und dem Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik (IML) zusammen. Bei einem Doktorandenwettbewerb stellte das Unternehmen vor drei Jahren den Teilnehmern die Aufgabe, Exoskelette zu prüfen und dazu auch Feedbackgespräche mit Mitarbeitern zu führen. „Wir haben uns vom Fraunhofer-Institut Exoskelette ausgeliehen und an einem Standort von DB Schenker in Köln getestet, wo wir Teile der Logistik für einen großen Automobilhersteller abwickeln“, erklärt Gerald Müller. Als Leiter des Bereichs Industrial Engineering ist er für die Prozessoptimierung bei DB Schenker verantwortlich.

DB SCHENKER LÄSST DEN TEST WISSENSCHAFTLICH BEGLEITEN

Die Resonanz auf diesen Test war groß, obwohl er nur an einem Tag durchgeführt wurde. „Wir haben uns dann entschlossen, eine Testreihe zu starten“, fügt Müller hinzu. Neben dem Betriebsrat war dafür auch die Maschinenbau-Fakultät der Helmut-Schmidt-Universität in Hamburg mit im Boot, „um wissenschaftlich fundierte Untersuchungen verschiedener Exoskelette durchführen zu können“.

WO EXOSKELETTE EINGESETZT WERDEN, GIBT ES KEINE AUSFÄLLE WEGEN RÜCKENERKRANKUNGEN



_03
„Sehr viele Mitarbeiter haben positive Effekte im Bereich der unteren Wirbelsäule festgestellt“, sagt Gerald Müller. Als Leiter des Bereichs Industrial Engineering ist er bei DB Schenker für die Prozessoptimierung zuständig.



_04
„Dieses ‚Schnell-mal-was-Heben‘ muss nicht sein, damit schadet man sich und seiner Gesundheit nur“, sagt Eugen Mohrlang, der Betriebsleiter des Augsburgs Standorts von DB Schenker.

_05
Das Paexo Back entlastet den Träger beim Heben von Lasten um bis zu 25 Kilogramm.

Die Erprobungsphase ist inzwischen beendet. Das Wort „Ergebnis“ möchte Müller nicht in den Mund nehmen. Er spricht lieber von einem „Zwischenstand“. Denn abgeschlossen sei das Projekt nie. Schließlich würde es immer wieder neue Modelle geben, die man dann von Neuem testen müsse. Der Zwischenstand stimmt Müller zuversichtlich, dass es die richtige Wahl war, auf Exoskelette zu setzen: „Sehr viele Mitarbeiter haben positive Effekte im Bereich der unteren Wirbelsäule festgestellt.“ Zudem würden Exoskelette die Beschäftigten zu gesunden Bewegungsabläufen „erziehen“.

DB Schenker probierte in den vergangenen Jahren eine Reihe von Exoskelett-Typen verschiedener Hersteller aus. Zu den aktiven Exoskeletten (siehe Infokasten „Arten von Exoskeletten“), die bei DB Schenker getestet wurden, gehört das Cray X von German Bionic. Es kommt zum Einsatz, wenn die Belastungen besonders hoch sind. Im Rahmen der Containerentladung zum Beispiel, wenn Kartons über ein Förderband transportiert werden und auf Paletten gestapelt werden müssen. „Eine sehr anstrengende Arbeit“, sagt Gerald Müller. Die Hebeentlastung von 30 Kilogramm war ein Pluspunkt des Cray X. Ein weiterer: Es liest automatisch Daten aus. „Man kann genau sehen, wie viele Bückbewegungen es gab, wie viel der Mitarbeiter gelaufen ist, wie hoch die Unterstützungsleistung war – es ist eigentlich wie ein kleiner Computer.“ Im Zentrallager in Augsburg erwies sich der Einsatz aber angesichts der teilweise beengten Arbeitsplätze in Verpackung und Setbildung als unpraktisch, zudem wiegt das Cray X fast doppelt so viel wie das vier Kilogramm schwere Paexo Back.

Der generelle Nachteil sowohl der aktiven als auch der passiven Exoskelette: „Sie sind schon etwas sperrig, denn Sie tragen ja etwas am Körper“, erläutert Gerald Müller. Es könne

ARTEN VON EXOSKELETTEN

Grundsätzlich unterscheidet man zwei Arten von Exoskeletten: passive und aktive. Bei den passiven Varianten speichern beispielsweise Feder- oder Seilzugsysteme die körpereigenen Kräfte und geben sie zurück. Sie haben eine assistierende Wirkung, etwa bei Tätigkeiten in ergonomisch ungünstigen Haltungen – wozu auch das Kommissionieren in der Logistikbranche zählt.

Aktive Exoskelette funktionieren über kraftgenerierende Komponenten wie zum Beispiel elektrische Motoren oder pneumatische Antriebe. In der Reha ermöglichen solche Exoskelette querschnittgelähmten Menschen das Gehen. Im Arbeitsumfeld muss sich ihr größerer Nutzen gegenüber passiven Modellen erst noch erweisen.



_06

„Wir wollen unsere Mitarbeiter schützen und ihnen entsprechende Hilfsmittel an die Hand geben“, sagt Frank Stehn, Gesundheitsmanager bei DB Schenker.



06

MIT AKRIBIE UND ENGAGEMENT ZUM WOHL DER BESCHÄFTIGTEN

damit schwierig sein, sich durch enge Gänge zu bewegen oder in einen Gabelstapler zu klettern und ihn zu bedienen. „Dafür gibt es textile Exoskelette“, sagt Müller. DB Schenker nutzt beispielsweise das Paexo Soft Back von Ottobock. Die Modelle sehen aus wie breite Gürtel, ähnlich wie sie Kraftsportler tragen. „Die sind flexibel und wiegen weniger als ein Kilogramm“, sagt Müller. „Aber: Die Hebeunterstützung ist natürlich etwas geringer.“ Dafür sorgen sie für eine ergonomische Haltung und die Entlastung des unteren Rückens, wenn Mitarbeiter beispielsweise Zubehörpakete packen und die Paletten für die Auslieferung vorbereiten.

Mine Nalbant kümmert sich mit zwei weiteren Kolleginnen in Augsburg darum. Sie gibt zu, bei der Einführung des „Gürtels“ skeptisch gewesen zu sein. Das änderte sich aber schnell. „Gut, dass wir es haben und nutzen können“, sagt die Verpackerin über das Paexo Soft Back. „Ich merke den Unterschied, wenn ich es trage und wenn nicht.“ Sie kann damit die meisten Arbeiten allein bewältigen. Nur bei den ganz schweren Lasten kommt Conny Strobl mit seinem Paexo Back hinzu und packt an wie Conan.

TEXTILE EXOSKELETTE ERLAUBEN VOLLE BEWEGUNGSFREIHEIT

Das textile Exoskelett unterstützt also beim Heben von leichteren Lasten. Und es schränkt die Nutzer in der Bewegungsfreiheit nicht ein.

Beim Bücken hält es den Körper in einer ergonomisch gesunden Position – und bei etwa 150 Paletten am Tag, in die bis zu 20 Pakete gehievt und gestellt werden müssen, bücken sich Mine Nalbant und ihre Kolleginnen sehr oft. „Eigentlich die ganze Zeit“, sagt sie. „Aber man bekommt keine Rückenschmerzen mehr.“ Netter, wenn auch unbeabsichtigter Nebeneffekt: Wenn sich Mine Nalbant über ein Paket beugt, um es zu beladen, ist der Rand des Kartons oft auf Höhe ihres Bauches – jetzt drückt ihr der Rand nicht mehr ins Fleisch, denn dort ist sie durch das textile Exoskelett geschützt.

Und Nachteile? Da sieht sie keine. „Eigentlich nur Vorteile“, sagt Mine Nalbant. Dann fällt ihr doch noch etwas ein: „Wenn ich es im Sommer benutze, ist mir sehr warm.“ Ihr Arbeitgeber wird auch diesen kleinen Kritikpunkt an die Hersteller zurückspielen, um bei der Weiterentwicklung der Exoskelette Verbesserungen herbeizuführen.

Die Akribie und das Engagement dienen dem Wohl der Beschäftigten, betonen Führungskräfte und Arbeitnehmervertreter. „Uns ist es eine Herzensangelegenheit, die Arbeits-

prozesse und Arbeitsbedingungen für die Menschen zu verbessern. Wir wollen hier eine gesunde und ergonomische Arbeitsgestaltung erreichen und – ganz wichtig – vorausschauend etwas für die Zukunft schaffen“, versichert Frank Stehn. Er ist am Standort Nürnberg Betriebsratsvorsitzender und bei DB Schenker Deutschland für das Gesundheitsmanagement verantwortlich. Beim Exoskelett-Projekt war er von Beginn an involviert. Generell sei auf diesem Gebiet noch viel Forschungs- und Entwicklungsarbeit zu leisten. Deshalb arbeite man bei DB Schenker eng mit den Herstellern, aber auch mit der Wissenschaft und der Berufsgenossenschaft Handel und Warenlogistik (BGHW) zusammen. Stehn: „Für uns ist das eine Evolution: Wir entwickeln uns weiter.“

Für die Akzeptanz der Exoskelette sei es wichtig, die Beschäftigten mitzunehmen. „Man muss den Einsatz gut vorbereiten und es den Menschen nahebringen“, sagt der Gesundheitsmanager. Dafür erkläre man ihnen, dass der Einsatz von Exoskeletten als Präventionsmaßnahme wichtig sei, um Muskel-Skelett-Erkrankungen gar nicht erst entstehen zu lassen. Es gehe also um Nachhaltigkeit. Und die besteht auch darin, die Mitarbeiter nicht nur am Anfang im Umgang mit Exoskeletten zu unterweisen, sondern sie auch langfristig zu betreuen.



07

Klar ist für Frank Stehn, dass Gesundheitsschutz selbstverständlich über Exoskelette hinausgeht: „Sie sind ein Teil vom Puzzle: Es gehören viele Hilfsmittel und Arbeitsprozesse dazu. Wir wollen unsere Mitarbeiter schützen und ihnen entsprechende Hilfsmittel an die Hand geben.“ Das fange schon beim Fußschutz und der Arbeitskleidung an und gehe bis hin zu ergonomischen Arbeitsplätzen. „Das Gesamtpaket macht den Gesundheitsschutz aus.“ Mit diesem Gesamtpaket will sich DB Schenker von der Konkurrenz in der Logistikbranche abheben und im Wettbewerb um die besten Mitarbeiter mit innovativen und gesundheitsfördernden Arbeitsplätzen punkten.

Neben der Mitarbeitergesundheit interessiert sich ein Unternehmen natürlich aber auch für Wirtschaftlichkeit. Die Investition in Exoskelette muss sich also mittel- bis langfristig auszahlen. Die Hersteller versprechen Produktivitätssteigerungen, da die Beschäftigten seltener arbeitsunfähig ausfallen und im Schichtverlauf nicht so schnell ermüden. „Für uns war das einleuchtend“, so Gerald Müller. „Aber wir wollten das selbst ausprobieren.“ Messungen mit Sensortechnik bestätigten die Vorschusslorbeeren. „Wir vermuten, dass Exoskelette zudem positive Effekte auf das Konzentrationslevel der Mitarbeiter haben, was weniger Qualitätsfehler und auch weniger Arbeitsunfälle bedeuten könnte.“ Langzeitauswertungen stehen dazu noch aus.

UNTERWEISEN IST WICHTIG

Exoskelette gehören zwar nicht zur persönlichen Schutzausrüstung (PSA), aber sie werden bei DB Schenker trotzdem nach dem TOP-Prinzip des Arbeitsschutzes (technisch, organisatorisch, personenbezogen) als letztes Mittel behandelt: Erst wenn der Prozess technisch nicht (teil)automatisiert oder die Arbeit organisatorisch nicht anders gelöst werden kann, kommen Exoskelette zum Einsatz.

Wichtig ist dafür eine intensive und gute Unterweisung. „Wenn Sie falsch heben und sich mit Exoskelett für unbesiegt halten, riskieren Sie Verletzungen im Lendenwirbelbereich“, mahnt Prozessoptimierer Gerald Müller zur Achtsamkeit im Umgang mit dem Hilfsmittel. „Die Mitarbeiter müssen im gesunden Heben geschult werden.“ DB Schenker lässt das von den Herstellern machen, wie auch die Wartungen des Paexo Back. „Unsere Fachkräfte für Arbeitssicherheit werden auch geschult, damit sie einen Blick darauf haben können, bei welchen Prozessen das Exoskelett vorgesehen ist und ob es richtig eingesetzt wird“, erklärt Müller.

_07

Pakete packen und Pakete auf Paletten verladen – bei ihrer Tätigkeit muss sich Mine Nalbant sehr oft bücken und Lasten heben. Ein textiles Exoskelett hilft ihr dabei.

DB SCHENKER IN ZAHLEN



MITARBEITER



STANDORTE



UMSATZ



76.100

1.850

23,4 MRD. €



15.000

100

5,0 MRD. €



KONTRAKTLOGISTIK

DB Schenker übernimmt weltweit mit **24.500 Mitarbeitern** an **750 Standorten** in **60 Ländern** die Logistik für Industrie und Handel. Zusammengerechnet ergibt sich eine **Lagerfläche von mehr als 8,4 Millionen Quadratmetern**.

Quelle: DB Schenker

GÜTERSTRÖME

ÜBER DIE STRASSE



110,7 MILLIONEN
SENDUNGEN IM EUROPÄISCHEN
LANDVERKEHR

ÜBER DAS WASSER



CA. 2,0 MILLIONEN
TEU (20-FUSS-CONTAINER)
SEEFRACHTVOLUMEN IM EXPORT

DURCH DIE LUFT



1,44 MILLIONEN
TONNEN LUFTFRACHTVOLUMEN
IM EXPORT

WERDEN EXOSKELETTE BALD ZUR NORMALITÄT

IM ARBEITSSCHUTZ?

Dennoch gibt es noch Verbesserungspotenzial. So arbeiten die Beschäftigten bei DB Schenker in verschiedenen Funktionsbereichen. „Selten packt jemand nur Kartons oder kommissioniert den ganzen Tag – er fährt auch mal Gabelstapler“, veranschaulicht Gerald Müller. Bei vielen Exoskeletten würde das bedeuten: anziehen, ausziehen, anziehen, ausziehen. Deshalb kommt er zu dem Schluss: „Ich sehe die Zukunft in Exoskeletten, die in die Arbeitskleidung integriert sind.“

Ein weiterer Punkt: „Wir brauchen Exoskelette, die automatisch die Daten auslesen. Derzeit bekommen wir es bei den passiven nur hin, wenn wir parallel mit Sensoren messen. Das ist sehr aufwendig.“ Diese Datenerfassung könne im Sinne des Gesundheitsschutzes dazu genutzt werden, dass ein Exoskelett seinem Träger direkt signalisiert, wenn es eine ungesunde Bückbewegung oder einen ungesunden Neigungswinkel erkenne. „Das sind die Ideen, die wir haben und mit unseren Partnern diskutieren“, sagt Gerald Müller.

Noch sind Exoskelette eine recht junge Errungenschaft im Bereich des Arbeitsschutzes. Wissenschaftliche Langzeitstudien stehen noch aus, die belegen, dass die Vorteile die möglichen Nachteile – zum Beispiel Muskelschwund oder die Schädigung anderer Körperregionen – überwiegen. Bei DB Schenker sehen sie Exoskelette nach den bisherigen Erfahrungen aber in Zukunft als festen Bestandteil in der Transport- und Logistikbranche. „Mein Wunsch wäre, dass die Mitarbeiter ein Exoskelett als Normalität sehen“, zieht Gerald Müller das Fazit. „Dass sie so selbstverständlich ihre Exoskelette anziehen, wie sie ihre Arbeitsschuhe tragen oder zum Scanner greifen.“

Da bewegt sich was! Erleben Sie die Geschichte mit zusätzlichem Bonusmaterial im Internet. Unsere Webstory vereint Fotos, Videos und O-Töne auf:

www.praevention-aktuell.de/webstories

