

Hochschule Magdeburg-Stendal  
Institut für Elektrotechnik  
Mensch-Technik-Interaktion

Bachelorarbeit:

**„Konzept zur Einführung von Produktlösungen zur  
Reduzierung körperlich schwerer Arbeit in der  
Versandabteilung eines Küchenmöbelherstellers unter  
Berücksichtigung einer durchgeführten Testphase mit  
Exoskeletten“**

*Zur Erlangung des Grades: Bachelor of Science*

Vorgelegt von:

Sören Thiel  
Amsdorfstraße 3, 39112 Magdeburg  
Soeren.Thiel@stud.h2.de  
Matrikelnummer: 20192179  
Fachsemester: 8

Abgabedatum: 28.06.2023

Erstgutachter: Herr Prof. Dr.-Ing. Dieter Schwarzenau  
Zweitgutachter: Herr Martin Schockwitz

## Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung .....	1
1.1 Aufbau der Bachelorarbeit .....	2
1.2 Muskel-Skelett-Erkrankungen und körperlich schwere Arbeit .....	3
1.3 Aktueller Ablauf im Versandbereich bei Burger-Küchen .....	4
1.4 Definition „Exoskelett“ .....	7
1.5 Vorstellung des während der Testphase bei Burger-Küchen eingesetzten Exoskeletts .....	9
2. Fachliteratur .....	10
2.1 Potenzial von Exoskeletten zur Reduzierung körperlich schwerer Arbeit .....	10
2.2 Studie: „Objective and Subjective Effects of a Passive Exoskeleton on Overhead Work“ .....	11
2.3 Artikel: „Subjektive Evaluation industrieller Exoskelette im Rahmen von Feldstudien an ausgewählten Arbeitsplätzen“ .....	12
2.4 Relevanz von Mitarbeiter-Akzeptanz für die erfolgreiche Einführung von Exoskeletten .....	14
2.5 Beispielhafter Ablauf einer Implementierung von Exoskeletten .....	15
2.6 Checkliste für den betrieblichen Einsatz von Exoskeletten .....	16
2.7 Zusammenfassung .....	18
3. Empirische Umsetzung .....	19
3.1 Konkretisierung der Forschungsfrage .....	19
3.2 Auswahl des Forschungsdesigns .....	19
3.3 Datensammlung .....	20
3.3.1 Begründung der Wahl und Darstellung des Verfahrens der Datenproduktion .....	20
3.3.2 Erarbeitung und Anpassung des Verfahrens der Datenproduktion .....	20
3.3.3 Auswahl der Probanden .....	21
3.3.4 Prozess der Datenproduktion .....	22
3.4 Datenaufbereitung .....	22
3.5 Datenauswertung .....	23
3.5.1 Begründung der Wahl und Darstellung der Auswertungsmethode .....	23
4. Ergebnisse der qualitativen Inhaltsanalyse .....	24
4.1 Dokumentation der Durchführung und Auswertung der qualitativen Inhaltsanalyse .....	24
4.2 Auswertung der Kategorien .....	27
4.2.1 Hauptkategorie: Erwartungen an die Exoskelett-Testphase .....	28
4.2.2 Hauptkategorie: Wurden die Erwartungen an das Exoskelett erfüllt? .....	28
4.2.3 Hauptkategorie: Länge der Tragezeit des Exoskeletts .....	29

4.2.4 Hauptkategorie: Mögliches Potenzial von Exoskeletten.....	30
4.2.5 Hauptkategorie: Beschwerden über das Exoskelett .....	30
4.2.6 Hauptkategorie: Positive Aspekte der Exoskelett-Testphase .....	32
4.2.7 Hauptkategorie: Alternative (Produkt-)Lösungen.....	33
4.2.8 Hauptkategorie: Wichtige Funktionen/Eigenschaften eines Idealprodukts .....	34
4.2.9 Hauptkategorie: Ausschlaggebende Gründe für das Scheitern der Testphase .....	36
4.2.10 Hauptkategorie: Welches Funktionsprinzip des Exoskeletts wäre sinnvoller? .....	38
4.3 Vergleich von Kategorien sowie Gruppen.....	39
4.3.1 Vergleich der Hauptkategorien „Beschwerden über das Exoskelett“ und „Wichtigste Funktionen/Eigenschaften eines Idealprodukts“ .....	39
4.3.2 Vergleich der Zuordnung der Aussagen innerhalb der Hauptkategorie: „Beschwerden über das Exoskelett“ von den Mitarbeitern aus unterschiedlichen Abteilungen .....	41
4.3.3 Vergleich der Beschwerden über das Exoskelett von Mitarbeitern, die das Exoskelett ausprobiert haben und Personen, welche organisatorisch beteiligt waren .....	43
4.3.4 Vergleich der Tragezeit der Exoskelette und dem gesehenen Potenzial/die Erfüllung der Erwartungen an das Exoskelett .....	44
4.3.5 Zusammenhang zwischen der Tragezeit und den Beschwerden über das Exoskelett....	46
4.4 Zusammenfassung der Ergebnisse der qualitativen Inhaltsanalyse unter Berücksichtigung der Forschungsfrage.....	47
5. Diskussion .....	48
5.1 Diskussion der Ergebnisse und Erkenntnisse und ihrer Bedeutung.....	48
5.2 Konzept zur Einführung neuer Produktlösungen .....	51
5.3 Reflexion.....	53
5.4 Limitationen .....	55
6. Fazit.....	56
7. Abbildungsverzeichnis .....	58
8. Literaturverzeichnis .....	59
9. Anhang.....	61
9.1 Aufgabenstellung .....	61
9.2 Einwilligungserklärung Interview Vorlage.....	62
9.3 Einwilligungserklärung Interview unterschrieben .....	63
9.4 Interviewleitfaden für Mitarbeiter .....	64
9.5 Interviewleitfaden für organisatorisch beteiligte Personen .....	65
9.6 Audioaufnahmen der Interviews .....	65
9.7 Transkriptionsregeln .....	67

9.8 Transkripte der Interviews .....	69
9.9 Kategoriensystem erste Mal durchcodiert.....	129
9.10 Finales Kategoriensystem.....	130
9.11 Hauptkategorien mit zugeordneten Aussagen .....	135
9.12 Kuckartz Güte-Checkliste .....	141
9.13 MAXQDA-Datei.....	142
10. Selbstständigkeitserklärung .....	143

## 1. Einleitung

Der Bachelorstudiengang „Mensch-Technik-Interaktion“, in dessen Rahmen diese Bachelorarbeit geschrieben wird, kombiniert die Fachbereiche Psychologie, Elektrotechnik und Sozialwissenschaften. Er beschäftigt sich, wie es der Name bereits vermuten lässt, mit der Schnittstelle zwischen dem Menschen und der Maschine.

Im Rahmen eines Pflichtpraktikums des oben genannten Bachelorstudiengangs konnten Einblicke in den Produktionsablauf und Alltag des mittelständischen Küchenmöbelherstellers Burger Küchenmöbel GmbH gewonnen werden. Die Bestandteile der dort fabrizierten Küchen, wie beispielsweise Schränke und Arbeitsplatten, werden bereits während der Montage zusammengebaut und verpackt. Somit sind diese Packstücke bis zu 120 kg schwer, wenn sie anschließend in LKW-Anhänger verladen werden. Dieser Schritt in der Versandabwicklung stellt für die dort tätigen Mitarbeiter eine körperlich schwere Arbeit dar: Sie müssen die Möbelstücke per Hand und Sackkarre in den LKW-Anhänger transportieren und diese darin gegebenenfalls noch stapeln. Eine durchgeführte Ergonomie-Analyse von Arbeitsplätzen innerhalb der Firma hat die Arbeitsabläufe im Versandbereich als äußerst belastend für die Wirbelsäule eingestuft.<sup>1</sup>

In der Vergangenheit traten aufgrund dieser körperlich schweren Arbeit vermehrt Krankheitsfälle in diesem Bereich auf. Deshalb sind die Verantwortlichen der Firma Burger-Küchen sehr daran interessiert die körperliche Belastung der betroffenen Mitarbeiter zu reduzieren. So möchte man Krankheitsfällen vorbeugen und die Arbeitsplätze für gegebenenfalls neue Arbeitnehmer attraktiver gestalten.

Um Mitarbeiter, die körperlich schwere Arbeiten auszuführen haben, die Arbeit zu erleichtern, führte die Firma Burger Küchen deshalb im Jahr 2020 im Versandbereich sowie in zwei weiteren Abteilungen, in denen körperlich schwere Arbeit anfällt, eine Testphase mit sogenannten Exoskeletten durch. Allerdings wurden die Exoskelette ausschließlich während dieser Testphase von den Mitarbeitern getragen und werden seitdem nicht weiter eingesetzt.

---

<sup>1</sup> Vgl. Robby Huthmann, *Ergonomiebewertung für Produktionsarbeitsplätze der Burger Küchenmöbel GmbH*, hier S. 21 - 22.

Exoskelette sind ein gutes Beispiel für eine Mensch-Technik-Interaktion, da die Maschine – in diesem Fall das Exoskelett – vom Menschen getragen wird und seinen Körper während des Tragens unterstützt: Der Körper und das Exoskelett „interagieren“ miteinander.

Ziel dieser Arbeit ist es herauszufinden, warum die Exoskelette von den Mitarbeitern, die diese in der Testphase getragen haben, nicht mehr genutzt werden und welche Eindrücke und Erfahrungen diese Mitarbeiter mit den Exoskeletten gesammelt haben. Darüber hinaus soll auch die Testphase selbst aufgearbeitet und analysiert werden, welche Fehler gegebenenfalls bei der Einführung begangen wurden. Diese Informationen sollen anschließend in einem Konzept gebündelt werden, welches dem Unternehmen Burger-Küchen dabei helfen soll, passende Produktlösungen für die Reduzierung von körperlich schwerer Arbeit zu finden und Einführungsphasen von Produktlösungen in der Zukunft erfolgreich abzuschließen.

Auf Basis einer gemeinsam mit dem technischen Leiter der Firma Burger-Küchen formulierten Aufgabenstellung, welche im Anhang dieser Arbeit zu finden ist (*„9.1 Aufgabenstellung“*), wurde folgende Forschungsfrage formuliert:

*Welche Faktoren führten dazu, dass der Einsatz der Exoskelette nicht über die Testphase hinaus fortgeführt wurde und welche Erkenntnisse kann man aus der Testphase für die Zukunft ableiten?*

## 1.1 Aufbau der Bachelorarbeit

Zur Beantwortung der Forschungsfrage wird in dieser Arbeit wie folgt vorgegangen:

Zu Beginn wird definiert, was in dieser Arbeit unter den Begriffen „Exoskelett“ und „körperlich schwere Arbeit“ verstanden wird. Außerdem wird das während der Testphase verwendete Exoskelett vorgestellt und der Ablauf der Versandabwicklung bei der Firma Burger-Küchen beschrieben. Darauf folgend werden Studien und Fachliteratur behandelt, welche die Effektivität und das Potenzial von Exoskeletten erheben. Ein weiterer Punkt, welcher anhand von Quellen dargelegt wird, ist die Relevanz von Mitarbeiter-Akzeptanz für die Einführung von Exoskeletten. Wie so eine Einführungsphase aufgebaut sein kann und welche sonstigen Aspekte es zu beachten gibt, wird ebenfalls anhand von zwei Fachliteraturquellen dargestellt.

Im Teil „3. Empirische Umsetzung“ der Arbeit erfolgt die Konkretisierung der Forschungsfrage sowie die Begründung für die Wahl des Forschungsdesigns, das für die Beantwortung dieser Frage ausgewählt wurde, und auch, welche Merkmale und Vorteile dieses Vorgehen hat. Es wird außerdem darauf eingegangen, wie die Daten erhoben und anschließend aufbereitet und ausgewertet wurden.

Im Ergebnisteil wird der Ablauf der Auswertung genaustens dokumentiert, die daraus resultierenden Ergebnisse werden vorgestellt und auf Basis der ausgewählten Methode analysiert. Im darauffolgenden Teil der Arbeit werden die Ergebnisse anschließend unter Berücksichtigung der Informationen aus dem Literaturteil diskutiert und interpretiert. Danach werden Handlungsempfehlungen ausgesprochen, die das Ziel haben, die Forschungsfrage zu beantworten. Diese Informationen werden anschließend nochmal stichpunktartig in einem Konzept gebündelt. Auch für diesen Schritt werden die Methode und das Vorgehen im Ergebnisteil reflektiert und aufgetretene Limitationen diskutiert. Abschließend folgt ein Fazit, welches die Ergebnisse zusammenfasst, sowie der Anhang und das Quellenverzeichnis mit den für die Entstehung dieser Bachelorarbeit verwendeten Unterlagen.

## 1.2 Muskel-Skelett-Erkrankungen und körperlich schwere Arbeit

Unter körperlich schwerer Arbeit werden in dieser Bachelorarbeit Tätigkeiten verstanden, welche zu Beschwerden und Erkrankungen des Muskel-Skelett-Systems führen können. Darunter fallen fehlerhafte Körperhaltungen und Bewegungen sowie repetitive hohe Kraftaufwendungen, wie beispielsweise das Heben und Tragen von Lasten, die negative Auswirkungen auf das Muskel-Skelett-System haben.<sup>2</sup> Diese können zu Muskel-Skelett-Beschwerden (MSB) und Muskel-Skelett-Erkrankungen (MSE) führen. Muskel-Skelett-

---

<sup>2</sup> Vgl. H. Frauendorf, H. Krueger, H.-J. Naumann, E. Pfister, K. Scheuch, H.-V. Ulmer und D. Wirth, *Forum Arbeitsphysiologie: Körperliche Schwerarbeit - aktuelle Gegenstandsbestimmung*, S. 2.

Erkrankungen sind die in Deutschland häufigste Ursache von Arbeitsunfähigkeit, Schwerbehinderung und vorzeitiger Erwerbsunfähigkeit.<sup>3 4</sup>

### 1.3 Aktueller Ablauf im Versandbereich bei Burger-Küchen

Die Exoskelette wurden, wie bereits beschrieben, im Versandbereich des Küchenherstellers Burger-Küchen zur Reduzierung von körperlich schwerer Arbeit eingesetzt. Um die Meinungen und Aussagen der Mitarbeiter bezüglich des von ihnen getesteten Exoskelett-Modells Exoskeletts besser nachvollziehen zu können, wird nun der Arbeitsablauf im Versandbereich oberflächlich beschrieben. Diese kurze Beschreibung basiert auf eigenen Beobachtungen und Notizen, welche von einem Versandleiter des Unternehmens geprüft und bestätigt wurde:<sup>5</sup>

Die Möbel werden in der sogenannten Montagelinie zusammengebaut und in einen Karton verpackt. Danach werden die verpackten Möbelstücke auf ein Fließband durch ein Scanner-Tor zum Versandbereich gefahren. Das Scanner-Tor und das Fließband sind auf den beiden Abbildungen 1 und 2 zu erkennen.

---

<sup>3</sup> Vgl. B. Steinhilber, T. Luger, P. Schwenkreis, S. Middeldorf, H. Bork, B. Mann, A. von Glinski, T. A. Schildhauer, S. Weiler, M. Schmauder, K. Heinrich, G. Winter, G. Schnalke, P. Frener, R. Schick, S. Wischniewski und M. Jäger, „Einsatz von Exoskeletten im beruflichen Kontext zur Primär-, Sekundär- und Tertiärprävention von arbeitsassoziierten muskuloskelettalen Beschwerden“: S2k-Leitlinie“, *ASU 2020* (2020), hier S. 9.

<sup>4</sup> Vgl. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, *Muskel-Skelett-Erkrankungen in der Arbeitswelt*. <https://www.baua.de/DE/Themen/Arbeit-und-Gesundheit/Muskel-Skelett-Erkrankungen/Muskel-Skelett-Erkrankungen.html> (24.05.23).

<sup>5</sup> Vgl. Versandmitarbeiter 1 an Sören Thiel, 24 März 2023, „Versandablauf bei Burger-Küchen.pdf“, E-Mail.



Abbildung 1: Fließband mit Möbelstücken am Ende des Montagebereichs Quelle: Sören Thiel



Abbildung 2: Scanner-Tor Quelle: Sören Thiel

Auf dem Karton des Möbelstücks befindet sich ein Code, welcher den Stellplatz und die Kommissionierlinie für das Möbelstück bestimmt.

Nach dem Scanner-Tor spaltet sich das Fließband in sieben verschiedene Bereiche auf, welche die Möbelstücke jeweils an eine der 13 verschiedenen Kommissionierlinien befördern (Abbildung 3). Diese sind mit den Buchstaben von „A“ bis „L“ gekennzeichnet.



Abbildung 3: Aufspaltung des Fließbands zu den Kommissionierlinien Quelle: Sören Thiel

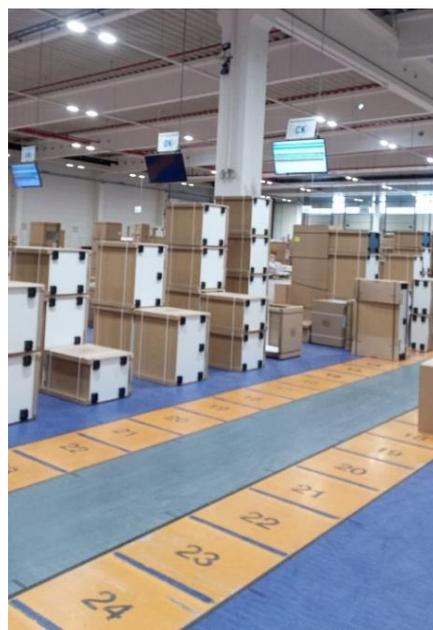


Abbildung 4: Kommissionierlinie mit Stellplatzmarkierungen auf den Fließbändern Quelle: Sören Thiel

Hinzu kommt ein Selbstabholer-Bereich mit der Abkürzung „S“. Ein einzelner Kommissionierbereich hat verschiedene Stellplätze/-linien, welche durch Zahlen auf dem Boden von „1“ bis „40“ markiert sind (Abbildung 4).

Ein Versandmitarbeiter nimmt das Möbelstück vom Ende des Fließbands und stellt dies an den ihm zugewiesenen Stellplatz. Bei diesem Arbeitsschritt müssen die teils schweren Möbelteile bis zum Stellplatz transportiert und gegebenenfalls hochgehoben werden, um sie zu stapeln.

Wenn alle Möbelteile einer Küche zusammengestellt wurden und ein neuer LKW-Anhänger beladen werden kann, fährt ein blaues Fließband, auf welchem sich die Stellplätze der Kommissionierlinien befinden, nach vorne bis kurz vor den Anhänger. Die Möbelteile der Küchen werden von dort per Hand oder mit Hilfe von Sackkarren möglichst platzsparend in den Anhänger geladen. Bei der Beladung muss der Mitarbeiter erneut die schweren Möbelteile tragen und gegebenenfalls hochheben. In der Abbildung 5 sieht man solch einen Anhänger, der gerade beladen wird.

Insgesamt arbeiten immer drei Mitarbeiter an der Beladung eines Anhängers. Zwei Mitarbeiter entladen die Küche vor Ort beim Kunden.



*Abbildung 5: Anhänger während der Beladung Quelle: Sören Thiel*

## 1.4 Definition „Exoskelett“

Der Begriff „Exoskelett“ hat laut des Dudens zwei verschiedene Bedeutungen. Zum einen in dem Bereich der Biologie als ein „den Körper umschließendes Skelett“<sup>6</sup> bei Tieren, zum anderen in der Medizin als „komplexe Form einer Orthese“.<sup>7</sup>

Die „Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V.“ versteht unter dem Begriff „Exoskelett“ Assistenzsysteme, welche am Körper getragen werden können und auf diesen mechanisch einwirken. Im beruflichen Kontext haben diese Systeme die Aufgabe, den Bewegungsapparat des Menschen bei physischer Arbeit zu unterstützen.

Diese Definition stammt ursprünglich von der „Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (DGUV)“. Darüber hinaus beschreibt der Fachbereich Handel und Logistik der DGUV im Dokument *„Einsatz von Exoskeletten an gewerblichen Arbeitsplätzen“*, dass mit Exoskeletten versucht wird, die Ausführbarkeit, die Schädigungslosigkeit sowie die Beeinträchtigungsfreiheit bei Körperhaltungen und Körperbewegungen des Trägers zu erreichen.<sup>8</sup>

Aus diesen Definitionen schließend wird in dieser Arbeit unter dem Begriff „Exoskelett“ ein System verstanden, welches den Träger bei körperlichen Bewegungen unterstützen und dadurch körperliche Anstrengung reduzieren soll.

Je nachdem, was für ein Funktionsprinzip das System besitzt und welche Körperregionen es unterstützen soll, kann ein Exoskelett unterschiedlichen Kategorien zugeordnet werden. Bei den Funktionsprinzipen wird zwischen einem „passiven“ und einem „aktiven“ Exoskelett unterschieden. Ein aktives Exoskelett verstärkt die Kraft des Trägers durch aktive Elemente, beispielsweise Elektromotoren oder Hydraulik. Passive Exoskelette hingegen nutzen Bauteile,

---

<sup>6</sup> Dudenredaktion (o. J.), *„Exoskelett“*. <https://www.duden.de/node/43541/revision/1446331> (24.03.2023).

<sup>7</sup> Ebd.

<sup>8</sup> Vgl. DGUV Fachbereich Handel und Logistik, *Einsatz von Exoskeletten an gewerblichen Arbeitsplätzen* (2019), S. 2.

wie z. B. Federn, um Energie bei Bewegungen, beispielsweise beim Bücken, zu speichern. Diese Energie wird später bei anderen Bewegungen zur Unterstützung genutzt.<sup>9 10</sup>

Darüber hinaus können Exoskelette nach den Körperregionen, die sie verstärken, unterschieden werden. Es gibt Exoskelette, welche den Unterkörper unterstützen, andere Exoskelette entlasten eher die Gliedmaßen im Oberkörper. Darüber hinaus gibt es Exoskelette, welche konzipiert wurden, um den gesamten Körper zu unterstützen.<sup>11</sup>

---

<sup>9</sup> Vgl. M. P. de Looze, T. Bosch, F. Krause, K. S. Stadler und L. W. O'Sullivan, „Exoskeletons for industrial application and their potential effects on physical work load“, *Ergonomics* 59 (2015) S. 1.

<sup>10</sup> Vgl. Steinhilber, Luger, Schwenkreis, Middeldorf, Bork, Mann, Glinski, Schildhauer, Weiler, Schmauder, Heinrich, Winter, Schnalke, Frener, Schick, Wischniewski und Jäger, „Einsatz von Exoskeletten im beruflichen Kontext zur Primär-, Sekundär- und Tertiärprävention von arbeitsassoziierten muskuloskelettalen Beschwerden“, S. 11.

<sup>11</sup> Vgl. Looze, Bosch, Krause, Stadler und O'Sullivan, „Exoskeletons for industrial application and their potential effects on physical work load“, S. 2.

## 1.5 Vorstellung des während der Testphase bei Burger-Küchen eingesetzten Exoskeletts

Bei dem Exoskelett, das von der Firma Burger-Küchen während der Testphase eingesetzt wurde, handelte es sich um das passive Exoskelett-Modell „MATE“ des italienischen Herstellers „Comau“. Dieses Exoskelett-Modell wurde für die Unterstützung der Schultern und der Oberkörperextremitäten des Trägers entwickelt, vor allem für Überkopfarbeiten.

Das Skelett selbst wiegt drei Kilogramm und enthält einen Mechanismus, der über die verbauten Federn Energie speichern und diese beim Bewegen von Lasten wieder freisetzen kann – mit dem Ziel, den Träger zu unterstützen und zu entlasten. Die Stärke der Unterstützung durch das Exoskelett ist auf sieben verschiedene Stufen einstellbar.<sup>12 13</sup> Das Exoskelett wird über einen Gürtel um den Bauch des Trägers befestigt. Die Arme werden über Manschetten mit dem Gerät verbunden.<sup>14</sup> Auf Basis einer eigenen kurzen Anprobe des Exoskeletts kann gesagt werden, dass das „MATE“ die Arme stetig nach oben drückt, sodass sich die Ruheposition der Arme im 90-Grad-Winkel zum Körper befindet.



Abbildung 6: Exoskelett "MATE" beim Bücken  
Quelle: Sören Thiel



Abbildung 7: Exoskelett "MATE", Ansicht von vorne  
Quelle: Sören Thiel

<sup>12</sup> Vgl. Comau S.p.A., *MATE: Muscular Aiding Tech Exoskeleton* (Turin, 2018).

<sup>13</sup> Vgl. Comau S.p.A., *Frequently asked Questions*. <https://mate.comau.com/faqs/> (25.04.23).

<sup>14</sup> Vgl. Comau S.p.A., *MATE*.

Das Exoskelett besitzt außerdem eine Rückenversteifung, welche den Rücken des Trägers gerade hält. Dadurch wird der Verwender dazu animiert, beim Bücken in die Knie zu gehen – dies soll rückenschädigendem Verhalten vorbeugen. Abbildung 6 zeigt die Rückenversteifung beim Bücken, Abbildung 7 wie das Exoskelett getragen wird.

## 2. Fachliteratur

### 2.1 Potenzial von Exoskeletten zur Reduzierung körperlich schwerer Arbeit

Das Exoskelett wurde bei Burger-Küchen mit dem Ziel eingesetzt, körperlich schwere Arbeit zu reduzieren. Die hier anfallende schwere Arbeit zeichnet sich vor allem durch die Belastung des Muskelskelett-Apparats aus. Diese kann zu Muskel-Skelett-Belastungen (MSB) und Muskel-Skelett-Erkrankungen (MSE) führen.<sup>15</sup>

Es gibt mehrere Studien, welche das Potenzial von Exoskeletten zur Erleichterung von Arbeit untersuchen. Auf den folgenden Seiten werden eine Studie und ein Artikel, der drei Studien zusammenfasst, näher betrachtet. Ziel ist es darzustellen, dass Exoskelette ein Potenzial zur Reduzierung von körperlich schwerer Arbeit haben. Die beiden genannten Quellen werden näher betrachtet, da beide unter anderem Testphasen von Exoskelett-Modellen thematisieren, welche ein sehr ähnliches Funktionsprinzip wie das bei Burger-Küchen eingesetzte „MATE“ haben und ebenfalls für Arbeiten über Kopf konzipiert wurden. Ein weiterer Grund für die Auswahl der Quellen war, dass beide die subjektive Meinung der Probanden über die Exoskelette berücksichtigen, was dem methodischen Vorgehen dieser vorliegenden Arbeit ähnelt.

---

<sup>15</sup> Vgl. Steinhilber, Luger, Schwenkreis, Middeldorf, Bork, Mann, Glinski, Schildhauer, Weiler, Schmauder, Heinrich, Winter, Schnalke, Frener, Schick, Wischniewski und Jäger, „Einsatz von Exoskeletten im beruflichen Kontext zur Primär-, Sekundär- und Tertiärprävention von arbeitsassoziierten muskuloskelettalen Beschwerden“, S. 9.

## 2.2 Studie: „Objective and Subjective Effects of a Passive Exoskeleton on Overhead Work“

In dieser Studie wurde ein Exoskelett verwendet, welches wie das in der Testphase bei Burger-Küchen eingesetzte Exoskelett „MATE“ den Träger bei der Überkopfarbeit passiv unterstützt. Es handelt sich um das Modell „PAEXO“ der Firma „ottobock“.<sup>16</sup> Zwölf männliche Probanden, ohne vorheriger Erfahrung mit Exoskeletten, sollten mit einem Bohrer auf einem über ihrem Kopf montierten Bildschirm sich bewegende Punkte anklicken. Diese Aufgabe wurde von den Probanden einmal mit der Unterstützung durch das Exoskelett und einmal ohne diese durchgeführt.<sup>17</sup>

Zur Ermittlung des Unterstützungsgrades des Exoskeletts wurde ein Elektromyografie-Gerät (EMG-Gerät) an den Schultern und dem Rücken der Probanden befestigt und auf diese Weise die Muskelaktivierung erfasst. Darüber hinaus wurden der Sauerstoffverbrauch und die Herzfrequenz gemessen. Die subjektive Meinung der Probanden wurde anhand eines Fragebogens und eines Interviews ermittelt.<sup>18</sup>

Die Auswertung der Elektromyografie-Daten bezüglich des Grades der Muskelaktivierung zeigte, dass sich der gemessene Wert der Muskelaktivierung bei den Probanden während der Durchführung der gleichen Aufgaben signifikant reduzierte, wenn sie ein Exoskelett trugen ( $p < .001$ ). Im Durchschnitt war die Muskelaktivierung um 54% geringer.<sup>19</sup> Auch der Sauerstoffverbrauch und die Herzfrequenz wurden durch das Exoskelett beeinflusst. Der Sauerstoffverbrauch war beim Tragen des Exoskeletts durchschnittlich um 33% niedriger als ohne ( $p < .001$ ). Die Herzfrequenz war beim Tragen des Skeletts durchschnittlich um 19% geringer ( $p < .001$ ).<sup>20</sup> Die Probanden selbst gaben in den auf den Test folgenden Befragungen an, dass das Exoskelett sie spürbar physisch entlastet hätte.<sup>21</sup>

---

<sup>16</sup> Vgl. P. Maurice, J. Camernik, D. Gorjan, B. Schirrmeister, J. Bornmann, L. Tagliapietra, C. Latella, D. Pucci, L. Fritzsche, S. Ivaldi und J. Babic, *Objective and Subjective Effects of a Passive Exoskeleton on Overhead Work* (Bd. 28, 2020), S.3.

<sup>17</sup> Ebd., S. 4.

<sup>18</sup> Ebd., S. 4 - 5.

<sup>19</sup> Ebd., S. 6.

<sup>20</sup> Ebd., S. 6.

<sup>21</sup> Ebd., S.9 - 10.

### 2.3 Artikel: „Subjektive Evaluation industrieller Exoskelette im Rahmen von Feldstudien an ausgewählten Arbeitsplätzen“

Dieser Artikel fasst drei verschiedene Feldstudien mit jeweils unterschiedlichen, passiv wirkenden Exoskeletten zusammen, die bei der „Audi AG“ durchgeführt wurden. Der Artikel hat zum Ziel, das Potenzial von Exoskeletten in der Industrie zu bewerten, unter Berücksichtigung von Faktoren, welche bei der Implementierung von Exoskeletten zu beachten sind.<sup>22</sup>

Die erste Feldstudie des Artikels behandelt ein passives Exoskelett des Herstellers „Laevo“ für die Rückenunterstützung. Über einen Zeitraum von vier Wochen trugen 30 männliche Probanden das Exoskelett während ihrer normalen Arbeitstätigkeiten. Diese umfassten das Arbeiten an der Fertigungslinie, in der Werkzeugwartung, der Logistik und an Kommissionierplätzen. Die Eignung des Skeletts wurde anhand einer empirischen Fragebogenuntersuchung ermittelt, bei der ein Vergleich von Beschwerden vor und nach der Testphase sowie die Gebrauchstauglichkeit des Exoskeletts erhoben wurden.<sup>23</sup>

Die Auswertung dieser Fragebögen ergab, dass das Exoskelett die Probanden zwar spürbar in den unterstützten Körperregionen entlastet hatte, jedoch gleichzeitig andere Körperregionen dadurch mehr belastet wurden, da das Exoskelett die Last auf diese umverteilte. Das An- und Ausziehen des Exoskeletts wurde über den Verlauf der Testphase immer schlechter bewertet. Die Einschätzung der Gebrauchstauglichkeit und Nutzungsintention des Exoskeletts sank ebenfalls mit der Zeit, da das Exoskelett die Probanden bei gewissen Nebentätigkeiten behinderte.<sup>24</sup>

Die zweite Feldstudie fokussiert sich auf ein passives Exoskelett namens „Chairless Chair“, welches die Beine des Trägers beim Stehen über einen längeren Zeitraum entlastet und Zwangshaltungen vorbeugen soll. Das Exoskelett verfügt über eine Weste und einen Gürtel, an welchem zum Boden reichende Stelzen montiert sind, auf die sich der Proband „setzen“ kann. Dieses Exoskelett wurde an mehreren Standorten der AUDI AG ausprobiert, die Studie behandelt jedoch nur die Aussagen von zehn verschiedenen Probanden in einem

---

<sup>22</sup> Vgl. R. Hensel und M. Keil, „Subjektive Evaluation industrieller Exoskelette im Rahmen von Feldstudien an ausgewählten Arbeitsplätzen“, *Z. Arb. Wiss.* 72 (2018) 252–63, hier S. 252 - 253.

<sup>23</sup> Ebd., S. 254 -255.

<sup>24</sup> Ebd., S. 255.

Motorenwerk. Die subjektive Einschätzung der Probanden von Faktoren, wie beispielsweise Gebrauchstauglichkeit, Entlastungsempfinden und Akzeptanz, wurden mit einem speziell entwickelten Fragebogen erhoben.<sup>25</sup>

Die Probanden empfanden den „Chairless Chair“ als entlastend für ihre Beine und den Rücken, jedoch schwitzten die Testpersonen beim Tragen des Exoskeletts und klagten über Unbehagen in den Füßen, welches durch die Sitzposition des Exoskeletts ausgelöst wurde. Insgesamt war die Motivation der Probanden das Exoskelett zu nutzen (Nutzungsintention) hoch.<sup>26</sup>

Die dritte Studie, welche in diesem Artikel behandelt wird, umfasst erneut das passive Exoskelett „PAEXO“ der Firma „ottobock“, welches schon in der Studie *„Objective and Subjective Effects of a Passive Exoskeleton on Overhead Work“* getestet wurde, sowie ein weiteres Exoskelett namens „Levitate Airframe“. Beide Geräte wurden zwei Wochen lang von acht männlichen Probanden an Montageplätzen im Bereich der Unterbodenverkleidung von Fahrzeugen eingesetzt. Wie bei der zweiten Studie wurde auch in dieser die subjektive Einschätzung der Probanden über Fragebögen erhoben.<sup>27</sup>

Aufgrund der kurzen Tragezeit sind die Ergebnisse dieser Studie nicht repräsentativ. Dennoch lassen sich anhand der Fragebögen Aussagen über die beiden getesteten Exoskelette treffen. Das „Levitate Airframe“ war durch Gurte für die Probanden im Schulter- und Halsbereich unbequem, da es hier zu Reibstellen und Schweißbildung kam. Auch beim „PAEXO“ wurden Reibstellen kritisiert, welche hier jedoch im Armbereich durch Gurte, die das Exoskelett an diesen befestigen, hervorgerufen wurden. Das An- und Ablegen des „PAEXO“ wurde von den Probanden aufgrund dieser Gurte als sehr umständlich beschrieben. Das „Levitate Airframe“ erwies sich außerdem für die Testpersonen als hindernd, da die Rückenstütze einige Bewegungen des Oberkörpers erschwerte. Die Nutzungsintention war bei beiden Exoskeletten gering.<sup>28</sup>

Der Artikel schließt aus den vorher genannten Ergebnissen der Studien, dass die Exoskelette die beanspruchten Körperregionen insgesamt entlasteten. Trotzdem war die Nutzerakzeptanz der Exoskelette niedrig, da die Probanden den mangelnden Komfort, wie zum Beispiel

---

<sup>25</sup> Ebd., S. 258.

<sup>26</sup> Ebd., S. 258 - 259.

<sup>27</sup> Ebd., S. 260.

<sup>28</sup> Ebd., S. 260 - 261.

Reibestellen, Schwitzen etc., kritisierten. Für die geringe Nutzungsintention waren vor allem Behinderungen beim Arbeiten durch die Exoskelette ausschlaggebend.<sup>29</sup>

## 2.4 Relevanz von Mitarbeiter-Akzeptanz für die erfolgreiche Einführung von Exoskeletten

Wie bereits in dem vorherigen Kapitel beschrieben, können Exoskelette auch Beschwerden bei den Trägern hervorrufen, welche zu einer niedrigen Akzeptanz führen können. Dieses Erkenntnis wird auch in anderer Fachliteratur festgestellt, wie beispielsweise in dem Buch „*Handbuch Gestaltung digitaler und vernetzter Arbeitswelten*“ von Günter W. Maier, in welchem steht: „Klar hingegen ist, dass mangelnde Akzeptanz zur Ablehnung der neuen Technologien führen kann, wodurch dann auch Chancen zum positiven Einsatz ungenutzt blieben.“<sup>30</sup>

Daraus resultierend stellt sich die Frage, wie eine hohe Akzeptanz der Mitarbeiter gegenüber Exoskeletten oder technischen Neuerungen allgemein erzielt werden kann. Auch hierzu lassen sich in der zuvor zitierten Quelle Aussagen finden. Zu einem wird betont, dass Mitarbeiter frühzeitig bei der Einführung beteiligt und auch hinsichtlich der Mitbestimmung involviert werden müssen.<sup>31</sup> Eine transparent gestaltete Einführung würde sich bei den betroffenen Mitarbeitern ebenfalls positiv auf die Akzeptanz der neuen Techniken auswirken.<sup>32 33</sup>

---

<sup>29</sup> Ebd., S. 261.

<sup>30</sup> Maier G. W., Engels G. und Steffen E., Hg., *Handbuch Gestaltung digitaler und vernetzter Arbeitswelten* (Springer reference; Berlin: Springer, 2020), S. 218.

<sup>31</sup> Ebd., S. 264.

<sup>32</sup> Ebd., S. 356.

<sup>33</sup> Ebd., S. 361.

## 2.5 Beispielhafter Ablauf einer Implementierung von Exoskeletten

Wie ein Implementierungsprozess konkret gestaltet werden könnte, in dem auch die Akzeptanz der betroffenen Mitarbeiter berücksichtigt wird, stellt die „Fraunhofer-Gesellschaft“ im Dokument *„Exoskelette in Produktion und Logistik“* dar. Demnach kann die Implementierung in vier Phasen unterteilt werden:<sup>34</sup>

- Einführung
- Punktuelle Implementierung
- Regelmäßiger Einsatz
- Aftersales

In der Einführungsphase werden eine Arbeitsplatzanalyse und Mitarbeitergespräche durchgeführt, um zu klären, ob und was für ein Exoskelett in Frage kommen würde. Wurde ein passendes Exoskelett gefunden, geht es in der Phase der punktuellen Implementierung darum, die Mitarbeiter in der Benutzung der Exoskelette zu schulen und ihre Erfahrungen mit den Geräten und ihre Akzeptanz zu analysieren. Auf dieser Basis wird ein Implementierungsplan erstellt und Messgrößen für die Analyse definiert, auf welche in der darauffolgenden dritten Phase – dem regelmäßigen Einsatz – zurückgegriffen wird. In dieser Phase werden die Exoskelette regelmäßig verwendet und das Feedback der beteiligten Mitarbeiter wird erneut auf Basis der Messgrößen erhoben. In der letzten „Aftersales“-Phase wird ein Plan zur Wartung der Exoskelette erstellt. Je nach Bedarf können individuelle Anpassungen an der Implementierung vorgenommen werden.<sup>35</sup> Eine Grafik, welche die eben genannten Informationen nochmal veranschaulicht, ist in der Abbildung 8 zu sehen.

---

<sup>34</sup> Vgl. P. Hold, F. Ranz und F. Holly, *Exoskelette in Produktion und Logistik: Grundlagen, Morphologie und Vorgehensweise zur Implementierung*, S. 32.

<sup>35</sup> Ebd., S. 32.

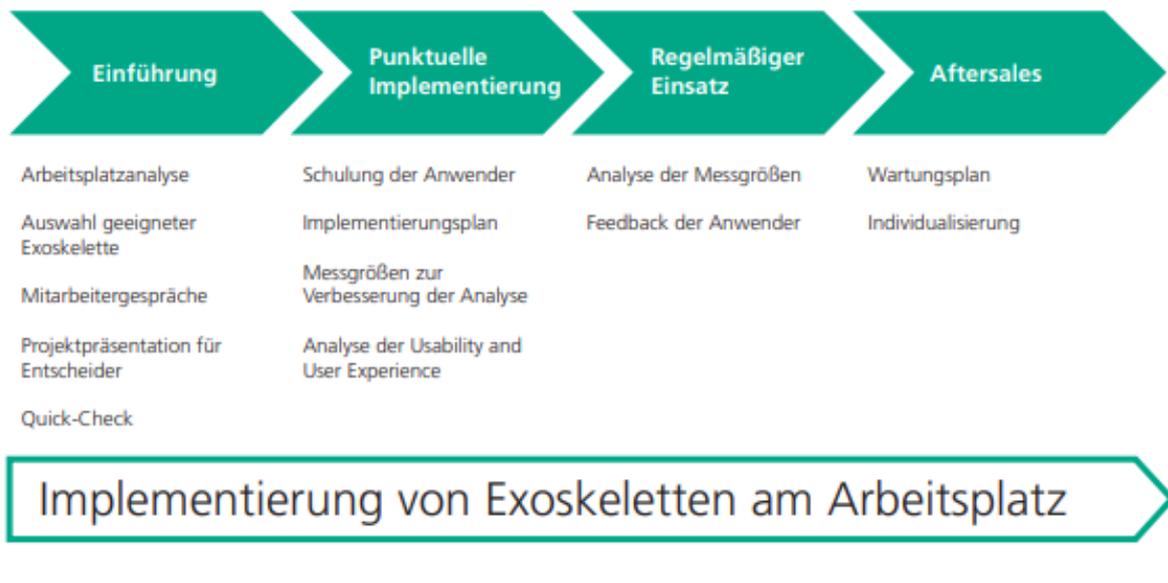


Abbildung 8: Implementierung von Exoskeletten am Arbeitsplatz<sup>36</sup>

## 2.6 Checkliste für den betrieblichen Einsatz von Exoskeletten

Der Fachbereich „Handel und Logistik“ der „Deutschen gesetzlichen Unfallversicherung“ hat eine Checkliste erstellt, die Unternehmen dabei helfen soll, den Einsatz von Exoskeletten zu planen. Die Checkliste ist in fünf verschiedene Themenfelder unterteilt. Jedes dieser Themenfelder besteht aus einer Auflistung von Fragen oder Aussagen, welche mit „Ja“ oder „Nein“ beantwortet werden können.<sup>37</sup> Die fünf verschiedenen Themenfelder sind:

### Themenfeld 1: Arbeitsschutzorganisation

Dieses Themenfeld soll dabei helfen zu überprüfen, ob alle in dem Bereich der Arbeitsschutzorganisation involvierten Personen in den Planungsprozess mit einbezogen werden. Darüber hinaus wird nach bereits existierenden Erfahrungen mit Exoskeletten oder Kontakten gefragt, welche bereits solche Geräte eingeführt haben.<sup>38</sup>

<sup>36</sup> Ebd., S. 32.

<sup>37</sup> Vgl. DGUV Fachbereich Handel und Logistik, *Checkliste für den betrieblichen Einsatz von Exoskeletten*, S. 2.

<sup>38</sup> Ebd., S. 3.

## Themenfeld 2: Beschäftigte

Hier wird erfasst, ob die beschäftigten Personen beispielsweise in dem Planungsprozess mit einbezogen und über die Gründe des Einsatzes aufgeklärt wurden und ob es eine Eingewöhnungsphase für die Beschäftigten gibt.<sup>39</sup>

## Themenfeld 3: Geplanter Einsatzbereich

In diesem Themenfeld werden zwei Fragen gestellt, mit vorgegebenen, möglichen Antworten. Zum einem wird erfragt, welche Belastungsarten durch das Exoskelett verringert werden sollen. Die zweite Frage thematisiert, ob es mögliche Störgrößen gibt, welche den Einsatz erschweren könnten.<sup>40</sup>

## Themenfeld 4: Auswahl/Beschaffung

Die in diesem Themenfeld gestellte Fragenreihe bezieht sich darauf, welche Punkte bei der Auswahl von geeigneten Exoskelett-Modellen konkret helfen können. Beispielsweise, ob das Exoskelett einen guten Tragekomfort besitzt oder individuell für jeden Mitarbeiter einstellbar ist.<sup>41</sup>

## Themenfeld 5: Gefährdungsbeurteilung für den Einsatz von Exoskeletten an Arbeitsplätzen

Das letzte Themenfeld besteht aus nur einer einzelnen Frage. Hier wird erfragt, ob eine Gefährdungsbeurteilung für den Arbeitsplatz, an welchem das Exoskelett eingesetzt werden soll, durchgeführt wurde.<sup>42</sup>

Am Ende der Checkliste wird noch eine Handlungsempfehlung ausgesprochen: Die Nutzung des Geräts und seine Wirksamkeit sollen nach der Einführung evaluiert und potenzielle Langzeiteffekte des Geräts in Betracht gezogen werden.<sup>43</sup>

---

<sup>39</sup> Ebd., S. 4.

<sup>40</sup> Ebd., S. 5.

<sup>41</sup> Ebd., S. 6.

<sup>42</sup> Ebd., S. 7.

<sup>43</sup> Ebd., S. 8.

## 2.7 Zusammenfassung

Exoskelette haben das Potenzial, deren Träger zu entlasten. Dies ist anhand von Messungen mit beispielsweise EMG-Geräten objektiv nachweisbar. Dazu kommen diverse subjektive Meinungen der Träger, die letztlich einen entscheidenden Einfluss darauf nehmen, ob diese ein Exoskelett nutzen wollen. Möchte man Exoskelette in einem Betrieb einführen, sollte man deshalb im Rahmen dieses Prozesses auch die Akzeptanz dieser Geräte bei den Mitarbeitern berücksichtigen. Um Exoskelette in einer Firma möglichst erfolgreich einführen zu können, sollte auf Fachliteratur zurückgegriffen werden, welche zum Beispiel mögliche Abläufe solcher Einführungsphasen beschreibt oder auch Checklisten enthält, die wichtige Themenfelder behandeln, welche bei der Einführung zu beachten sind. Elementar für die erfolgreiche Einführung von Exoskeletten und Produktlösungen ist die Einbindung der betroffenen Mitarbeiter in den Planungsprozess. Die Geräte sollten auf Basis von Arbeitsplatzanalysen und Mitarbeiterbefragungen ausgewählt werden. Ist ein passendes Gerät gefunden worden, sollten die Mitarbeiter in dessen Benutzung geschult werden. Die Mitarbeiterzufriedenheit mit den Geräten sollte nach deren Implementierung analysiert und evaluiert werden.

## 3. Empirische Umsetzung

### 3.1 Konkretisierung der Forschungsfrage

Aus der mit dem technischen Leiter und Aufgabensteller zusammen formulierte Aufgabenstellung dieser Bachelor-Arbeit lässt sich eine Forschungsfrage ableiten, welche im methodischen Teil dieser Arbeit beantwortet werden soll. Laut Aufgabenstellung ist das Ziel dieser Arbeit, die Testphase der Exoskelette bei Burger-Küchen aufzuarbeiten und herauszufinden, warum sie nicht über die Testphase hinaus eingesetzt werden. Diese Aufgabenstellung wurde in folgende Forschungsfrage dieser Arbeit umformuliert:

Forschungsfrage: Welche Faktoren führten dazu, dass der Einsatz der Exoskelette nicht über die Testphase hinaus fortgeführt wurde und welche Erkenntnisse kann man aus der Testphase für die Zukunft ableiten?

### 3.2 Auswahl des Forschungsdesigns

Die qualitative Forschung versucht Datensätze genau zu interpretieren und zu verstehen. Zusätzlich wird „zwischen den Zeilen“ gelesen, um Zusammenhänge und weitere Informationen zu erarbeiten.<sup>44 45 46</sup> Die Datenerhebung erfolgt häufig über Interviews, die geführt werden. Es wurde sich in dieser Arbeit für ein qualitatives Forschungsdesign entschieden, da sich dieser Ansatz für die Erhebung der Daten, welche für die Beantwortung der Forschungsfrage notwendig sind, besonders eignet. Die Erfahrungen und Meinungen der beteiligten Personen bezüglich der gescheiterten Testphase des Exoskeletts müssen verstanden und interpretiert werden, um die ausschlaggebenden Gründe für das Scheitern der Testphase vollständig aufzuarbeiten und darstellen zu können.

Die Beurteilung der Studiengüte dieser Arbeit erfolgt nach einer Checkliste von Prof. Udo Kuckartz. Diese Checkliste besteht aus zwei Teilen. Im ersten Teil werden elf verschiedene Fragestellungen bezüglich der Transkription und Datenerfassung formuliert. Weitere 18

---

<sup>44</sup> Vgl. U. Kuckartz und S. Rädiker, *Qualitative Inhaltsanalyse: Methoden, Praxis, Computerunterstützung* (Grundlagentexte Methoden; Weinheim/Basel: Beltz Juventa, 2022<sup>5</sup>), S. 19 - 20.

<sup>45</sup> Vgl. H. Wenzler-Cremer, *Was ist qualitative Sozialforschung*. <https://www.ph-freiburg.de/quasus/was-muss-ich-wissen/was-ist-qualitative-sozialforschung.html> (9.05.23).

<sup>46</sup> Vgl. Universität Leipzig Methodenportal, *Qualitativ vs. quantitativ*. <https://home.uni-leipzig.de/methodenportal/qualivsquantiv/> (9.05.23).

Fragen sind im zweiten Teil enthalten, welche sich auf die Durchführung der qualitativen Methode an sich fokussieren.<sup>47</sup> Die Checkliste selbst ist im Anhang dieser Arbeit hinterlegt („9.12 Kuckartz Güte-Checkliste“) und wird in Kapitel „5.3 Reflexion“ dieser Arbeit genauer behandelt.

### 3.3 Datensammlung

#### 3.3.1 Begründung der Wahl und Darstellung des Verfahrens der Datenproduktion

In der Forschungsfrage dieser Arbeit wird konkret nach den Gründen gefragt, warum die Exoskelette in der Firma Burger-Küchen nicht mehr genutzt werden und welche sonstigen relevanten Erkenntnisse sich aus der Testphase dieser Geräte ziehen lassen. Wie schon vorher angesprochen, muss die Testphase verstanden und interpretiert werden. Dabei sind die Meinungen der an der Testphase beteiligten Personen elementar. Für die Datenproduktion wird in dieser Arbeit auf qualitative Interviews zurückgegriffen, da die Aussagen der beteiligten Personen mit dieser Art von Interviews erhoben und interpretiert werden können. Diese Interviews zeichnen sich außerdem durch die offen gestellte Interviewfragen aus, was die Personen dazu bewegen soll, ihre Antwort selbst zu formulieren und alle relevanten Aspekte zu nennen.<sup>48</sup> Als Form der Interviews werden leitfadengestützte Interviews genutzt, da gezielt verschiedene Aspekte der Testphase aufgegriffen und Daten miteinander verglichen werden sollen, um die Forschungsfrage zu beantworten.

#### 3.3.2 Erarbeitung und Anpassung des Verfahrens der Datenproduktion

Der Leitfaden für die Interviews existiert in zwei verschiedenen Varianten: ein Leitfaden für Interviews mit Mitarbeitern, welche Trageerfahrung mit dem Exoskelett verfügen, sowie ein weiterer Leitfaden für Personen, welche organisatorisch an der Testphase beteiligt waren. Die beiden Leitfäden unterscheiden sich nur hinsichtlich zwei Fragen sowie leicht unterschiedlichen Formulierungen. Die beiden Leitfäden sind dieser Arbeit als Anhang („9.4 Interviewleitfaden für Mitarbeiter“, „9.5 Interviewleitfaden für organisatorisch beteiligte

---

<sup>47</sup> Vgl. Kuckartz und Rädiker, *Qualitative Inhaltsanalyse*, S. 204 - 205.

<sup>48</sup> Vgl. Carla Scheytt, *Qualitative Interviewforschung*. <https://methodenzentrum.ruhr-uni-bochum.de/e-learning/qualitative-erhebungsmethoden/qualitative-interviewforschung/> (12.05.23).

Person“) beigefügt. Die Leitfäden selbst beinhalten beide elf verschiedene Fragen, welche mit Rücksprache zum Betreuer der Exoskelett-Testphase seitens Burger-Küchen erstellt wurden. Die Fragen gehen auf unterschiedliche Aspekte rund um die Testphase der Exoskelette ein. Es wird unter anderem nach den ursprünglichen Erwartungen an die Testphase gefragt, nach dem Ablauf dieser, nach der persönlichen Akzeptanz gegenüber dem Gerät sowie nach negativen und positiven Aspekten der Testphase, die wahrgenommen wurden. Die Mitarbeiter mit Trageerfahrung werden zudem nach der Länge ihrer Tragezeit des Exoskeletts gefragt, während die ausschließlich organisatorisch daran beteiligten Personen nach möglichen Gefahren oder Risiken der Testphase befragt werden. Außerdem werden in beiden Leitfäden allgemeine Fragen, welche für Burger-Küchen im Zusammenhang mit der Thematik interessant sein könnten, gestellt. Dies waren beispielsweise Fragen nach den Eigenschaften eines hypothetischen Idealprodukts und welche Bewegungen oder welche Körperbereiche aus ihrer Sicht am ehesten durch eine Produktlösung unterstützt werden sollten.

### 3.3.3 Auswahl der Probanden

Um die Testphase möglichst gut aufarbeiten zu können, war es das Ziel, mit möglichst allen Personen, welche an der Testphase beteiligt waren, Interviews zu führen. Hierzu wurde ein Dokument vom Beginn der Testphase verwendet, welches alle Mitarbeiter aufgelistet hatte, die die Exoskelette ausprobieren sollten. Mit Hilfe der Personalabteilung und den Bereichsleitern, in welchen die jeweiligen Mitarbeiter tätig sind, wurde mit diesen Mitarbeitern ein Termin für ein Interview vereinbart. Es ist anzumerken, dass nicht mehr alle Mitarbeiter von der Liste zur Zeit der Erhebung in der Firma tätig waren und somit nicht befragt werden konnten. Insgesamt wurden zehn Mitarbeiter interviewt, welche das Exoskelett während der Testphase trugen. Alle von ihnen sind männlich. Sechs dieser Mitarbeiter waren zum Zeitpunkt der Testphase in dem Versandbereich tätig und jeweils zwei Mitarbeiter im Bereich des Sonderbaus und der Arbeitsplattenfertigung (APL). Außerdem wurden die beiden Leiter des Versandbereichs befragt, ein Vertreter des Betriebsrats, der Betriebsarzt sowie der Sicherheitsbeauftragte der Firma Burger-Küchen, welcher die Testphase betreute. Darüber hinaus wurde eine Vertreterin der betrieblichen Gesundheitsmanagement-Firma (BGPM Forum GmbH & Co. KG), die die Testphase begleitete,

kontaktiert und ebenfalls zu der Thematik befragt. Insgesamt wurden 16 verschiedene Interviews durchgeführt.

### 3.3.4 Prozess der Datenproduktion

Beim Termin des Interviews wurde den Teilnehmern zu Beginn eine Einwilligungserklärung vorgelegt, in welchem sie über Rahmen, Ziele, das Thema der Interviews informiert sowie über die Aufzeichnung und Anonymisierung ihrer Daten und dem Widerrufsrecht aufgeklärt wurden. Außerdem wurden sie um eine Unterschrift gebeten. Die Einwilligungserklärung wurde mit Rücksprache des Sicherheitsbeauftragten von Burger-Küchen erstellt. Die Vorlage sowie die unterschriebenen Exemplare sind im Anhang dieser Arbeit beigefügt („9.2 *Einwilligungserklärung Interview Vorlage*“, „9.3 *Einwilligungserklärung Interview unterschrieben*“).

Die Interviews wurden mit einer Audio-Aufnahme-App eines Smartphones aufgezeichnet. Dabei wurden der jeweils interviewten Person die Fragen aus dem Interviewleitfaden nacheinander gestellt. Die Antworten konnten ohne Zeitdruck formuliert werden. In einigen Fällen wurden Rückfragen zu den getroffenen Aussagen gestellt. Wenn eine interviewte Person während ihrer Antwort bereits auf ein Thema zu sprechen kam, was eigentlich in einer späteren Frage des Interviewleitfadens angesprochen werden sollte, wurde diese Frage vorgezogen und die übersprungenen Fragen dementsprechend anschließend gestellt.

### 3.4 Datenaufbereitung

Nachdem die Interviews abgeschlossen und vollständig aufgezeichnet wurden, erfolgte die Transkription in Textform. Teilweise wurde hierfür ein Transkriptionsservice der Firma „Amberscript“ verwendet, teilweise auch manuell transkribiert, indem ein kurzer Teil des Interviews durch die aufgenommene Audiodatei abgespielt und verschriftlicht wurde. Die Transkription wurde nach dem Schema der „einfachen Transkription nach Dresing und Pehl“ erstellt, da bei diesem der Inhalt des Gesprochenen im Vordergrund steht und es sich zur

Analyse von subjektiven Meinungen eignet, was wiederum zu der Aufgabenstellung und Forschungsfrage passt.<sup>49</sup>

Die spezifischen Transkriptionsregeln sind im Anhang dieser Arbeit beigefügt („9.7 *Transkriptionsregeln*“). Hier werden jedoch nochmal die relevantesten von ihnen aufgelistet:<sup>50</sup>

- wörtliche Transkription
- Übersetzung von Dialekten und Umgangssprache in Hochdeutsch
- Lückenfüller, wie „ähm“ oder „mhm“ werden nur transkribiert, wenn sie den Redefluss unterbrechen
- unverständliche Wörter werden mit „(unverständlich)“ markiert
- Sprechbeiträge werden jeweils im eigenen Absatz festgehalten
- die interviewende Person wird mit „I:“, die interviewte Person mit „B:“ gekennzeichnet

Darüber hinaus wurde vor jedem Sprechbeitrag eine Zeitmarke beigefügt, welche Aufschluss darüber gibt, wann in der Audiodatei der jeweilige Beitrag genannt wird. In den Transkripten selbst wurden alle genannten Namen hinsichtlich des Datenschutzes anonymisiert und durch „\*\*\*“ ersetzt. Die Transkripte sind im Anhang dieser Arbeit zu finden („9.8 *Transkripte der Interviews*“).

## 3.5 Datenauswertung

### 3.5.1 Begründung der Wahl und Darstellung der Auswertungsmethode

Da der Inhalt der Interviews als Basis für die Beantwortung der Forschungsfrage dienen soll, bietet sich eine qualitative Auswertungsmethode dieser Interviews an. In dieser Arbeit wird zur Auswertung der Interviews deshalb die „qualitative Inhaltsanalyse nach Kuckartz“ verwendet.

Die qualitative Inhaltsanalyse nach Kuckartz bildet unterschiedliche Kategorien, das heißt verschiedene Thematiken und Aspekte, welche für die Beantwortung der Forschungsfrage relevant sind. Das Material, in diesem Fall die Interviews, wird anhand dieser Kategorien

---

<sup>49</sup> Vgl. G. Mey und K. Mruck, *Handbuch Qualitative Forschung in der Psychologie* (Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2020<sup>2</sup>), S. 847.

<sup>50</sup> Vgl. Dresing T. und Pehl T., Hg., *Praxisbuch Interview, Transkription & Analyse: Anleitungen und Regelsysteme für qualitativ Forschende* (Marburg: Dr. Dresing und Pehl GmbH, 2018<sup>8</sup>), S. 21 - 22.

ausgewertet, indem passende Textstellen und Aussagen diesen Kategorien zugeordnet werden.<sup>51</sup> Kuckartz unterscheidet zwischen drei verschiedenen Arten der qualitativen Inhaltsanalyse. In dieser Arbeit wird die inhaltlich strukturierende qualitative Inhaltsanalyse angewendet. Diese Variante bildet neben den normalen Hauptkategorien auch Subkategorien, welche die jeweiligen Hauptkategorien ausdifferenzieren und konkretisieren. Diese Kategorien werden anschließend hinsichtlich ihres Inhalts ausgewertet und untereinander verglichen und gegenübergestellt.<sup>52</sup> Die inhaltlich strukturierende qualitative Inhaltsanalyse ist laut Kuckartz für Interviews gut geeignet.<sup>53</sup> Sie fokussiert sich auf den Inhalt und die Thematiken in den Interviews und wird aus diesem Grund in dieser Arbeit als Methode angewendet.

## 4. Ergebnisse der qualitativen Inhaltsanalyse

### 4.1 Dokumentation der Durchführung und Auswertung der qualitativen Inhaltsanalyse

Nachdem die Interviews durchgeführt und vollständig transkribiert worden waren, wurde mit der qualitativen Inhaltsanalyse begonnen. Dafür wurde das Computerprogramm „MAXQDA“ genutzt. In seinem Buch „*Qualitative Inhaltsanalyse*“ beschreibt Kuckartz in einem Kapitel das Potenzial derartiger Software und deren korrekte Anwendung.<sup>54</sup>

Zu Beginn wurden die Transkripte geprüft und mögliche Thematiken notiert, nach denen die anschließende Auswertung erfolgen könnte. Vor dem Hintergrund der Forschungsfrage und des Interviewleitfadens wurden anschließend Hauptkategorien gebildet. Diese ursprünglichen Kategorien sind auf der Abbildung 9 dargestellt.

---

<sup>51</sup> Vgl. Kuckartz und Rädiker, *Qualitative Inhaltsanalyse*, S.44 - 52.

<sup>52</sup> Ebd., S. 97 - 98.

<sup>53</sup> Ebd., S. 98.

<sup>54</sup> Ebd., S. 163 - 200.

- ▼ ●  **Codesystem**
  -  Arbeitsbereich
  -  Anfängliche Erwartungen an das Exoskelett
  -  Länge der Tragezeit des Exoskeletts
  -  Akzeptanz der Exoskelette
  -  Beschwerden an das Exoskelett
  -  Verbesserungsvorschläge an das Exoskelett
  -  Gute Aspekte des Exoskeletts
  -  Alternative (Produkt-)Lösungen zu Exoskeletten
  -  Wichtigste Funktionen/Eigenschaften eines "Idealprodukts"
  -  Ausschlaggebende Gründe für das Scheitern des Projekts

Abbildung 9: Ursprüngliche Hauptkategorien

Nun wurden die Transkripte der Interviews nacheinander analysiert und Textabschnitte, welche zu einer oder mehreren der Hauptkategorien passten, diesen zugeordnet. Da bei dieser qualitativen Inhaltsanalyse die Kategorienbildung sowohl deduktiv als auch induktiv erfolgte, wurde die Liste der Hauptkategorien während dieser Phase optimiert. Nachdem alle Transkripte vollständig durchgearbeitet und alle Aussagen den Hauptkategorien zugeordnet waren, stand eine überarbeitete Liste von Hauptkategorien fest, welche in Abbildung 10 zu sehen sind. Insgesamt wurden 107 verschiedene Aussagen den Hauptkategorien zugeordnet. Die Verteilung dieser Aussagen sowie eine kurze Beschreibung der Hauptkategorien sind als („9.9 Kategoriensystem erstes Mal durchcodiert“) im Anhang dieser Arbeit zu finden.

- ▼ ●  **Codesystem**
  -  Arbeitsbereich
  - > ●  Ziele der Exoskelett-Testphase
    -  Länge der Tragezeit des Exoskeletts
    -  subjektive Akzeptanz/Potenzial der Exoskelette
    -  Beschwerden an das Exoskelett
    -  Verbesserungsvorschläge an das Exoskelett
  - > ●  Gute Aspekte der Exoskelett-Testphase (allgemein)
    -  Alternative (Produkt-)Lösungen zu Exoskeletten
    -  Wichtigste Funktionen/Eigenschaften eines "Idealprodukts"
    -  Ausschlaggebende Gründe für das Scheitern der Testphase

Abbildung 10: Hauptkategorien nach dem ersten Codierprozess

Die Hauptkategorie „*Anfängliche Erwartungen an das Exoskelett*“ wurde zu „*Ziele der Exoskelett-Testphase*“ umbenannt, um die von ihr umfassten Daten besser zu beschreiben. Da in der ursprünglichen Kategorie „*Akzeptanz der Exoskelette*“ nicht alle Aussagen, welche sich auf dieses Thema bezogen, dazu passten, wurde diese in „*subjektive Akzeptanz/Potenzial der Exoskelette*“ umbenannt. Während des Codierungsprozesses fiel auf, dass nicht alle genannten „positiven Aspekte“ direkt mit dem Exoskelett selbst zu tun hatten, sondern auch mit anderen Bestandteilen der Testphase. Aus diesem Grund wurde die Kategorie „*Gute Aspekte des Exoskeletts*“ in „*Positive Aspekte der Exoskelett-Testphase (allgemein)*“ umbenannt, um auch diese mit einzubeziehen.

In den nächsten beiden Phasen der qualitativen Inhaltsanalyse wurden auf Basis der Hauptkategorien und der diesen zugeordneter Aussagen Subkategorien gebildet, welche die verschiedenen Aussagen dieser konkretisieren und neu ordnen. Darauffolgend wurden erneut alle Transkripte der Interviews durchcodiert und passende Textpassagen diesen Subkategorien zugeordnet. Während dieser Phase wurden die Haupt- und Subkategorien immer wieder überarbeitet und optimiert.

Die Hauptkategorie „*Arbeitsbereich*“ wurde vollständig gestrichen, da die interviewten Personen nur selten über ihren Arbeitsbereich sprachen und dieser bereits aus dem Titel der Transkripte zu entnehmen ist. Die Hauptkategorie „*Ziele der Exoskelett-Testphase*“ wurde in „*Erwartungen an die Exoskelett-Testphase*“ umbenannt. Darüber hinaus wurde eine neue Hauptkategorie namens „*Wurden die Erwartungen an die Testphase erfüllt?*“ gebildet. In dieser werden Aussagen darüber festgehalten, ob die jeweiligen Erwartungen erfüllt worden sind oder nicht, da diese Informationen durchaus relevant für die Auswertung sein können. Eine weitere neue Hauptkategorie mit dem Namen „*Welches Funktionsprinzip des Exoskeletts wäre sinnvoller?*“ wurde gebildet, da während der Interviews explizit nach dieser Thematik gefragt wurde, die Aussagen zu dieser Kategorie Burger-Küchen bei der zukünftigen Auswahl neuer Produktlösungen helfen könnten und diese Kategorie auch für die Beantwortung der Forschungsfrage relevant war. Die Kategorie „*subjektive Akzeptanz/Potenzial der Exoskelette*“ wurde zu „*Potenzial von Exoskeletten*“ umformuliert. Die Hauptkategorie „*Verbesserungsvorschläge für das Exoskelett*“ wurde mit der Kategorie „*Beschwerden über das Exoskelett*“ fusioniert, da die beiden Kategorien sich thematisch sehr stark überschneiden und die dazu getroffenen Aussagen deshalb immer beiden Kategorien zugeordnet werden

konnten. Die Namen der Kategorien „*Positive Aspekte der Exoskelett-Testphase (allgemein)*“ und „*Alternative (Produkt-)Lösungen zu Exoskeletten*“ wurden gekürzt.

Eine Tabelle mit den finalen, für die qualitative Inhaltsanalyse verwendeten Hauptkategorien sowie den entsprechenden Subkategorien und der genauen Definition dieser ist im Anhang zu finden („*9.10 Finales Kategoriensystem*“). Insgesamt wurden zehn verschiedene Hauptkategorien gebildet, denen wiederum 188 Textpassagen zugeordnet wurden.

Nachdem alle Textpassagen den finalen Haupt- und Subkategorien zugeordnet worden waren, erfolgte die Analyse der Ergebnisse. Hierzu wurden die Aussagen in den Kategorien hinsichtlich ihres Inhalts zusammengefasst. Diese Zusammenfassung wird in dem folgenden Kapitel „*4.2 Auswertung der Kategorien*“ dokumentiert. Darüber hinaus wurden Kategorien miteinander verglichen, um so beispielsweise Zusammenhänge und Verbindungen zwischen zwei Kategorien zu finden, welche wiederum für die Beantwortung der Forschungsfrage relevant sind. Da die Testphase des Exoskeletts insgesamt in drei unterschiedlichen Bereichen stattgefunden hat, wurden auch die Aussagen der Mitarbeiter aus diesen Bereichen hinsichtlich ihrer Beschwerden über das Exoskelett miteinander verglichen, um Differenzen und Gemeinsamkeiten festzustellen. Auch die genannten Beschwerden der Mitarbeiter und der weiteren interviewten Personen, welche nur organisatorisch an der Testphase beteiligt waren, wurden verglichen. Im Kapitel („*4.3 Vergleich der Kategorien*“) wird auch auf diese Vergleiche näher eingegangen.

## 4.2 Auswertung der Kategorien

In den folgenden Kapiteln erfolgt nun eine Auswertung der Haupt- und Subkategorien, indem erst eine Zusammenfassung der jeweils zugeordneten Textpassagen durchgeführt wird und anschließend einige Kategorien miteinander verglichen werden, um mögliche relevante Zusammenhänge herauszuarbeiten. Die zugeordneten Aussagen der einzelnen Kategorien sind im Anhang dieser Arbeit beigefügt („*9.11 Hauptkategorien mit zugeordneten Aussagen*“).

#### 4.2.1 Hauptkategorie: Erwartungen an die Exoskelett-Testphase

Diese Kategorie umfasst Erwartungen und Ziele, welche die Beteiligten zu Beginn an die Exoskelett-Testphase hatten. Insgesamt wurden dieser Kategorie 18 verschiedene Aussagen zugeordnet. Die Kategorie ist in zwei Subkategorien unterteilt, welche die konkret genannten Aspekte umfassen.

Die eine Subkategorie beinhaltet Aussagen bezüglich der Erwartung, dass das Exoskelett vor allem präventiv wirkt, also die körperlich schwere Arbeit in dem jeweiligen Arbeitsplatz reduziert und so mögliche Muskel-Skelett-Belastungen (MSB) minimiert werden. Dieser Kategorie wurden 17 Aussagen zugeordnet. Die zweite Kategorie beinhaltet nur eine einzige Aussage, in welcher die Hoffnung thematisiert wird, durch den Einsatz der Exoskelette den Arbeitsplatz attraktiver für potenzielle, neue Mitarbeiter zu gestalten.

#### 4.2.2 Hauptkategorie: Wurden die Erwartungen an das Exoskelett erfüllt?

Diese Kategorie beinhaltet 15 Aussagen zu der Frage, ob die Erwartungen an das Exoskelett und die mit dessen Einsatz verbundenen Ziele erfüllt wurden. Diese Aussagen sind wiederum in zwei Subkategorien eingeordnet. Die eine Subkategorie beinhaltet ausschließlich Aussagen, welche die Frage zusammengefasst mit einem klaren „Nein“ beantworten. Diese Kategorie umfasst neun Aussagen. Die andere Kategorie beinhaltet Antworten von Personen, welche meinen, dass die Erwartungen aus ihrer Sicht mindestens teilweise durch das eingesetzte Exoskelett erfüllt worden sind. In dieser Kategorie wurden sechs verschiedene Aussagen zusammengefasst.

Zwei Aussagen der Subkategorie: *„Erwartungen wurden (teils) erfüllt“* zeigen eine sehr positive Einstellung gegenüber dem Exoskelett und lassen darauf schließen, dass der Mitarbeiter sich durchaus vorstellen kann, solch ein Exoskelett weiterhin zu tragen. Die anderen Aussagen in dieser Kategorie beschreiben, dass eine gewisse Unterstützung durch das Exoskelett verspürt wurde, jedoch wurde die deutlich größere Schulterbreite, die beim Tragen des Exoskeletts besteht, kritisiert sowie der Umstand, dass das Exoskelett den Träger nicht in jeder Bewegung unterstützt habe.

Interviewte, deren Aussagen der Subkategorie: *„Erwartungen wurden nicht erfüllt“* zugeordnet wurden, empfanden das Exoskelett hingegen als nicht unterstützend bei der

Arbeit. Sie meinen überwiegend, es hätte ihren Körper nicht entlastet oder sie empfanden das Exoskelett auf verschiedene Weise als hindernd. Anzumerken ist auch, dass alle interviewten Personen, welche lediglich organisatorisch an der Testphase beteiligt waren, aussagten, dass ihre jeweiligen Erwartungen an das Gerät nicht erfüllt wurden.

#### 4.2.3 Hauptkategorie: Länge der Tragezeit des Exoskeletts

Aussagen in dieser Hauptkategorie thematisieren die Länge der Zeit, in welcher die Exoskelette von den Personen getragen wurden. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Testphase zum Zeitpunkt der Interviews bereits fast drei Jahre zurück lag und die Aussagen über die Tragezeit deshalb nur grob geschätzt werden konnten.

Die beiden Subkategorien dieser Hauptkategorie teilen diese Aussagen auf: Eine Subkategorie umfasst alle Aussagen von Personen, welche die Exoskelette nur an einem einzigen Tag getestet haben. Dies war bei insgesamt vier der interviewten Mitarbeiter der Fall. Sie haben laut eigener Aussagen nur wenige Stunden mit diesen Geräten gearbeitet. Dabei handelt es sich um die beiden Mitarbeiter aus dem Bereich „APL“, sowie zwei Versandmitarbeiter.

Die andere Subkategorie umfasst Aussagen von sechs verschiedenen Personen – von den vier Versandmitarbeitern und den beiden Angestellten im Bereich des Sonderbaus. Diese haben das Exoskelett über einen längeren Zeitraum beziehungsweise über mehrere Tage oder Wochen getragen. Diese Personen beschreiben unter anderem, dass die Testphase gestaffelt ablief, also nicht alle Mitarbeiter die Exoskelette direkt ab Beginn der Testphase während der ganzen Arbeitszeit getragen haben. Die beiden Mitarbeiter im Bereich des Sonderbaus haben das Exoskelett an nicht aufeinanderfolgende Wochen getragen, das heißt, die Testphase verlief bei ihnen in zwei Teilen. Die Versandmitarbeiter geben an, das Exoskelett zwei bis drei Wochen lang ausprobiert zu haben, wobei auch sie es nicht den ganzen Tag über trugen, sondern es anfangs nur 30 Minuten lang nutzten. Eine andere Aussage eines Mitarbeiters im Versandbereich beschreibt, dass dieser das Exoskelett nur dann getragen habe, wenn er einen LKW-Anhänger zu beladen hatte.

#### 4.2.4 Hauptkategorie: Mögliches Potenzial von Exoskeletten

Diese Hauptkategorie umfasst Aussagen darüber, ob ein Mitarbeiter Potenzial in solch einem Exoskelett sieht oder nicht. Die Basis dieser Hauptkategorie bildete meist die Frage nach der allgemeinen Akzeptanz oder die direkte Frage danach, ob die Person Potenzial in dem Exoskelett sieht. Insgesamt beinhaltet diese Kategorie 18 unterschiedliche Aussagen.

Diese Aussagen sind wiederum in zwei verschiedene Subkategorien unterteilt. Die eine Subkategorie fasst nur solche Aussagen zusammen, welche sich ausschließlich negativ gegenüber dem eingesetzten Exoskelett positionierten. Mitarbeiter, welche solche Aussagen trafen, haben sich auch sonst nicht positiv über das Exoskelett im Interview geäußert. Dieser Subkategorie wurden drei Aussagen zugeordnet.

Die andere Subkategorie beinhaltet 14 Aussagen und umfasst Äußerungen, welche darauf schließen lassen, dass die befragten Personen ein gewisses Potenzial in Exoskeletten gesehen haben. Dies schließt jedoch Kritik am Exoskelett nicht aus. Diese getroffenen Aussagen in dieser Subkategorie thematisieren größtenteils, dass der Ansatz und das Konzept von Exoskeletten durchaus gut sind, jedoch an dem ausprobierten Modell noch Verbesserungen vorgenommen werden müssten, bevor es tatsächlich von der interviewten Person bevorzugt genutzt werden würde. Die Meinungen der ausschließlich organisatorisch am Projekt beteiligten Personen decken sich insgesamt mit den Aussagen der Mitarbeiter, wobei der Betreuer der Testphase bei Burger-Küchen zu der Thematik hinzufügt, dass es aus seiner Sicht ausschlaggebend wäre, ob der jeweilige Mitarbeiter in solch einem Modell Potenzial sieht und es tragen möchte.

#### 4.2.5 Hauptkategorie: Beschwerden über das Exoskelett

Diese Kategorie umfasst die unterschiedlichen Beschwerden, welche die Mitarbeiter über das eingesetzte Exoskelett äußerten. Dieser Kategorie sind insgesamt 37 Aussagen zugeordnet worden, eingeteilt in sechs verschiedene Subkategorien, welche jeweils unterschiedliche Beschwerden und Verbesserungsvorschläge beschreiben.

Die Subkategorie „Breite des Exoskeletts“ beinhaltet mit insgesamt 12 Aussagen die meisten innerhalb dieser Hauptkategorie. In diesen wird erwähnt, dass das Exoskelett im Bereich der Schultern sehr auftragend war und so die Schulterbreite des Trägers deutlich vergrößert

wurde. Besonders beim Arbeiten im LKW-Anhänger wurde dies von den Testpersonen als störend empfunden, da dieser möglichst voll beladen wird und man, wenn man ein Exoskelett trägt, mit den verbreiterten Schultern nicht mehr in enge Lücken kommt.

Die Subkategorie „*Bewegungsfreiheit*“ beinhaltet neun verschiedene Aussagen. Beim Tragen der Exoskelette empfanden die Mitarbeiter ihre Bewegungsmöglichkeit als eingeschränkt oder das Exoskelett als störend. Welches Teil des Exoskeletts dafür genau verantwortlich gewesen ist, ist aus den Aussagen allerdings nicht zu entnehmen. Ein möglicher Faktor kann jedoch die Rückenstütze des Skeletts sein, welche versucht, den Mitarbeiter zu animieren, beim Bücken in die Knie zu gehen. Ein anderer Grund könnten die Armstützen sein, welche die Arme stetig nach oben drücken.

Die Subkategorie „*An- und Ausziehen des Exoskeletts*“ beinhaltet sechs Aussagen. Diese bemängeln, dass das Exoskelett schwierig anzulegen war. Die Mitarbeiter sagen, dass mehrere Leute beim An- und Ausziehen helfen und eventuell auch darin geschult sein müssten, da das Exoskelett nur dann, wenn es richtig angelegt wird seine maximale Wirkung erzielen könne.

Ein weiteres Verbesserungspotenzial wird mit der Subkategorie „*Hygiene/Personalisierung*“ zusammengefasst. Sechs verschiedene Aussagen beschreiben unter anderem, dass die Mitarbeiter beim Tragen der Exoskelette mehr geschwitzt haben. Dies könnte daran liegen, dass durch die Polsterung des Geräts Körperstellen mehr gewärmt werden als sonst und die Testphase des Exoskeletts in den Sommermonaten stattfand. Außerdem spricht ein Mitarbeiter an, dass sich die Wärme in den LKW-Anhängern staut und die Temperatur in diesen deswegen grundsätzlich wärmer ist als die aktuelle Außentemperatur. Hinzu kommt die Tatsache, dass sich die Mitarbeiter die vorhandenen Exoskelette teilen sollten. So war beispielsweise das Exoskelett bereits vom vorherigen Träger „durchgeschwitzt“, wenn der Mitarbeiter der darauffolgenden Schicht dieses von ihm übernahm.

In der Subkategorie „*Tragekomfort*“ sind drei Aussagen enthalten, die den Tragekomfort des Exoskeletts bemängeln. Das Exoskelett verfügt über Armstützen, welche direkt an den Armen des Trägers befestigt werden. Diese Befestigung hat nach Angaben der Mitarbeiter teilweise zu Reibstellen an den Armen geführt.

Die Aussage eines Mitarbeiters thematisiert, dass das Exoskelett den Träger nicht in allen gewünschten Bewegungen und Situationen unterstützt hat. Das Exoskelett habe nur bei

bestimmten Bewegungen und in bestimmten Hebebereichen wirklich unterstützt. Diese Aussage ist der Subkategorie „*Unterstützung durch das Exoskelett nicht ausreichend*“ zugeordnet.

#### 4.2.6 Hauptkategorie: Positive Aspekte der Exoskelett-Testphase

Während der Interviews wurden die Personen nach den positiven Aspekten des Exoskeletts und der Testphase insgesamt gefragt. Die daraufhin geäußerten Punkte werden von dieser Hauptkategorie festgehalten. Sie umfasst 18 verschiedene Aussagen. Diese wurden wiederum in drei verschiedene Subkategorien unterteilt.

Die Subkategorie „*Entlastung beim Heben*“ umfasst fünf Aussagen, welche beschreiben, dass die Mitarbeiter beim Heben von Gegenständen durch das Exoskelett eine spürbare Entlastung empfunden haben.

Darüber hinaus wurde in acht verschiedenen Aussagen der Aspekt angesprochen, dass der Muskel-Skelett-Apparat entlastet worden war. Diese Aussagen wurden in der Subkategorie „*Unterstützung des Muskel-Skelett-Apparats*“ zusammengefasst. Sie beschreiben, dass durch die im Exoskelett integrierte Stütze sowohl der Rücken gestärkt als auch die Körperhaltung korrigiert wurde. Ein Mitarbeiter erwähnt, dass dies dazu führte, dass er keine Rückenschmerzen mehr verspürte.

Die dritte Subkategorie „*Sonstige positive Aspekte*“ umfasst fünf weitere genannte Punkte, welche jeweils nur von einer befragten Person genannt wurden und keiner der anderen Subkategorien zugeordnet werden konnten. Zudem betreffen diese Aussagen das Exoskelett allenfalls indirekt und beziehen sich eher auf andere, mit der Testphase verbundenen Aspekte. Zwei dieser Aussagen stammen von der Ansprechpartnerin des BGM-Dienstleisters (BGPM Forum GmbH & Co. KG), die die Testphase bei Burger-Küchen begleitet hatte. Sie beschreibt, dass die Mitarbeiter bei Burger-Küchen sehr transparent und offen kommuniziert hätten. Darüber hinaus betont sie, dass die Geschäftsführung sowie die leitenden Führungskräfte der Firma Burger-Küchen sich eine Veränderung in den Bereichen wünschen, in denen körperlich schwere Arbeiten ausgeführt werden. Diese Grundvoraussetzung für die Durchsetzung von Maßnahmen zur Reduzierung von körperlich schwerer Arbeit sei in dieser Firma gegeben.

Der befragte Vertreter des Betriebsrats lobt zudem die Betreuerin der „BGPM Forum GmbH & Co. KG“. Sie hätte einen kompetenten Eindruck gemacht und sei auch auf zwischenmenschlicher Ebene sympathisch gewesen. Der befragte Betriebsrat erwähnt, dass er es gut gefunden hätte, dass vor Beginn der Testphase Telefonkonferenzen mit einer Reihe von Experten zu der Thematik durchgeführt wurden und diese von ihm als sehr effizient und ergebnisorientiert erlebt wurden. Dem „Versandleiter 2“ gefällt, dass die Mitarbeiter durch die Rückenstütze des Exoskeletts gemerkt hatten, dass sie sich normalerweise im Arbeitsalltag beim Heben falsch bewegen, da die Rückenstütze versucht den Träger zu animieren, beim Bücken in die Hocke zu gehen.

#### 4.2.7 Hauptkategorie: Alternative (Produkt-)Lösungen

Diese Hauptkategorie umfasst konkrete Ideen und Alternativen der befragten Personen zu den ausprobierten Exoskeletten, die die befragten Personen während ihres Interviews auf die Frage äußerten, wie körperlich schwere Arbeit erleichtert werden könnte. Insgesamt umfasst diese Hauptkategorie sieben Aussagen, welche in zwei verschiedene Subkategorien unterteilt wurden.

Der Subkategorie „*Umgestaltung der Arbeitsabwicklung*“ sind Aussagen zugeordnet worden, welche den Ablauf des Arbeitsprozesses verändern würden. Zwei Mal wird von den befragten Personen der Einsatz von Robotern statt Menschen als Möglichkeit genannt, welcher allerdings zur Folge hätte, dass der Arbeitsplatz der betroffenen Mitarbeiter entfallen würde. Eine weitere Idee, die geäußert wird, ist die Verwendung von Paletten, auf denen beispielsweise die Schränke gestellt werden könnten, um sie dann mit dem Gabelstapler in den Anhänger fahren zu können. Laut des Vertreters des Betriebsrats, welcher diese Aussage trifft, würde dies allerdings dazu führen, dass der Anhänger nicht so voll beladen werden könnte, wie es ohne die Verwendung von Paletten der Fall ist. Eine weitere genannte Änderung wäre der Ausbau der Förderbänder im Versandbereich sowie der Einsatz von Anhängern, die ebenfalls über ein Förderband verfügen.

Die andere Subkategorie „*Individuelle Lösungen für den Mitarbeiter*“ enthält Aussagen über mögliche Lösungen, welche Mitarbeiter selbst verwenden könnten, um ihre körperlich schwere Arbeit potenziell zu reduzieren. Ein Arbeiter im Bereich des Sonderbaus beschreibt,

dass er eine Art Gurt hätte, welcher zumindest den unteren Bereich der Wirbelsäule unterstützen würde. Die Betreuerin seitens des BGM-Dienstleisters sieht ein ähnliches Produkt – eine Bandage – ebenfalls als unterstützende Möglichkeit. Jedoch betont sie, dass jeder Mitarbeiter unterschiedliche Bedürfnisse habe, welche berücksichtigt werden müssten. Andere von ihr genannte Ideen sind, dass man den Mitarbeitern ein Übungsprogramm anbieten könnte, welches gezielt die Rückenmuskulatur stärkt. Allerdings würden solche Maßnahmen den Arbeitsplatz an sich nicht weniger körperlich anstrengend gestalten. Der befragte Betriebsarzt sieht eine Vielzahl von Möglichkeiten, wie den Arbeitern geholfen werden könnte. Konkret nennt er Hub- und Hebewagen, Stützen und die Anwendung von Cremes. Auch er erwähnt, dass diese Beispiele nur dann sinnvoll wären, wenn der Mitarbeiter selbst einen Mehrwert in der Nutzung sieht und der jeweilige Arbeitsprozess eine sinnvolle Nutzung von solchen Produkten zulässt.

#### 4.2.8 Hauptkategorie: Wichtige Funktionen/Eigenschaften eines Idealprodukts

Die befragten Personen wurden im Verlauf ihres Interviews nach Funktionen und Eigenschaften eines Idealprodukts für die Bereiche gefragt, in denen das Exoskelett ausprobiert wurde. Die Antworten auf diese Frage wurden in dieser Hauptkategorie festgehalten. Insgesamt umfasst diese Hauptkategorie 31 Aussagen. Die konkret genannten Aspekte wurden wiederum fünf verschiedenen Subkategorien zugeordnet. Es ist anzumerken, dass diese Hauptkategorie in enger Verbindung zur Hauptkategorie „*Beschwerden über das Exoskelett*“ steht, da viele interviewte Personen aus den Beschwerden des Exoskeletts Funktionen und Aspekte eines Idealprodukts abgeleitet und formuliert haben. Die konkrete Schnittmenge und der Zusammenhang dieser beiden Hauptkategorien werden an einer späteren Stelle dieser Auswertung thematisiert.

Der Subkategorie „*Ergonomisches Design*“ wurden 14 verschiedene Aussagen zugeordnet. Diese Aussagen beschreiben den Wunsch nach einem Idealprodukt, welches möglichst dem menschlichen Körper entsprechend gestaltet wurde. Genannte Aspekte sind vor allem, dass das Produkt nicht so auftragend sein und den Körper breiter machen sollte, wie es beim in der Testphase eingesetzten Exoskelett-Modell der Fall war. Darüber hinaus solle das Idealprodukt

möglichst leicht sein und dürfe die Flexibilität des Mitarbeiters möglichst nicht einschränken und dem Träger so maximale Bewegungsfreiheit und Komfort bieten.

Die Subkategorie „*Mehr Unterstützung der körperlich schweren Arbeit*“ fasst sechs Aussagen zusammen, in denen sich die Befragten von einem Idealprodukt mehr Entlastung und Unterstützung wünschen. Das Exoskelett habe nur bei bestimmten Bewegungen und in bestimmten Hebebereichen wirklich unterstützt. An dieser Stelle ist anzumerken, dass das getestete Exoskelett für die Arbeit über Kopf konzipiert wurde. In der Firma Burger-Küchen scheint die anfallende, körperlich-schwere Arbeit jedoch nicht nur aus reinen Bewegungen über Kopf zu bestehen. Außerdem wünschen sich einige Mitarbeiter, dass das Exoskelett sie stärker bei ihrer körperlich schweren Arbeit unterstützt, ihnen also noch mehr Gewicht abnimmt. Aus diesem Grund müsste ein Idealprodukt den Träger in allen Bewegungen und Bereichen unterstützen und auch in der Lage sein, größere Lasten abzunehmen, als es das getragene Exoskelett getan hat.

In sechs verschiedenen Aussagen wird angegeben, dass ein Idealprodukt leicht an- und ausziehbar sein sollte. Diese Aussagen sind in der Subkategorie „*Leichteres An- und Ausziehen*“ festgehalten. Dieser Wunsch ist höchstwahrscheinlich dadurch entstanden, dass das während der Testphase verwendete Exoskelett-Modell als schwer an- und ausziehbar empfunden wurde.

In der Subkategorie „*Hygiene*“ sind zwei Aussagen von Interviewten festgehalten, die sich ein Produkt wünschen, was hygienisch unbedenklich sein sollte, da die Mitarbeiter unter dem eingesetzten Exoskelett schnell geschwitzt hätten. Dies ist insbesondere dann wünschenswert, wenn sich mehrere Mitarbeiter ein Exoskelett „teilen“.

Aussagen, welche den anderen Subkategorien nicht eindeutig zugeordnet werden konnten, werden in der Subkategorie „*Sonstige Funktionen*“ festgehalten. Eine dieser Aussagen formuliert den Wunsch nach einem möglichst kostengünstigen Idealprodukt. Hinzu kommt der geäußerte Wunsch, dass ein Idealprodukt möglichst wartungsarm sein sollte. Eine andere Aussage beschreibt, dass jeder Mitarbeiter sein eigenes Produkt haben müsste, um den individuellen Maßen und Bedürfnissen der Mitarbeiter gerecht zu werden.

#### 4.2.9 Hauptkategorie: Ausschlaggebende Gründe für das Scheitern der Testphase

Diese Hauptkategorie umfasst von den interviewten Personen genannte Gründe, weshalb die Testphase der Exoskelette aus ihrer Sicht gescheitert ist und die Exoskelette zurzeit nicht im Unternehmen eingesetzt werden. Insgesamt wurden 23 verschiedene Aussagen dieser Kategorie zugeordnet. Die Hauptkategorie ist in vier unterschiedliche Subkategorien unterteilt, welche diese Aussagen thematisch zusammenfassen.

Die Subkategorie „*Fehler bei der Planung und Durchführung*“, umfasst neun verschiedene Aussagen dazu, dass organisatorische Fehler bei der Vorbereitung und während der Testphase gemacht worden sind. Die Aussagen in dieser Kategorie beschreiben, dass die Testphase nicht sorgfältig genug geplant wurde und teilweise zu wenig Kommunikation zwischen den einzelnen, daran beteiligten Personen stattgefunden habe. Man hätte die beteiligten Menschen stärker bereits in die Planung mit einbeziehen sollen und mehr Zeit in die Recherche einer geeigneten Produktlösung investieren müssen. Auch hätte man potenzielle Gründe, die eventuell gegen den Einsatz eines Exoskeletts sprechen, berücksichtigen sollen. Die Betreuerin seitens der BGM-Firma beschreibt außerdem, dass üblicherweise zu Beginn von Projekten dieser Art Fachleute zunächst die Situation analysieren und alle betroffenen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu deren Wünschen und Bedürfnissen befragen würden, um die Problematik, welche gelöst werden soll, beurteilen zu können. Auf Basis dessen würde dann anschließend gemeinsam mit den Beteiligten eine konkrete Lösung für das bestehende Problem gesucht und ein Plan entworfen werden, wie diese vernünftig umgesetzt werden kann. Bei Burger-Küchen sei man nach ihren Angaben anders vorgegangen: Hier habe der Betriebsrat die Bereiche und die potenziellen Mitarbeiter definiert und sie selbst sei lediglich für die Einführung und Umsetzung der Exoskelett-Testphase in der Firma zuständig gewesen. Darüber hinaus beschreibt der Mitarbeiter von Burger-Küchen, der die Testphase innerhalb des Unternehmens betreute, dass aus seiner Sicht zu wenige Personen an dem Projekt beteiligt waren und man eventuell eine Art Projektteam hätte bilden müssen. Er selbst sei anfangs kritisch gegenüber dem Potenzial und dem Nutzen des ausgewählten Exoskelett-Modells eingestellt gewesen. Darüber hinaus hätten die verantwortlichen Führungskräfte stärker auf eine konsequente Durchführung der Testphase achten und diese kontrollieren müssen.

Die Subkategorie „*Exoskelett-Modell ungeeignet*“ enthält sieben Aussagen, welche beschreiben, dass sich das für die Testphase ausgewählte Exoskelett als ungeeignet für den angedachten Arbeitsplatz erwiesen habe. Für die Arbeit im Versandbereich sei es beispielsweise zu breit und auftragend gewesen. Darüber hinaus hätte es den Träger und den Arbeitsprozess nicht ausreichend unterstützt. Deswegen hätten die Mitarbeiter es nach einiger Zeit nicht mehr genutzt. Anzumerken ist auch, dass die Betreuerin der Testphase seitens der BGM-Firma aussagt, dass auch sie mittlerweile der Auffassung sei, dass das verwendete Exoskelett nicht für den Arbeitsplatz im Versandbereich bei Burger-Küchen geeignet war.

Ein weiterer genannter Grund, welcher zum Scheitern der Testphase geführt habe, wird in der Subkategorie „*Pandemie*“ festgehalten. Zwei hier eingeordnete Aussagen beschreiben, dass sich die COVID-19-Pandemie, welche während der Testphase herrschte, ebenfalls negativ auf diese ausgewirkt habe. Durch die während der Pandemie existierenden Hygienebedenken stieß der Einsatz des Exosketts, welches man sich mit mehreren Personen teilen sollte, zusätzlich auf Ablehnung.

Der Subkategorie „*Sonstige Gründe*“ wurden Aussagen zugeordnet, welche sonst keiner anderen Subkategorie zuzuordnen waren und nur einmal genannt wurden. So nennt zum Beispiel die Betreuerin der Testphase seitens des BGM-Dienstleisters eine Veränderung in der Chefetage ihres Unternehmens als negative Auswirkung auf die Testphase bei Burger-Küchen. Der dafür verantwortliche Betreuer des Unternehmens ist jedoch auf Nachfrage der Auffassung, dass dieser Umstand keinerlei Auswirkungen auf die durchgeführte Testphase gehabt habe.<sup>55</sup> Als weiteren Grund, der mit zum Scheitern der Testphase beigetragen hat, wird genannt, dass die Mitarbeiter die körperlich schwere Arbeit bereits lange Zeit ohne Unterstützung von Exoskeletten durchführen würden und sich deswegen nicht mehr umgewöhnen wollen. Auch in diesem Kontext wird das Schwitzen der Mitarbeiter beim Tragen der Exoskelette als Grund für das Scheitern der Testphase genannt. Ein Mitarbeiter, dem das Exoskelett selbst gut gefallen hat, sagt aus, dass seine Kollegen seiner Meinung nach stur gewesen wären und das Gefühl gehabt hätten, sich durch das Tragen eines solchen Exosketts

---

<sup>55</sup> Vgl. Betreuer der Testphase bei Burger-Küchen, *Rückfragen an Betreuer der Testphase seitens Burger-Küchen* (04.04.23).

„zum Affen“ zu machen. Darüber hinaus wird angesprochen, dass von Beginn an sich zu wenige Mitarbeiter bereiterklärt hatten, das Exoskelett überhaupt auszuprobieren.

#### 4.2.10 Hauptkategorie: Welches Funktionsprinzip des Exosketts wäre sinnvoller?

In dieser Hauptkategorie wurden elf Aussagen der interviewten Personen festgehalten, in denen diese angeben, in welchem Hebebereich die Unterstützung durch das Exoskelett bedeutender sei. Dazu ist anzumerken, dass die befragten Testpersonen nur mit dem eingesetzten Exoskelett-Modell von der Firma „Comau“ vertraut sind, welches den Träger speziell beim Heben über Kopf unterstützt. Das Funktionsprinzip von anderen Exoskelett-Modellen, welche den Träger beim Heben vom Boden bis zur Hüfthöhe unterstützen, wurde nur bei der Fragestellung vom Interviewenden kurz erläutert und war somit den befragten Personen ansonsten nicht bekannt. Die Mitarbeiter wurden lediglich gefragt, ob sie eine Unterstützung beim Heben über Kopf oder beim Heben vom Boden aus bevorzugen würden. Eine Kombination der beiden Funktionsprinzipien wurde nicht erwähnt. Somit ist es möglich, dass potenziell mehr Personen dieses Hybrid-Prinzip als bevorzugte Variante angesehen hätten, wenn man ihnen diese Option als Auswahlmöglichkeit angeboten hätte.

Der Subkategorie „*Heben von Boden bis Hüfthöhe*“ konnten sechs Aussagen zugeordnet werden. Die Personen beschreiben in diesen, dass ihnen eine Unterstützung beim Heben von schweren Gegenständen vom Boden bis zur Hüfthöhe am wichtigsten wäre.

Zur Subkategorie „*Heben über Kopf*“ wurden zwei passende Aussagen festgehalten: Ein Mitarbeiter im Versandbereich sowie einer der beiden Versandleiter schätzen die Unterstützung beim Heben von Objekten über den Kopf als wichtiger ein. Der Versandleiter begründet dies damit, dass kleinere Möbelstapel möglichst mit einer Sackkarre in den LKW-Anhänger befördert werden.

Eine dritte Subkategorie „*Unterstützung im gesamten Bereich*“ wurde für jene Aussagen gebildet, in denen die Unterstützung im gesamten Bewegungs- und Hebebereich bevorzugt wurde. Dies wird damit begründet, dass im LKW-Anhänger Möbelstücke häufig aufeinandergestapelt werden, jedoch im „Absetzer-Bereich“, in welchem die zusammengehörenden Möbelstücke sortiert werden, sei die Unterstützung beim Heben von schweren Gegenständen vom Boden aus wichtiger.

### 4.3 Vergleich von Kategorien sowie Gruppen

In dem folgenden Kapitel werden Hauptkategorien einander gegenübergestellt und Gruppen gebildet und miteinander verglichen, um für die Forschungsfrage relevante Zusammenhänge oder Differenzen zwischen gebildeten Kategorien oder befragten Personen aus unterschiedlichen Arbeitsbereichen herauszuarbeiten. Dabei wurde sich auf die relevantesten Zusammenhänge und Vergleiche beschränkt, um den Rahmen der qualitativen Inhaltsanalyse dieser Bachelorarbeit nicht zu sprengen.

#### 4.3.1 Vergleich der Hauptkategorien „Beschwerden über das Exoskelett“ und „Wichtigste Funktionen/Eigenschaften eines Idealprodukts“

Die Personen wurden im Rahmen des Interviews danach gefragt, über welche Aspekte des Exoskeletts sie sich konkret beschweren würden sowie nach möglichen Funktionen oder Eigenschaften, welche ein Idealprodukt für sie haben müsste. Da aus den genannten Beschwerden hypothetische Funktionen eines Idealprodukts abgeleitet und formuliert werden können und anzunehmen ist, dass die befragten Personen für ein Idealprodukt ihre Erfahrungen mit dem in der Testphase verwendeten Exoskelett nutzten, stellen die beiden Diagramme 1 und 2 die genannten Aussagen der beiden Hauptkategorien und die zugehörigen Subkategorien dar. Um die Themen der Subkategorien zu veranschaulichen, wurden die Balken der beiden Diagramme farblich kodiert. Da die Kategorien „*Tragekomfort*“, „*Breite des Exoskeletts*“ und „*Bewegungsfreiheit*“ des Diagramms 1 thematisch den Inhalten der Kategorie „*Ergonomisches Design*“ von Diagramm 2 ähneln, sind diese mit der gleichen Farbe dargestellt.

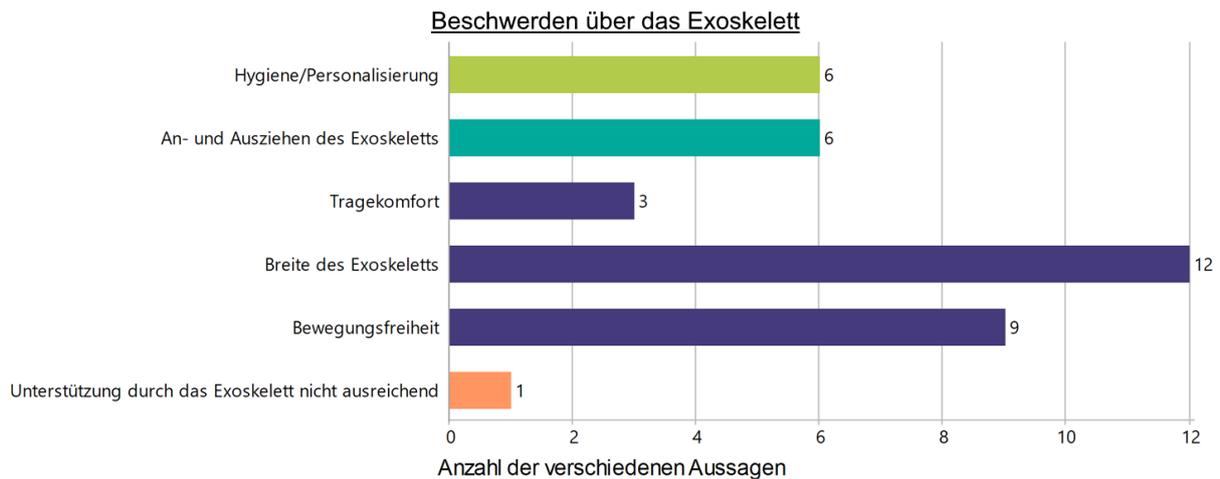


Diagramm 1: Subkategorien der Hauptkategorie "Beschwerden über das Exoskelett"

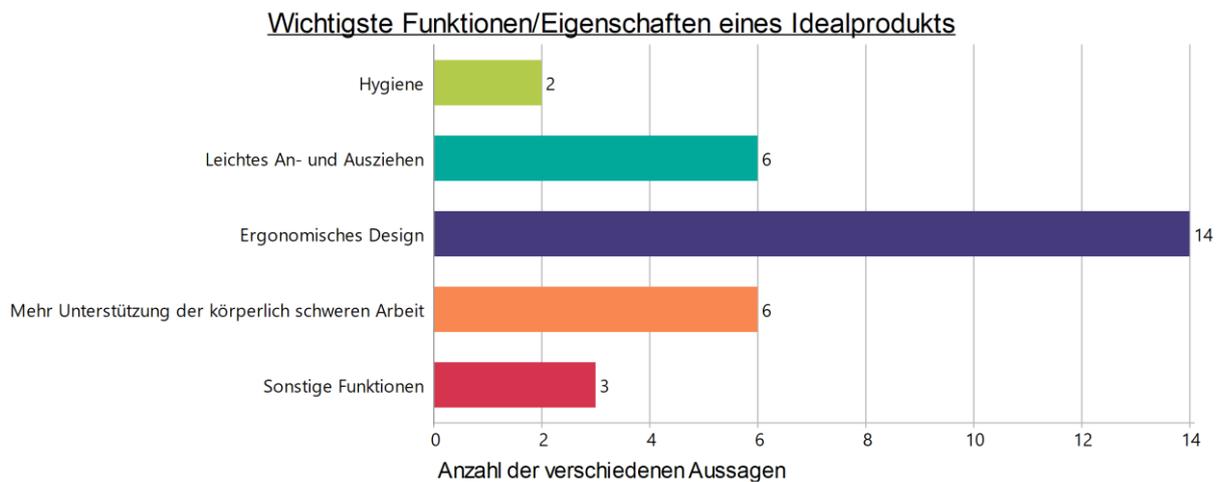


Diagramm 2: Subkategorien der Hauptkategorie "Wichtigste Funktionen/Eigenschaften eines Idealprodukts"

Vergleicht man die Bezeichnungen der Subkategorien auf der Y-Achse der beiden Diagramme, so ist zu erkennen, dass sich die beiden Hauptkategorien, wie angenommen, thematisch sehr ähnlich sind. Auch ist in beiden Diagrammen zu erkennen, dass den befragten Personen ein ergonomisch orientiertes Design am wichtigsten ist beziehungsweise, dass dieser bei dem ausprobierten Exoskelett-Modell fehlende Aspekt besonders vermisst und dementsprechend kritisiert wurde. Die Thematik des leichten An- und Ausziehens wurde ebenfalls gleich häufig in beiden Hauptkategorien erwähnt.

Die beiden Diagramme unterscheiden sich jedoch darin, wie oft in den Antworten der Aspekt der Hygiene angesprochen wurde. Dies kann eventuell daran liegen, dass, wie bereits an früherer Stelle erläutert, die Testphase der Exoskelette im Jahr 2020 während der Covid-19-

Pandemie durchgeführt wurde, die Hygiene in dieser Zeit für viele Menschen besonders im Mittelpunkt stand und den interviewten Personen diese deshalb besonders in Erinnerung geblieben ist.

Ein großer Unterschied, welcher beim Vergleichen der beiden Diagramme deutlich wird, ist, wie oft die Interviewten im Rahmen ihrer Antwort auf die jeweilige Frage angaben, sich eine größere Unterstützung bei der körperlichen Arbeit zu wünschen. Diagramm 1 zeigt, dass der Kategorie „*Beschwerden über das Exoskelett*“ nur eine Aussage zugeordnet wurde, in der Hauptkategorie „*Wichtigste Funktionen/Eigenschaften eines Idealprodukts*“ in Diagramm 2 sind es hingegen sechs. Somit scheint das getestete Exoskelett-Modell die körperlich schwere Arbeit der Mitarbeiter zwar unterstützt zu haben, jedoch wird sich von einem Idealprodukt noch mehr Unterstützung gewünscht, beispielsweise in mehreren Situationen und bei unterschiedlichen Bewegungen, als es bei dem ausprobierten Exoskelett-Modell der Fall war.

Zusammengefasst haben die beiden miteinander verglichenen Hauptkategorien, wie vermutet, eine große thematische Schnittmenge. Jedoch unterscheiden sie sich darin, wie häufig die Probanden Thematiken angesprochen haben. Dies kann durch den Kontext der Fragestellung erzeugt worden sein, beispielsweise bei der Frage, welche Beschwerden über das Exoskelett-Modell den Mitarbeitern am meisten in Erinnerung geblieben sind.

#### 4.3.2 Vergleich der Zuordnung der Aussagen innerhalb der Hauptkategorie: „Beschwerden über das Exoskelett“ von den Mitarbeitern aus unterschiedlichen Abteilungen

Wie bereits erwähnt, wurde das Exoskelett-Modell bei Burger-Küchen in drei verschiedenen Abteilungen getestet. Der Fokus dieser Arbeit liegt auf der Testphase, die im Versandbereich des Unternehmens stattgefunden hat. Aus diesem Bereich stammen die meisten der interviewten Mitarbeiter. Dennoch sind die Aussagen der Mitarbeiter aus den Abteilungen des Sonderbaus und des Bereichs der Arbeitsplattenfertigung (APL) nicht zu vernachlässigen, da auch sie Erfahrungen mit dem Exoskelett sammeln konnten.

Um zu ermitteln, ob sich die genannten Beschwerden bezüglich des Exoskeletts zwischen den Mitarbeitern aus den unterschiedlichen Bereichen voneinander unterscheiden, wurden die Mitarbeiter nach ihren Tätigkeitsbereichen in drei Gruppen aufgeteilt. In der Tabelle 1 wurden ihre verschiedenen Aussagen, die sich auf verschiedene, kritisierte Aspekte des Exoskeletts bezogen, (Subkategorien der Hauptkategorie „Beschwerden über das Exoskelett“) einander gegenübergestellt:

	<b>Mitarbeiter, Bereich APL</b>	<b>Mitarbeiter, Bereich Versand</b>	<b>Mitarbeiter, Bereich Sonderbau</b>
Hygiene/ Personalisierung	0	2	0
An- und Ausziehen des Exoskeletts	0	2	1
Tragekomfort	0	0	2
Breite des Exoskeletts	0	6	1
Bewegungsfreiheit	2	2	2
Unterstützung durch das Exoskelett nicht ausreichend	0	1	0
N = Dokumente/Sprecher	2	6	2

*Tabelle 1: Vergleich der Beschwerden über das Exoskelett von den Mitarbeitern aus verschiedenen Abteilungen*

Dabei fällt auf, dass die Mitarbeiter des APL-Bereichs nur die mangelnde Bewegungsfreiheit kritisiert haben. Da jedoch aus diesem Bereich des Unternehmens lediglich zwei Mitarbeiter interviewt wurden, ist diese Auffälligkeit nicht sonderlich aussagekräftig. Im Bereich des Sonderbaus hingegen fielen die Aussagen der Mitarbeiter differenzierter aus, obwohl auch hier nur zwei Mitarbeiter interviewt worden sind. Diese Mitarbeiter beschwerten sich beide über mehrere, verschiedene Aspekte.

Am auffälligsten ist, dass alle interviewten Mitarbeiter des Versandbereichs die Breite des Exoskeletts bemängelten. Dieses ist der mit Abstand am häufigsten genannte Kritikpunkt. Der Tragekomfort hingegen wurde von den Versandmitarbeitern nicht kritisiert.

Aufgrund der äußerst kleinen Gruppengröße der interviewten Personen im Bereich der Arbeitsplattenfertigung und des Sonderbaus lassen sich letztlich keine belastbaren Unterschiede zwischen den Beschwerden der drei Gruppen in Bezug auf das Exoskelett feststellen.

#### 4.3.3 Vergleich der Beschwerden über das Exoskelett von Mitarbeitern, die das Exoskelett ausprobiert haben und Personen, welche organisatorisch beteiligt waren

Die interviewten Personen können in zwei verschiedene Gruppen aufgeteilt werden. Die eine Gruppe besteht aus den Personen, welche das Exoskelett selbst getragen und getestet haben, also an den Arbeitsplätzen arbeiten, bei denen die körperlich schwere Arbeit reduziert werden soll. In der anderen Gruppe sind die Personen, welche organisatorisch an der Testphase beteiligt waren, die Exoskelette jedoch nicht selbst ausprobiert haben.

Da nur eine dieser beiden Gruppen persönliche Erfahrungen mit dem Exoskelett gemacht hat, können die geäußerten Beschwerden über das Exoskelett zwischen diesen beiden Gruppen abweichen. Um diese These zu überprüfen, wurde eine Kreuztabelle Tabelle 2 erstellt, welche auflistet, wie viele Aussagen der beiden Gruppen den jeweiligen Subkategorien der Hauptkategorie „Beschwerden über das Exoskelett“ zugeordnet worden sind.

<b>Beschwerden über das Exoskelett</b>	<b>Organisatorisch beteiligte Personen</b>	<b>Mitarbeiter, die das Exoskelett ausprobiert haben</b>
Hygiene/Personalisierung	4	2
An- und Ausziehen des Exoskeletts	2	4
Tragekomfort	1	2
Breite des Exoskeletts	4	8
Bewegungsfreiheit	1	8
Unterstützung durch das Exoskelett nicht ausreichend	0	1
Summe der Aussagen	12	25
N = Dokumente/Sprecher	6	10

Tabelle 2: Vergleich der genannten Beschwerden über das Exoskelett

Beim Vergleich der beiden Gruppen ist zu beachten, dass die Gruppe der Mitarbeiter, welche das Exoskelett selbst trugen, zehn verschiedene Personen umfasst und die Gruppe der organisatorisch Beteiligten nur aus sechs Personen besteht. Dennoch lassen sich anhand dieser Tabelle die genannten Beschwerden der beiden Gruppen vergleichen.

Die Aussage, dass das Exoskelett nur unzureichend unterstützt habe, wurde nur ein einziges Mal genannt – und zwar von einer Person, die das Exoskelett bei der Arbeit selbst getestet hat. Ansonsten nennen beide Gruppen die gleichen Beschwerden. Besonders die beiden Subkategorien „*Breite des Exoskeletts*“ und „*Bewegungsfreiheit*“ werden vor allem von den Mitarbeitern genannt, welche das Exoskelett selbst getragen haben. Dies könnte daran liegen, dass die Mitarbeiter diese Erfahrungen selber gemacht haben und ihnen diese so mehr präsent sind, als es bei der anderen Gruppe der Fall ist, welche diese Beschwerden nur anhand von Rückmeldungen der Mitarbeiter mit Trageerfahrung wahrgenommen hat.

#### 4.3.4 Vergleich der Tragezeit der Exoskelette und dem gesehenen Potenzial/die Erfüllung der Erwartungen an das Exoskelett

Die Exoskelette konnten von allen Mitarbeitern in den jeweiligen Abteilungen ausprobiert werden. Dabei war es den Mitarbeitern freigestellt, wie oft und wie lange sie das Exoskelett tragen. Somit könnte die individuelle Tragezeit der Exoskelette der Mitarbeiter in engem Zusammenhang damit stehen, ob die persönlichen Erwartungen an das Exoskelett erfüllt wurden und ob ein mögliches Potenzial in dem Exoskelett gesehen wurde. Hierzu wurden die Mitarbeiter nach ihren Aussagen in der Hauptkategorie „*Länge der Tragezeit*“ in zwei Gruppen eingeteilt. Anschließend wurden diese beiden Gruppen hinsichtlich der Zuordnung ihrer Aussagen in den beiden Hauptkategorien „*Wurden die Erwartungen an die Testphase erfüllt?*“ und „*Mögliches Potenzial von Exoskeletten*“ in der Tabelle 3 verglichen.

Die Tabelle 3 zeigt, dass die Erwartungen der Mitarbeiter, welche das Exoskelett nur an einem einzigen Tag ausprobiert haben, nicht erfüllt wurden. Alle Aussagen dieser Gruppe wurden der Subkategorie „*Erwartungen wurden nicht erfüllt*“ zugeordnet. Die Aussagen der Gruppe der Mitarbeiter hingegen, welche das Exoskelett länger als einen Tag getragen hatten, wurden alle der Subkategorie „*Erwartungen wurden (teils) erfüllt*“ zugeordnet.

	Test erfolgte nur an einem Tag	Testzeitraum mehrere Tage bzw. Wochen
Erwartungen wurden (teils) erfüllt	0	6
Erwartungen wurden nicht erfüllt	4	0
Rein negative Resonanz	3	0
Sieht mögliches Potenzial	1	6
N = Personen	4	6

Tabelle 3: Zusammenhang der Tragezeit der Exoskelette

Die Tabelle 3 zeigt, dass die Erwartungen der Mitarbeiter, welche das Exoskelett nur an einem einzigen Tag ausprobiert haben, nicht erfüllt wurden. Alle Aussagen dieser Gruppe wurden der Subkategorie „Erwartungen wurden nicht erfüllt“ zugeordnet. Die Aussagen der Gruppe jener Mitarbeiter hingegen, welche das Exoskelett länger als einen Tag getragen hatten, wurden alle der Subkategorie „Erwartungen wurden (teils) erfüllt“ zugeordnet.

Die Verteilung der Zuordnung der Aussagen der beiden Personengruppen hinsichtlich der Hauptkategorie „Mögliches Potenzial von Exoskeletten“ ist sehr ähnlich. Wieder haben ausnahmslos alle Mitarbeiter, welche das Gerät über mehrere Tage persönlich getestet hatten, Potenzial in Exoskeletten gesehen. In der Gruppe, welche das Exoskelett nur an einen einzigen Tag ausprobierte, sah nur eine einzelne Person in Exoskeletten ein Potenzial, körperlich schwere Arbeit reduzieren zu können. Bei allen anderen Mitarbeitern dieser Gruppe stieß das Exoskelett auf eine rein negative Resonanz.

#### 4.3.5 Zusammenhang zwischen der Tragezeit und den Beschwerden über das Exoskelett

Da nicht alle Mitarbeiter das Exoskelett gleich lange getragen haben, könnte es der Fall sein, dass einige Beschwerden nur von jenen Personen genannt wurden, welche das Exoskelett eine längere Zeit oder nur eine kürzere Zeit getragen hatten. Um dies herauszufinden, wurden die Mitarbeiter erneut in die beiden Gruppen „*Test erfolgte an einem Tag*“ bzw. „*Testzeitraum mehrere Tage bzw. Wochen*“ unterteilt. Dann wurden ihre jeweiligen Beschwerdepunkte, die sie über das Exoskelett geäußert hatten (Hauptkategorie „*Tragezeit der Exoskelette*“, Subkategorie „*Beschwerden über das Exoskelett*“) aufgeteilt und tabellarisch einander gegenübergestellt.

	<b>Test erfolgte an einem Tag</b>	<b>Testzeitraum mehrere Tage bzw. Wochen</b>
Hygiene/Personalisierung	1	1
An- und Ausziehen des Exoskeletts	1	2
Tragekomfort	0	2
Breite des Exoskeletts	2	5
Bewegungsfreiheit	3	3
Unterstützung durch das Exoskelett nicht ausreichend	1	0
N = Personen	4	6

*Tabelle 4: Vergleich der Tragezeit mit den genannten Beschwerden*

Vergleicht man die beiden Gruppen anhand der Tabelle 4 miteinander, fällt auf, dass beide Gruppen ähnliche Beschwerden geäußert haben. Einzig der Tragekomfort wurde nur von den Mitarbeitern, welche das Exoskelett mehrere Tage lang genutzt hatten, kritisiert. Die Unterstützungsleistung des Exoskeletts wurde bis auf eine Ausnahme von allen Personen als ausreichend empfunden, und zwar unabhängig von der Dauer des persönlichen Testzeitraums. Nur ein Mitarbeiter, der das Modell lediglich einen einzigen Tag trug, schätzte die Unterstützungsleistung als unzureichend ein. Zusammengefasst beschwerten sich beide Gruppen über die gleichen Aspekte des von ihnen getesteten Exoskeletts.

#### 4.4 Zusammenfassung der Ergebnisse der qualitativen Inhaltsanalyse unter Berücksichtigung der Forschungsfrage

Die von den interviewten Personen zentral genannten Faktoren für das Scheitern der Testphase waren eine fehlerhafte Gestaltung der Testphase, ein für die konkreten Arbeitsplätze sich in der Praxis als ungeeignet erweisendes Exoskelett sowie der externe Grund, dass während der Testphase bei Burger-Küchen die Situation der Covid-19-Pandemie bestand. Auch wenn die Mehrheit der interviewten Personen in Exoskeletten allgemein ein Potenzial sieht, war das bei Burger-Küchen in der Testphase verwendete Modell aus mehreren Gründen, wie zum Beispiel die zusätzliche Schulterbreite des Trägers, die Einschränkung seiner Bewegungsfreiheit, das aufwendige An- und Ausziehen des Geräts sowie bestehender Hygienebedenken nicht das passende Produkt.

Allerdings lassen sich viele Erkenntnisse aus den geführten Interviews ziehen, welche Burger-Küchen als Unternehmen in der Zukunft helfen können. Alle Mitarbeiter wünschen sich, dass eine technische Lösung ihre körperlich schwere Arbeit erleichtert und so präventiv gegen Muskel-Skelett-Beschwerden und Muskel-Skelett-Erkrankungen wirkt. Mehrere Aussagen der befragten Mitarbeiter beschreiben, dass sie durch das Exoskelett durchaus eine Entlastung verspürt haben. Die Mehrheit der Mitarbeiter wünscht sich eine Unterstützung beim Heben von Lasten vom Boden aus, aber auch die Unterstützung beim Heben über den Kopf oder ein Gerät, welches bei beiden genannten Hebebewegungen entlastend wirkt.

Als „positive Aspekte der Testphase“ wurde neben der bereits erwähnten, teilweise empfundenen Entlastung und Unterstützung bei körperlich schwerer Arbeit auch genannt, dass die Führungsetage bei Burger-Küchen diese körperliche schwere Arbeit im Versandbereich als Problem erkannt hat und der Wille besteht, dagegen etwas zu tun. Weiterhin wurden als positive Punkte angesprochen, dass die Firma sich zu Beginn des Projekts mit Fachleuten zu der Thematik ausgetauscht habe und die Testphase von einem externen Dienstleister durchgeführt wurde, deren Ansprechpartner in den Interviews als fachkundig beschrieben wurde und sich mit dem verwendeten Exoskelett-Modell auskannte.

Der Vergleich der Hauptkategorien zeigt, dass sich die über das Exoskelett geäußerten Beschwerden und die als am wichtigsten genannten Eigenschaften eines Idealprodukts sehr ähneln und dass besonders ein ergonomisches, auf den individuellen Arbeitsprozess

zugeschnittenes Design den Mitarbeitern am wichtigsten ist. Im Versandbereich scheint vor allem die Breite des Exoskeletts der größte Störfaktor gewesen zu sein. Bei den genannten Beschwerden über das Exoskelett gab es keine inhaltlichen Unterschiede zwischen den Mitarbeitern, die es selbst getragen hatten und denjenigen Personen, die organisatorisch an der Testphase beteiligt waren. Ein Vergleich der individuellen Tragezeit des Exoskeletts mit dem subjektiv darin gesehenen Potenzial und der Erfüllung der persönlichen Erwartungen an die Testphase zeigt außerdem eine starke Korrelation zwischen diesen Punkten auf.

## 5. Diskussion

### 5.1 Diskussion der Ergebnisse und Erkenntnisse und ihrer Bedeutung

Das Ziel dieser Arbeit ist es, eine Testphase von Exoskeletten bei dem Küchenhersteller Burger-Küchen aufzuarbeiten, um zu ergründen, warum diese Geräte nicht mehr genutzt werden. Darüber hinaus sollen auch alle anderen für das Unternehmen relevanten Erkenntnisse, die damit in Zusammenhang stehen, herausgearbeitet werden.

Um diese beiden Aufgaben zu erfüllen, wurden Interviews mit Personen geführt, welche an diesem Projekt beteiligt waren. Anschließend wurden diese Interviews mit einer qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet.

In jedem durchgeführten Interview wurde angesprochen, dass sich die Befragten von dem Exoskelett erhoffen, dass es die körperlich schwere Arbeit in den eingesetzten Bereichen erleichtert. Mehrere Mitarbeiter gaben an, dass das von ihnen getestete Exoskelett ihnen geholfen habe, die eigene Körperhaltung zu verbessern und dadurch ihr Rücken unterstützt wurde. Die Exoskelette konnten die Anwender spürbar entlasten. Auch wenn das Exoskelett-Modell die Probanden unterstütze, gab es daneben eine Vielzahl von negativen Auswirkungen und Aspekten beim Tragen des Exoskeletts, welche wiederum dazu führten, dass die Träger das Exoskelett als unpassend für die Unterstützung ihrer Arbeit empfanden. Das Exoskelett erwies sich damit als nicht passend für den gedachten Zweck.

Vor dem Hintergrund der als gescheitert bezeichneten Testphase war es überraschend, dass die Mehrheit der befragten Personen Exoskelette nicht generell ablehnen und Potenzial in solch einem Gerät sehen. Jedoch stellt die durchgeführte qualitative Inhaltsanalyse der Interviews klar, dass das eingesetzte Exoskelett-Modell noch weiterentwickelt werden

müsste, bevor es als Produktlösung für die Mitarbeiter in Frage käme. Dies ist auch daran erkennbar, dass keiner der befragten Mitarbeiter, die das Exoskelett während der Testphase trugen, es aktuell nutzt, obwohl die Möglichkeit dazu besteht. Dies liegt vor allem daran, dass die Mitarbeiter das Exoskelett insgesamt als unpassend für ihre Arbeit betrachten. In den Interviews nannten sie eine Vielzahl von Beschwerden über das Gerät, welche sich negativ auf die Akzeptanz diesem gegenüber auswirken. Genannte Mängel, wie die große Breite des Exoskeletts im Schulterbereich, der Mangel an Bewegungsfreiheit, Schweißausbrüche, die beim Tragen auftraten sowie das umständliche An- und Ausziehen wurden besonders oft kritisiert. Diese Beschwerden wurden von den Mitarbeitern selbst sowie von den organisatorisch an der Testphase beteiligten Personen genannt. Das Exoskelett muss neben der unterstützenden Funktion weitere, wesentliche Aspekte aufweisen, um vom Träger akzeptiert und regelmäßig getragen zu werden. Die gleichen genannten Kritikpunkte sowie eine geringe Nutzungsintention lassen sich auch in den vorher erwähnten Studien der Literaturquellen wiederfinden, was zeigt, dass es sich dabei offensichtlich um ein typisches Problem handelt. Besonders die Breite des Exoskeletts im Schulterbereich scheint im Versandbereich bei Burger-Küchen ein großer Störfaktor gewesen zu sein und sollte deshalb bei der Auswahl potenzieller Produktlösungen in der Zukunft besonders berücksichtigt werden.

Die zuvor genannten Punkte und die Aussagen in der Hauptkategorie „*Wichtige Funktionen/Eigenschaften eines Idealprodukts*“ zeigen, dass sich die Mitarbeiter ein Produkt wünschen, welches möglichst ergonomisch für sie selbst und ihre Arbeit entwickelt wurde und sie dabei nicht behindert.

Daraus schließend ist die Akzeptanz von Mitarbeitern gegenüber den technischen Neuerungen ausschlaggebend für die erfolgreiche Einführung. Hier wurden bei der Planung und Durchführung der Testphase von Burger-Küchen Fehler gemacht. Aussagen zufolge gab es einen Mangel an Kommunikation zwischen den beteiligten Personen und nicht alle von ihnen wurden in die Planung mit einbezogen. Außerdem hätte die Testphase enger von zuständigen Personen betreut werden müssen. Im Literaturteil dieser Arbeit wird die Relevanz von Akzeptanz bei der Einführung von Produktlösungen anhand von mehreren Quellen bereits begründet. Burger-Küchen sollte deshalb in der Zukunft die Auswahl von technischen Produktlösungen sorgfältig planen und diese auf zuvor durchgeführte

Mitarbeiterbefragungen und Arbeitsplatzanalysen basieren. Darüber hinaus ist es sinnvoll, eine Gefährdungsbeurteilung für den Einsatz von Exoskeletten durchzuführen und alle Akteure des Arbeitsschutzes sowie die betroffenen Mitarbeiter selbst zu der Thematik aufzuklären und bereits in den Planungsprozess einzubeziehen. Außerdem sollte den Mitarbeitern die richtige Verwendung des Geräts beigebracht und während der Einführungsphase die Akzeptanz der Mitarbeiter durch entsprechende Analysen ermittelt werden.

Einen interessanten Aspekt zeigt der Vergleich der Tragezeit des Exoskeletts mit dem vom Mitarbeiter gesehenen Potenzial an Exoskeletten und die Erfüllung von dessen Erwartungen an die Exoskelett-Testphase auf. Da durch diesen Vergleich ein großer Zusammenhang zwischen der Tragezeit, der Resonanz sowie der Erfüllung der Erwartungen festgestellt wurde, lässt sich daraus die Vermutung schließen, dass Mitarbeiter, welche anfangs in dem Exoskelett kein Potenzial gesehen haben, ihre Meinung eventuell geändert hätten, wenn sie es über einen längeren Zeitraum ausprobiert und sich so an das Exoskelett gewöhnt hätten. Aus diesem Grund sollte in der Zukunft fest definiert werden, welche Mitarbeiter eine Produktlösung wie lange testen, um eine sinnvolle Evaluation der Produktlösung zu gewährleisten. Dieses konsequente Tragen wird auch in dem im Literaturteil beschriebenen Musterablauf einer Implementierung von Exoskeletten aufgegriffen.

Weitere relevante Informationen für Burger-Küchen sind die Vorschläge der Befragten, wie körperlich schwere Arbeit über den Einsatz von Exoskeletten hinaus reduziert werden könnte. Der Vorschlag von Robotern wäre höchstwahrscheinlich sehr schwer in der Praxis umzusetzen. Eine Art Gurt oder Bandage, wie sie bereits von Mitarbeitern im Sonderbau verwendet wird, könnte allerdings den Mitarbeitern im Versandbereich ebenfalls als Option zu Verfügung gestellt werden. Auch angebotene Trainingsprogramme zur Stärkung der Muskulatur könnten die Beschwerden der Mitarbeiter hypothetisch reduzieren, allerdings würde dies die körperlich schwere Arbeit selbst nicht reduzieren. Andere genannte Aspekte, wie die Verwendung von Paletten, auf denen die Möbelstücke geladen und anschließend per Hubwagen oder Gabelstapler in den LKW-Anhänger befördert werden oder ein Ausbau der Förderbänder samt Anhängern, welche dann ebenfalls mit Förderbändern ausgestattet sind, wären potenzielle Möglichkeiten, die schwere Arbeit im Versandbereich zu reduzieren. Diese

Maßnahmen würden jedoch eine Umstrukturierung des Bereichs und große Investitionen voraussetzen.

## 5.2 Konzept zur Einführung neuer Produktlösungen

Im Titel sowie in der Aufgabenstellung zu dieser Arbeit, wird der Begriff „Konzept“ verwendet. Auf Basis einer Rücksprache mit dem Auftragsgeber dieser Arbeit wird in dieser unter einem „Konzept“ eine stichpunktartige Auflistung verstanden, welche die Arbeitsergebnisse, die bereits im vorangegangenen Diskussionsteil thematisiert wurden, noch einmal zusammenfassen.

### Konzept

Punkte, auf die bei der Einführung von neuen Produktlösungen, die Mitarbeiter bei körperlich schweren Arbeiten unterstützen sollen, zu achten ist:

- Eine Produktlösung sollte möglichst ergonomisch an den Mitarbeiter angepasst sein und diese nicht bei der Arbeit behindern.
- Die Produktlösung sollte schlank sein und wenig auftragen.
- Die Akzeptanz von Mitarbeitern gegenüber technischen Neuerungen ist ausschlaggebend für die erfolgreiche Einführung.
  - Für die Planung der Testphase sollte genügend Zeit eingeplant werden.
  - Die gesamte Testphase sollte unter der Berücksichtigung von Fachliteratur und Quellen oder durch Unterstützung von professionellen Personen/Firmen, welche sich mit Produkteinführung in Unternehmen beschäftigen und auskennen, gestaltet werden.
  - Alle beteiligten Personen, vor allem die Mitarbeiter, welche später das neue Produkt nutzen sollen und Arbeiter im Bereich des Arbeitsschutzes, müssen in den Planungsprozess mit einbezogen werden.
  - Die Produktlösung sollte auf Basis von Mitarbeitergesprächen und Arbeitsplatzanalysen ausgewählt werden.
  - Es sollte eine ausführliche Schulung der Mitarbeiter in der Nutzung des Produkts erfolgen.

- Eine Gefährdungsbeurteilung des Einsatzes der Produktlösung am jeweiligen Arbeitsplatz ist sinnvoll.
- Das Teilnehmen an der Testphase sollte freiwillig sein, jedoch sollte besonders bei der Einführung darauf geachtet werden, dass die Mitarbeiter das Produkt über die Länge der Testphase konsequent tragen, um so eine richtige Eingewöhnung an das Produkt zu gewährleisten und eine aussagekräftige Auswertung der Testphase im Anschluss zu ermöglichen.
- Es sollte ein Projektteam/zuständige Personen geben, welche die Testphase eng und konsequent betreuen.
- Die Akzeptanz und die Erfahrungen der Mitarbeiter sollten nach der Implementierung erhoben werden.

Das folgende Bild (Abbildung 11) veranschaulicht den Prozess der Implementierung von Exoskeletten am Arbeitsplatz:<sup>56</sup>

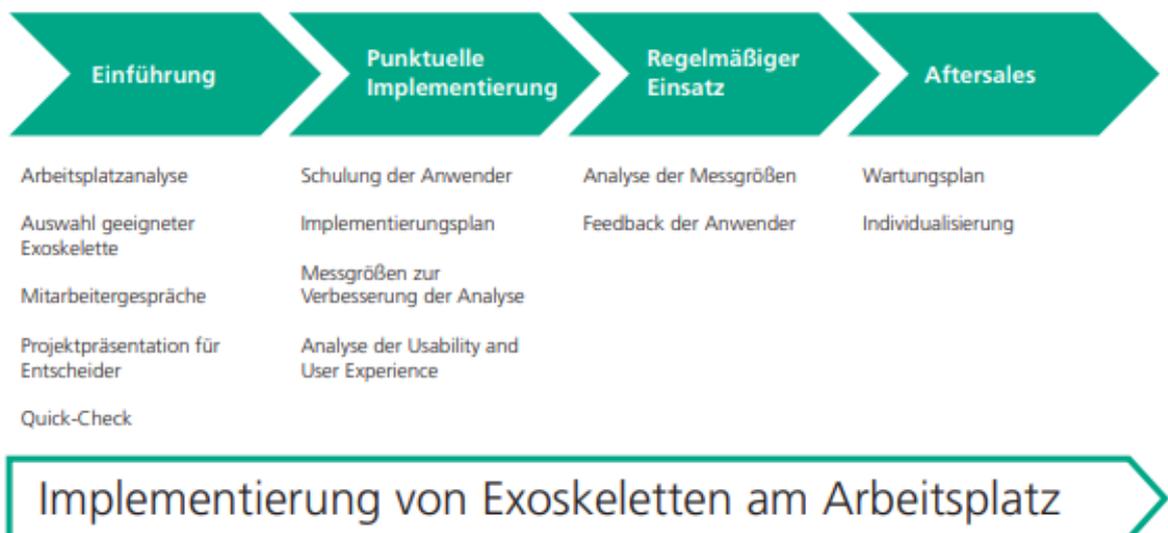


Abbildung 11: Beispielhafter Ablauf der Implementierung von Exoskeletten am Arbeitsplatz

<sup>56</sup> Vgl. Hold, Ranz und Holly, *Exoskelette in Produktion und Logistik*, S. 32.

Weitere, alternative Möglichkeiten, um die Mitarbeiter, die körperlich schwere Arbeiten ausführen, zu entlasten:

- Trainingsprogramme zur Stärkung belasteter Muskelpartien
- Cremes, Bandagen/Gurte
- LKW-Anhänger mit Förderbändern
- Verladung der Möbelteile auf Paletten

Sonstige, aus den Interviews und der Literatur erhobene, relevante Informationen:

- Die Mitarbeiter bei Burger-Küchen sehen größtenteils Potenzial in Exoskeletten.
- Exoskelette selbst haben ein Potenzial zur Reduzierung von körperlich schwerer Arbeit.

### 5.3 Reflexion

In dieser Arbeit wurde eine im Jahr 2020 durchgeführte Testphase von Exoskeletten in der Firma Burger-Küchen aufgearbeitet und Handlungsempfehlungen für zukünftige Einführungen von Produktlösungen in dem Unternehmen ausgesprochen. Es war nicht Ziel der Arbeit, konkret neue, passende Produktlösungen für die von körperlich schwerer Arbeit betroffenen Arbeitsbereiche zu finden. Hierzu bedarf es deswegen einer weiteren Auseinandersetzung mit der Frage, ob der Arbeitsablauf im Versandbereich umgestaltet oder alternative Produktlösungen integriert werden sollten.

Wie bereits in Kapitel „3.2 Auswahl des Forschungsdesign“ erläutert, wird in dieser Arbeit eine von Kuckartz erstellte Checkliste für die Studiengüte berücksichtigt. Diese Checkliste ist im Anhang dieser Arbeit zu finden („9.12 Kuckartz Güte-Checkliste“). Im Folgenden werden die Fragen dieser Checkliste reflektiert und Gedanken zum Vorgehen in dieser Arbeit diskutiert.

Reflexion bezüglich der Fragestellungen zur Transkription:

Die Interviews wurden in Form von Audioaufnahmen festgehalten und vollständig transkribiert. Die Audiodateien sowie die Transkripte sind im Anhang dieser Arbeit zu finden. Bei der Transkription wurden die Transkriptionsregeln der „einfachen Transkription nach

Dresing und Pehl“ angewendet und darauf geachtet, diese Regeln einzuhalten. Alle Teile von Transkripten, welche mit der Hilfe von Software erstellt worden waren, wurden im Anschluss manuell mit der Audiodatei abgeglichen. Die Transkriptionsregeln sowie auch das Vorgehen der Transkription werden in Kapitel „3.4 Datenaufbereitung“ genauer erläutert.

Die Namen der Interviewten und die in den Interviews erwähnten Namen wurden anonymisiert, damit die getroffenen Aussagen keine Einzelpersonen zugeordnet werden können.

Postskripta, also stichpunktartige Notizen im Anschluss an die Interviews, wurde nicht erstellt, da diese bereits durch eine Audioaufnahme vollständig festgehalten wurden. Da Postskripta jedoch zusätzliche Informationen festhalten können, welche von den befragten Personen vor oder nach den Interviews ergänzend geäußert wurden, wäre es ratsam, in der Zukunft nach jedem Interview ein kurzes Postskriptum zu erstellen.

Es kam vor, dass bei einigen Interviews andere, ebenfalls zu interviewende Mitarbeiter im selben Raum saßen, während ihre Kollegen befragt wurden. Dies könnte eventuell einen Einfluss auf die Antworten des jeweils aktuell Befragten gehabt haben. Bei der Durchführung zukünftiger wissenschaftlichen Befragungen sollte dies vermieden und die anderen Personen gebeten werden, in einen anderen Raum zu warten.

Einige der gestellten Interviewfragen konnten mit „Ja“ oder „Nein“ beantwortet werden. Diese Art von Fragen sollte in Zukunft am besten ganz vermieden werden, um die befragten Personen zu animieren, noch mehr Informationen zu nennen.

#### Reflexion bezüglich der Durchführung der qualitativen Inhaltsanalyse:

Die qualitative Inhaltsanalyse wurde als Methode ausgewählt, da sie zu der Aufgabenstellung sowie zu der Beantwortung der Forschungsfrage passt. Dies wird in Kapitel 3.3.1 genauer thematisiert. Die Inhaltsanalyse wurde computergestützt durchgeführt und sich dabei an den Vorgaben von Kuckartz orientiert. Dies wird in Kapitel 3.5.1 und 4.1 näher behandelt. Das Kategoriensystem wurde mehrmals überarbeitet, um es für die Auswertung der Interviews bestmöglich anzupassen. Jede Kategorie wurde definiert und mit einem Beispielzitat versehen, wie es in der Tabelle im Anhang „9.10 Finales Kategoriensystem“ dokumentiert ist.

Alle erhobenen Interviews wurden vollständig in den Prozess der Auswertung integriert. Im Laufe der Inhaltsanalyse wurden die Transkripte mindestens drei Mal überprüft, wobei einige Textstellen noch häufiger betrachtet wurden, da sie besonders viele relevante Informationen enthielten. Durch den Vergleich von unterschiedlichen Kategorien und Personengruppen im Ergebnisteil wurde zum einen versucht, bestehende Zusammenhänge herauszustellen, aber auch zu verdeutlichen, dass in einigen Fällen bei den Antworten verschiedener Personengruppen keine Unterschiede festgestellt werden konnten. So äußerten beispielsweise Personen aus verschiedenen Arbeitsbereichen keine unterschiedlichen Beschwerden über das Exoskelett.

Die Inhaltsanalyse wurde nur von einer Person durchgeführt. Es wäre eventuell von Vorteil gewesen, wenn die Auswertung der Interviews oder auch die Bildung der Kategorien in einer Gruppenarbeit stattgefunden hätte, um verschiedene Meinungen über die Kategorien zu erfahren und die Zuordnung von Textpassagen zu den jeweiligen Kategorien zu diskutieren.

Memos, also Notizen und Anmerkungen zu gewissen Textstellen, wurden während der qualitativen Inhaltsanalyse nur selten geschrieben. Sofern Memos geschrieben wurden, beinhalteten diese meist erste Gedanken zu Aussagen in den Interviews. Die Memos sind in der gespeicherten „MAXQDA“-Datei im Anhang enthalten, mit welcher die Inhaltsanalyse durchgeführt wurde („9.13 MAXQDA-Datei“). Wären während der Inhaltsanalyse mehr Memos geschrieben worden, wäre die Auswertung und die Bestimmung der Haupt- und Subkategorien eventuell schneller vorangeschritten. Um diese möglichen Vorteile nicht ungenutzt zu lassen, empfiehlt es sich, im Nachgang von Interviews stets konsequent die Gedanken und Eindrücke schnellstmöglich festzuhalten, so lange diese noch „frisch“ sind.

#### 5.4 Limitationen

Während der Durchführung der Interviews und der qualitativen Inhaltsanalyse traten auch Limitationen auf. Nicht alle Personen haben zu jeder gestellten Frage Aussagen während ihres Interviews getroffen. Ein anderer, in dieser Arbeit bereits behandelter Punkt ist, dass die Tragedauer des Exoskeletts während der Testphase bei den Mitarbeitern teilweise sehr unterschiedlich ausgefallen war. Somit können die geäußerten Erfahrungen oder Beschwerden der Mitarbeiter theoretisch die Folge eines Mangels an Erfahrung mit dem

Exoskelett sein. Bei der Auswertung wurde sich auf die für die Beantwortung der Forschungsfrage relevantesten Vergleiche und Zusammenhänge beschränkt, da es den Rahmen der Arbeit gesprengt hätte, alle Kategorien der qualitativen Inhaltsanalyse miteinander auf existierende Gemeinsamkeiten oder Unterschiede zu vergleichen.

## 6. Fazit

In dieser Arbeit wird anhand von Fachliteratur dargestellt, dass Exoskelette ihre Träger bei körperlich schwerer Arbeit spürbar und messbar entlasten können. Für eine erfolgreiche Einführung von Exoskeletten und generell technischen Lösungen in Unternehmen ist die Mitarbeiterakzeptanz von großer Bedeutung. Die Ergebnisse der qualitativen Inhaltsanalyse der geführten Interviews bei der Firma Burger-Küchen bestätigen diese Aussagen. Deswegen ist es unverzichtbar, dass betroffene Mitarbeiter bereits in den Planungsprozess einer Produkteinführung mit eingebunden werden und die technische Lösung auf Basis von zuvor durchgeführten Arbeitsplatzanalysen und Befragungen ausgewählt wird.

Dass das Exoskelett bei Burger-Küchen von den Mitarbeitern in den jeweiligen Bereichen nicht mehr genutzt wird, liegt vor allem daran, dass das ausgewählte Exoskelett-Modell für die vorgesehenen Arbeitsplätze unpassend ist. Es unterstützte die Mitarbeiter nur bedingt, da andere Aspekte des Exoskeletts sich als hindernd für die gewohnten Arbeitsweisen erwiesen und es auch unangenehm zu tragen war. Die Mitarbeiter selbst wünschen sich ein Produkt das sie zwar ausreichend unterstützt, sie jedoch gleichzeitig möglichst wenig in ihren Bewegungen stört und einen hohen Tragekomfort besitzt. Bei zukünftigen Testphasen von Produktlösungen sollte mehr Zeit in die Planung investiert und darauf geachtet werden, dass alle beteiligten Personen frühzeitig in die Planung und die Auswahl eines Produkts mit einbezogen werden. Auch sollte die Zeitdauer der Nutzung der Produkte innerhalb der Testphase so festgelegt sein, dass die Mitarbeiter sich an die technische Neuerung gewöhnen können.

### Bedeutung der Ergebnisse und Empfehlungen für das Unternehmen Burger-Küchen

Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen, dass das Exoskelett-Modell „MATE“ im Versandbereich von Burger-Küchen nicht zur Reduzierung von körperlich schwerer Arbeit an den

ausgewählten Arbeitsplätzen geeignet ist. Gleichzeitig werden auch die Faktoren offengelegt, welche in der Zukunft berücksichtigt werden müssen, um eine geeignetere Produktlösung für die Unterstützung der Mitarbeiter bei körperlich schwerer Arbeit zu finden und diese dann in den Arbeitsprozess einzuführen. Auch wenn im Rahmen dieser Bachelorarbeit einige theoretisch mögliche Produktalternativen erwähnt werden, lässt sich die Frage nach der tatsächlichen Eignung dieser Lösungen nicht beantworten. Das Unternehmen muss weiterhin nach Wegen suchen, körperlich schwere Arbeit zu reduzieren. Dabei sollte jedoch der Fokus nicht nur auf konkrete Produktlösungen gelegt werden, sondern auch auf die Umgestaltung der Versandabwicklung. Zu dieser Thematik könnten weitere wissenschaftliche Arbeiten und Markt- sowie Arbeitsplatzanalysen durchgeführt werden, welche an die Erkenntnisse dieser Arbeit anschließen.

## 7. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Fließband mit Möbelstücken am Ende des Montagebereichs .....	5
Abbildung 2: Scanner-Tor .....	5
Abbildung 3: Aufspaltung des Fließbands zu den Kommissionierlinien .....	5
Abbildung 4: Kommissionierlinie mit Stellplatzmarkierungen auf den Fließbändern .....	5
Abbildung 5: Anhänger während der Beladung .....	6
Abbildung 6: Exoskelett "MATE" beim Bücken .....	9
Abbildung 7: Exoskelett "MATE", Ansicht von vorne .....	9
Abbildung 8: Implementierung von Exoskeletten am Arbeitsplatz .....	16
Abbildung 9: Ursprüngliche Hauptkategorien .....	25
Abbildung 10: Hauptkategorien nach dem ersten Codierprozess .....	25
Abbildung 11: Beispielhafter Ablauf der Implementierung von Exoskeletten am Arbeitsplatz .....	52
Diagramm 1: Subkategorien der Hauptkategorie "Beschwerden über das Exoskelett" .....	40
Diagramm 2: Subkategorien der Hauptkategorie "Wichtigste Funktionen/Eigenschaften eines Idealprodukts" .....	40
Tabelle 1: Vergleich der Beschwerden über das Exoskelett von den Mitarbeitern aus verschiedenen Abteilungen .....	42
Tabelle 2: Vergleich der genannten Beschwerden über das Exoskelett .....	43
Tabelle 3: Zusammenhang der Tragezeit der Exoskelette .....	45
Tabelle 4: Vergleich der Tragezeit mit den genannten Beschwerden .....	46

## 8. Literaturverzeichnis

Interview: Betreuer der Testphase bei Burger-Küchen, (04.04.23) „Rückfragen an Betreuer der Testphase seitens Burger-Küchen.“

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Muskel-Skelett-Erkrankungen in der Arbeitswelt. <https://www.baua.de/DE/Themen/Arbeit-und-Gesundheit/Muskel-Skelett-Erkrankungen/Muskel-Skelett-Erkrankungen.html> (24.05.23).

Carla Scheytt, Qualitative Interviewforschung. <https://methodenzentrum.ruhr-uni-bochum.de/e-learning/qualitative-erhebungsmethoden/qualitative-interviewforschung/> (12.05.23).

Comau S.p.A., Frequently asked Questions. <https://mate.comau.com/faqs/> (25.04.23).

Comau S.p.A., MATE: Muscular Aiding Tech Exoskeleton (Turin, 2018).

DGUV Fachbereich Handel und Logistik, Einsatz von Exoskeletten an gewerblichen Arbeitsplätzen (2019).

DGUV Fachbereich Handel und Logistik, Checkliste für den betrieblichen Einsatz von Exoskeletten (2020).

Dresing T. und Pehl T., Hg., Praxisbuch Interview, Transkription & Analyse: Regelsysteme, Software und praktische Anleitungen für qualitative ForscherInnen (Marburg: Dr. Dresing und Pehl GmbH, 2018)

Dudenredaktion (o. J.), "Exoskelett". <https://www.duden.de/node/43541/revision/1446331> (24.03.23).

H. Frauendorf, H. Krueger, H.-J. Naumann, E. Pfister, K. Scheuch, H.-V. Ulmer und D. Wirth, Forum Arbeitsphysiologie: Körperliche Schwerarbeit - aktuelle Gegenstandsbestimmung.

Hensel, R. und Keil, M., „Subjektive Evaluation industrieller Exoskelette im Rahmen von Feldstudien an ausgewählten Arbeitsplätzen“, Z. Arb. Wiss. 72 (2018) S. 252–263.

Hold P., Ranz F. und Holly F., Exoskelette in Produktion und Logistik: Grundlagen, Morphologie und Vorgehensweise zur Implementierung.

Kuckartz, U. und Rädiker, S., Qualitative Inhaltsanalyse: Methoden, Praxis, Computerunterstützung (Grundlagentexte Methoden; Weinheim/Basel: Beltz Juventa, 2022).

Looze, M. P. de, Bosch, T., Krause, F., Stadler, K. S. und O'Sullivan, L. W., „Exoskeletons for industrial application and their potential effects on physical work load“, Ergonomics 59 (2015) S. 671–681.

Maier, G. W., Engels, G. und Steffen, E., Hg., Handbuch Gestaltung digitaler und vernetzter Arbeitswelten (Springer reference; Berlin: Springer, 2020).

Maurice, P., Camernik, J., Gorjan, D., Schirrmeister, B., Bornmann, J., Tagliapietra, L., Latella, C., Pucci, D., Fritzsche, L., Ivaldi, S. und Babic, J., Objective and Subjective Effects of a Passive Exoskeleton on Overhead Work (Bd. 28, 2020).

Mey, G. und Mruck, K., Handbuch Qualitative Forschung in der Psychologie (Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2020).

Robby Huthmann, Ergonomiebewertung für Produktionsarbeitsplätze der Burger Küchenmöbel GmbH.

Steinhilber, B., Luger, T., Schwenkreis, P., Middeldorf, S., Bork, H., Mann, B., Glinski, A. von, Schildhauer, T. A., Weiler, S., Schmauder, M., Heinrich, K., Winter, G., Schnalke, G., Frener, P., Schick, R., Wischniewski, S. und Jäger, M., „Einsatz von Exosketten im beruflichen Kontext zur Primär-, Sekundär- und Tertiärprävention von arbeitsassoziierten muskuloskelettalen Beschwerden“: S2k-Leitlinie“, ASU 2020 (2020).

Universität Leipzig Methodenportal, Qualitativ vs. quantitativ. <https://home.uni-leipzig.de/methodenportal/qualivsquanti/> (09.05.23).

Versandmitarbeiter 1 an Sören Thiel, 24.03.23, „Versandablauf bei Burger-Küchen.pdf“, E-Mail.

Wenzler-Cremer H., Was ist qualitative Sozialforschung. <https://www.ph-freiburg.de/quasus/was-muss-ich-wissen/was-ist-qualitative-sozialforschung.html> (9.05.23).

## 9. Anhang

### 9.1 Aufgabenstellung

#### **Aufgabenstellung:**

Die Burger Küchenmöbel GmbH ist ein Hersteller von Einbauküchen. Die Schränke und Elektrogeräte für diese Küchen werden bereits im Werk vormontiert, verpackt und anschließend verladen. Diese Packstücke können bis zu 120Kg schwer sein. Insgesamt enthält eine LKW-Ladung bis zu 500 Packstücke mit einem Gesamtvolumen bis zu 65m<sup>3</sup>.

Das Handling der Packstücke (Schränke, Arbeitsplatten, Elektrogeräte, Zubehör) bei der Kommissionierung und der Verladung erfolgt manuell durch die Mitarbeiter und stellt eine körperlich schwere Arbeit dar.

Die Automatisierungsmöglichkeiten für den Versandbereich erweisen sich nach dem heutigen Stand der Technik als schwierig.

In der Vergangenheit gab es eine Testphase im Versandbereich der Burger Küchenmöbel GmbH, bei welcher Mitarbeiter Exoskelette zur Reduzierung körperlich schwerer Arbeit ausprobieren konnten.

Das Ziel der Arbeit ist es, diese Testphase aufzuarbeiten und besonders die Faktoren herauszufinden, welche dazu geführt haben, dass der Einsatz der Exoskelette nicht über die Testphase hinaus fortgeführt wurde.

Hierfür werden unter anderem Interviews mit verschiedenen Personen durchgeführt, welche an der Testphase mit beteiligt waren. In diesen Interviews soll vor allem auf die Erfahrungen eingegangen werden, die bei der Arbeit mit den Exoskeletten gemacht worden sind.

Aus diesen Informationen wird anschließend ein Konzept formuliert, welches dem Unternehmen in der Zukunft dabei helfen soll, passende Produktlösungen für die Reduzierung von körperlich schwerer Arbeit zu finden.

## 9.2 Einwilligungserklärung Interview Vorlage

# Einwilligungserklärung Interview

Ich erkläre hiermit mein Einverständnis zur Nutzung der personenbezogenen Daten, die im Rahmen des folgenden Gesprächs erhoben wurden:

- *Datum des Interviews:* \_\_\_\_\_
- *Namen der interviewenden Person:* \_\_\_\_\_
- *Durchführende Hochschule: Hochschule Magdeburg-Stendal*
- *Leiter\*in des Projekts: Sören Thiel*
- *Kurzbeschreibung des Forschungsprojekts:*

*Titel: „Konzept zur Einführung von Produktlösungen zur Reduzierung körperlich schwerer Arbeit in der Versandabteilung eines Küchenmöbelherstellers unter Berücksichtigung einer durchgeführten Testphase mit Exoskeletten“*

*Das Ziel der Arbeit ist es die Testphase der Exoskelette bei der Burger Küchenmöbel GmbH aufzuarbeiten und vor allem die Faktoren herauszufinden, welche dazu geführt haben, dass die Exoskelette nicht über die Testphase hinaus verwendet wurden.*

Die Daten werden im Rahmen eines mündlichen Gesprächs erhoben, welches mit einem Aufnahmegerät aufgezeichnet wurde. Das aufgenommene Gespräch wird anschließend transkribiert.

Kontaktdaten, die eine Identifizierung der interviewten Person zu einem späteren Zeitpunkt ermöglichen würden, werden aus Dokumentationsgründen in einem separaten Schriftstück lediglich den Gutachter\*innen der wissenschaftlichen Ausarbeitung zur Verfügung gestellt.

Der Speicherung der personenbezogenen Daten zu Dokumentationszwecken kann durch die interviewte Person jederzeit widersprochen werden. Die Teilnahme an dem Gespräch erfolgt freiwillig. Das Gespräch kann zu jedem Zeitpunkt abgebrochen werden. Das Einverständnis zur Aufzeichnung und Weiterverwendung der Daten kann jederzeit widerrufen werden.

\_\_\_\_\_  
Vorname und Name in Druckbuchstaben

\_\_\_\_\_  
Unterschrift

\_\_\_\_\_  
Datum, Ort

### 9.3 Einwilligungserklärung Interview unterschrieben

Die unterschriebenen Dokumente der Einwilligungserklärung sind im beigelegten Datenträger dieser Arbeit unter folgendem Dateipfad zu finden:

***/Anhang der Bachelorarbeit/Interviews/Einwilligungserklärung unterschrieben/***

## 9.4 Interviewleitfaden für Mitarbeiter

### Interviewfragen an Mitarbeiter

Welche Ziele/Ergebnisse haben Sie sich durch den Einsatz von Exoskeletten erhofft?

Wurden diese Ziele/Ergebnisse Ihrer Meinung nach erreicht?

Wie war die Implementierung organisiert? Wie lief die Testphase ab?

Können Sie sich erinnern, über was für einen Zeitraum/ wie lange Sie das Skelett getragen haben?

Wie war ihre eigene Akzeptanz der Exoskelette?

Was für Probleme/Herausforderungen sind während des Tragens des Skeletts entstanden? Wo sehen Sie Verbesserungspotenzial?

Gab es Aspekte/Sachen die Sie gut am Exoskelett fanden?

Es wurden zwei verschiedene Exoskelette in der Firma ausprobiert. Das passive Skelett „MATE“ mit einer richtigen Testphase und das aktive Exoskelett „Cray X“. Beide Skelette haben unterschiedliche Körperregionen, welche unterstützt werden. Welche wäre Ihrer Meinung nach besser für den Einsatz im Versand geeignet und warum?

Was waren Ihrer Meinung nach die ausschlaggebenden Gründe, dass der Einsatz von Exoskeletten im Versand nicht fortgeführt wurde?

Sehen Sie Exoskelette generell als potenzielle Lösung für die Reduzierung von körperlich schwerer Arbeit im Versand oder fallen Ihnen andere Produktlösungen/Alternativen ein, welche das Problem ggf. besser lösen würden?

Welche Eigenschaften/Funktionen müsste Ihrer Meinung nach ein Produkt haben, damit es als Produktlösung in Frage kommen würde?

## 9.5 Interviewleitfaden für organisatorisch beteiligte Personen

### Interviewfragen an organisatorisch beteiligte Person

Welche Ziele/Ergebnisse haben Sie sich durch den Einsatz von Exoskeletten erhofft?

Wurden diese Ziele/Ergebnisse Ihrer Meinung nach erreicht?

Wie war die Implementierung organisiert? Wer war mit dem Projekt involviert?

Wie war ihrer Einschätzung nach die Akzeptanz der Exoskelette bei den Arbeitern?

Was für Probleme/Herausforderungen sind während des Projekts entstanden? Wo sehen Sie Verbesserungspotenzial?

Gab es Aspekte/Sachen die besonders gut im Projekt liefen?

Es wurden zwei verschiedene Exoskelette in der Firma ausprobiert. Das passive Skelett „MATE“ mit einer richtigen Testphase und das aktive Exoskelett „Cray-X“. Beide Skelette haben unterschiedliche Körperregionen, welche unterstützt werden. Welche wäre Ihrer Meinung nach besser für den Einsatz im Versand geeignet und warum?

Was waren Ihrer Meinung nach die ausschlaggebenden Gründe, dass der Einsatz von Exoskeletten im Versand nicht fortgeführt wurde?

Sehen Sie Exoskelette generell als potenzielle Lösung für die Reduzierung von körperlich schwerer Arbeit im Versand oder fallen Ihnen andere Produktlösungen/Alternativen ein, welche das Problem ggf. besser lösen würden?

Welche Risiken/Gefahren könnten bei dem Einsatz von Exoskeletten potenziell entstehen?

Welche Eigenschaften/Funktionen müsste Ihrer Meinung nach ein Produkt haben, damit es als Produktlösung in Frage kommen würde?

## 9.6 Audioaufnahmen der Interviews

Die Audioaufnahmen der Interviews sind im beigelegten Datenträger dieser Arbeit unter folgendem Dateipfad zu finden:

**/Anhang der Bachelorarbeit/Interviews/Audioaufnahmen der Interviews/**

## 9.7 Transkriptionsregeln

Ein semantisch-inhaltliches Transkriptionssystem

### Inhaltlich-semantische Transkription

1. Es wird wörtlich transkribiert, also nicht lautsprachlich oder zusammenfassend.
2. Wortverschleifungen werden an das Schriftdeutsch angenähert. „So 'n Buch“ wird zu „so ein Buch“ und „hamma“ wird zu „haben wir“. Die Satzform wird beibehalten, auch wenn sie syntaktische Fehler beinhaltet, z.B.: „Bin ich nach Kaufhaus gegangen.“
3. Dialekte werden möglichst wortgenau ins Hochdeutsche übersetzt. Wenn keine eindeutige Übersetzung möglich ist, wird der Dialekt beibehalten, z.B.: „Ich gehe heuer auf das Oktoberfest“.
4. Umgangssprachliche Partikeln wie „gell, gelle, ne“ werden transkribiert.
5. Stottern wird geglättet bzw. ausgelassen, abgebrochene Wörter werden ignoriert. Wortdoppelungen werden nur erfasst, wenn sie als Stilmittel zur Betonung genutzt werden: „Das ist mir sehr, sehr wichtig.“
6. Halbsätze, denen die Vollendung fehlt, werden mit dem Abbruchzeichen „/“ gekennzeichnet.
7. Interpunktion wird zugunsten der Lesbarkeit geglättet, das heißt, bei kurzem Senken der Stimme oder nicht eindeutiger Betonung wird eher ein Punkt als ein Komma gesetzt. Sinneinheiten sollten beibehalten werden.
8. Rezeptionssignale wie „hm, aha, ja, genau“, die den Redefluss der anderen Person nicht unterbrechen, werden nicht transkribiert. Sie werden dann transkribiert, wenn sie als direkte Antwort auf eine Frage genannt werden.

21

57

---

<sup>57</sup> Dresing und Pehl, *Praxisbuch Interview, Transkription & Analyse*, S. 21.

67

9. Pausen ab ca. 3 Sekunden werden durch (...) markiert.
10. Besonders betonte Wörter oder Äußerungen werden durch VERSALIEN gekennzeichnet.
11. Jeder Sprecherbeitrag erhält eigene Absätze. Zwischen den Sprechern gibt es eine freie, leere Zeile. Auch kurze Einwürfe werden in einem separaten Absatz transkribiert. Mindestens am Ende eines Absatzes werden Zeitmarken eingefügt.
12. Emotionale nonverbale Äußerungen der befragten Person und des Interviewers, welche die Aussage unterstützen oder verdeutlichen (wie lachen oder seufzen), werden beim Einsatz in Klammern notiert.
13. Unverständliche Wörter werden mit „(unv.)“ gekennzeichnet. Längere unverständliche Passagen werden möglichst mit der Ursache versehen: „(unv., Mikrofon rauscht)“. Vermutet man einen Wortlaut, wird die Passage mit einem Fragezeichen in Klammern gesetzt, z.B. „(Axt?)“. Unverständliche Stellen werden mit einer Zeitmarke versehen, wenn innerhalb von einer Minute keine weitere Zeitmarke gesetzt ist.
14. Die interviewende Person wird durch ein „I:“, die befragte Person durch ein „B:“ gekennzeichnet. Bei mehreren Interviewpartnern (z.B. Gruppendiskussion) wird dem Kürzel „B“ eine entsprechende Kennnummer oder ein Name zugeordnet („B1:“, „Peter:“).
15. Das Transkript wird als Rich Text Format (RTF-Datei) gespeichert. Die Benennung der Datei erfolgt entsprechend dem Mediendateinamen (ohne Endung wav, mp3), beispielsweise: Interview\_04022011.rtf oder Interview\_schmitt.rtf.

---

<sup>58</sup> Ebd., S. 22.

## 9.8 Transkripte der Interviews

### **Transkript: Interview mit Arbeiter im Bereich Arbeitsplatten (APL) 1**

00:00:00

*I:* Ja, kommen wir jetzt zu dem Interview mit dem Herrn \*\*\*\*, der auch das Exoskelett mal kurz anprobiert hat. Meine erste Frage an Sie wäre: Allgemein, welche Ziele oder Ergebnisse haben Sie sich durch das Tragen des Exoskeletts erhofft?

00:00:15

*B:* Die haben wir vor zwei, drei Jahren mal ausprobiert und ob das beim Arbeiten besser ist oder nicht. Also ich habe da gefunden, das hat die Arbeit nur gehindert. Also das war ja nun keine Hilfe und nichts. Also, dass soll gegen den Rücken gewesen sein und alles Drum und Dran, aber irgendwie hat das beim Arbeiten nur gehindert, oder so. Also besonders war es nicht.

00:00:37

*I:* Okay. Und wie lief diese Implementierung ab? Also wurde Ihnen das einfach vorgestellt und gesagt: „Wollen Sie es mal ausprobieren?“

00:00:45

*B:* Ja, vorgestellt und dann haben Sie (unverständlich) geholfen und dann (unverständlich) stimmen mit der Arbeit ab.

00:00:51

*I:* Okay. Und können Sie vielleicht nochmal sagen, wie lang Sie denken, Sie das jetzt ungefähr insgesamt ausprobiert haben, das Skelett? Also, über was.../

00:00:59

*B:* Eine Stunde.

00:01:00

*I:* Eine Stunde nur? Okay.

00:01:01

*B:* Eine Stunde war das.

00:01:02

*I:* Und Ihre eigene Akzeptanz an das Exoskelett, also allgemein dazu war jetzt eher negativ, dass Sie es nicht als.../

00:01:09

*B:* Negativ. Ja.

00:01:10

*I:* ...Hilfreich für Ihre Arbeit gefunden haben. Genau, können Sie vielleicht nochmal sagen, was für Probleme jetzt genau aufgetreten sind, als Sie es getragen haben? Was Ihre Beschwerden waren?

00:01:21

*B:* Naja, dass die haben beim Arbeiten nur behindert. Praktisch, wenn du die Platte nimmst, dann konntest du dich kaum bewegen und.../

00:01:29

*I:* Okay. Gab es denn auch irgendwelche Sachen, die Sie jetzt gut am Exoskelett fanden, wo Sie sagen, dass hat Ihnen irgendwie in einer Weise geholfen und unterstützt?

00:01:36

*B:* Ne, überhaupt nicht.

00:01:37

*I:* Überhaupt nicht? Okay. Es wurden ja insgesamt zwei Exoskelette ausprobiert. Einmal dieses „Mate“, was vor allem das Heben über Kopf unterstützt hat und einmal so ein Aktives, was das Heben vom Boden aus geholfen hat. Ich gehe davon aus, dass sie eher das „Mate“ ausprobiert haben. Jetzt allgemein für Ihre Arbeit, Sie sind ja bei APL, richtig? Welches der beiden Konzepte würden Sie als hilfreicher empfinden? Heben über Kopf oder Heben vom Boden aus?

00:02:06

*B:* Das hilft nicht.

00:02:07

*I:* Okay. Sehen Sie allgemein, jetzt von dem was Sie getestet haben unabhängig, solche Exoskelette generell als potenzielle Lösung für die Reduzierung Ihrer körperlich schweren Arbeit oder fallen Ihnen vielleicht auch andere Alternativen oder Wege ein, um Ihre Arbeit zu erleichtern?

00:02:28

*B:* Das kann sein, dass es dafür mal entwickelt werden kann, aber ob das nun dafür dann gut ist, ich weiß es nicht.

00:02:37

*I:* Also, wenn Sie meinen, dass es eventuell dann doch schon Potenzial hätte: Was für Funktionen oder Eigenschaften müsste denn ein Exoskelett haben, damit es Ihnen mehr anspricht und damit es Ihnen mehr hilft, als es momentan jetzt getan hat?

00:02:50

*B:* Das hat ja eher nur behindert beim Arbeiten, also das weiß ich nicht, ob man nun was Besseres entwickeln könnte. Keine Ahnung.

00:02:58

*I:* Also es dürfte nicht behindern, so gesehen?

00:02:59

*B:* Ja.

00:03:00

*I:* Ja okay. Das waren sogar schon alle Fragen. Dann bedanke ich mich für das Interview und wünsche Ihnen noch einen schönen Tag.

## Transkript: Interview mit Arbeiter im Bereich Arbeitsplatten (APL) 2

00:00:00

*I:* Genau kommen wir zum Interview mit dem Herrn \*\*\*\*. Ja, Sie haben auch das Exoskelett hier im APL-Bereich ausprobiert.

00:00:09

*B:* Ja.

00:00:10

*I:* Okay, richtig. Meine erste Frage wäre, welche Ziele oder Ergebnisse haben sie sich durch das Tragen von den Exoskeletten am Anfang erhofft?

00:00:18

*B:* Ja Erleichterung. Für den Rücken.

00:00:21

*I:* Okay, und wurde Ihrer Meinung nach dieses Ziel erreicht? Durch das Tragen des Skeletts?

00:00:28

*B:* Eher nicht.

00:00:29

*I:* Eher nicht. Okay. Und wie war diese Implementierung organisiert? Also wie haben Sie die vorgestellt bekommen, dieses Skelett? Wie lief diese Phase, wo Sie die ausprobieren durften?

00:00:41

*B:* Angezogen, ausprobiert: Biste halt einen halben Tag mit rumgerannt.

00:00:47

*I:* Okay. Wo Sie es gerade meinten, schon halben Tag, können Sie sich erinnern, wie... also wie lang, über was einen Zeitraum Sie das Skelett getragen haben?

00:00:54

*B:* Das waren so zwei, drei Stunden.

00:0:06

*I:* Okay. Und also, wie war Ihre eigene Akzeptanz des Skeletts? Jetzt, wenn Sie meinten, dass es nicht unbedingt geholfen hat, war es nicht so groß, also, Sie haben da dann nicht wirklich ein.../

00:01:09

*B:* Es hat mir eher gestört, irgendwie beim Arbeiten mit die Arbeitsplatten, weil das ist ja da rennst du ja los mit den Dingern, das stört dich ja eher.

00:01:17

*I:* Okay. Können Sie vielleicht beschreiben, wie es Sie ungefähr gestört hat? Also, bei der Bewegung.../

00:01:23

*B:* Bei der Bewegung hat das gestört.

00:01:25

*I:* Also hatte das Sie jetzt eher nicht, nicht unterstützt bei der Bewegung, oder eher

00:01:28

*B:* Ne, das hat mich eher belästigt, irgendwie.

00:01:33

*I:* Okay. Gab es denn auch irgendwelche Sachen, die gut am Exoskelett waren, wo Sie sagen, das hat jetzt irgendwie gut funktioniert, das hat dann doch geholfen.

00:01:42

**B:** Nö.

00:01:43

**I:** Okay. Sie haben wahrscheinlich, dass, dieses Exoskelett, das „Mate“ oder „Mate“ ausprobiert, was das Heben, vor allem über Kopf unterstützen soll. Und jetzt habe ich gerade schon von Herr \*\*\*\* gehört, dass die Arbeit, die Sie verrichten, jetzt eher heben vom Boden bis genau.../

00:02:00

**B:** Genau, seitlich irgendwie heben.

00:02:01

**I:** Genau. Würden, das Skelett, was dieses Heben vom Boden bis zur Hüfthöhe unterstützt, Ihnen, sag ich mal, denken Sie, dass es Ihnen mehr helfen würde bei Ihrer Arbeit, oder.../

00:02:13

**B:** Eher nicht.

00:02:18

**I:** Eher nicht?

00:02:14

**B:** Ne. Stört doch alles.

00:02:16

**I:** Mhm. Also sehen Sie Exoskelette generell als keine passende Lösung für die Reduzierung körperlich schwerer Arbeit?

00:02:24

**B:** Ne.

00:02:25

**I:** Fallen Ihnen sonst irgendwelche andere Produktlösungen, also Alternativen ein, wie man denn Ihre körperliche schwere Arbeit irgendwie reduzieren könnte?

00:02:34

**B:** Wie willst du das leichter machen? Ne.

00:02:35

**I:** Nicht? Okay. Also vielleicht einfach mal jetzt, um so ein bisschen kreativ zu sein und ins Blaue zu denken, welche Eigenschaften oder Funktionen müsste so denn ein Produkt haben, damit es Ihnen bei der Arbeit hilft? Damit es die Arbeit Ihnen erleichtert, irgendwie. Also ganz offen gedacht.

00:02:54

**B:** Nee, gibt es nicht. Ehrlich gesagt, nicht. Wie denn?

00:02:58

**I:** Ja, weiß ich nicht. Vielleicht irgendwie etwas, was von oben kommt, das hochhebt, oder was halt irgendwie auf irgendeiner Weise, halt das, was Sie heben leichter macht. Aber das ist natürlich, ja so eine offene Frage, sag ich mal so.

00:03:08

**B:** Das ist ein reines Wunsch-Vorstellen, aber ich kann mir nicht vorstellen, dass es auch irgendwas gibt irgendwie.

00:03:14

**I:** Mhm, okay, ja. Ja okay, das waren jetzt schon alle Fragen die ich an Sie habe. Dann bedanke ich mich für das Interview.

## Transkript: Interview mit Arbeiter im Bereich Sonderbau 1

00:00:00

*I:* Ja, kommen wir zum Interview mit dem Herrn \*\*\*\*, der auch das Exoskelett im Sonderbau-Bereich ausprobiert hat. Meine erste Frage an Sie wäre auch, welche Ziele oder Ergebnisse Sie sich durch den Einsatz von Exoskeletten erhofft haben, also durch das Tragen.

00:00:15

*B:* Um eine Erleichterung für den Knochenbau, um weniger Halswirbel zu belasten und die Rückenmuskulatur zu belasten, wäre das auf jeden Fall von Vorteil.

00:00:29

*I:* Ja und wurden ihrer Meinung nach diese Ziele durch das Tragen des Exoskeletts erreicht?

00:00:36

*B:* Meiner Meinung nach nur am Tisch, aber so wie ich in Richtung Wagen gegangen bin, war es eher hinderlich.

00:00:42

*I:* Okay.

00:00:43

*B:* Man ist immer irgendwie angeeckt, man war nicht so flexibel mit diesem Gestell, man ist immer irgendwie angeeckt, weil die Teile sind ja nicht immer klein, sondern auch ziemlich groß.

00:00:52

*I:* Ja.

00:00:53

*B:* Und das war hinderlich.

00:00:54

*I:* Okay, wenn Sie noch sagen wollen.../

00:00:59

*B:* Ne.

00:01:00

*I:* Wie war die Implementierung organisiert? Also wie lief die Testphase ab? Nochmal in Ihren Worten, also wie Sie die halt vorgestellt bekommen haben, dann getragen haben.

00:01:08

*B:* Wir haben das langsam angehen lassen. Wir haben immer erst eine Stunde, zwei Stunden, drei Stunden, also über mehrere Tage. Die Steigerung hat so stattgefunden. Zur Eingewöhnung hieß es dann, und das war von Vorteil, weil man ja erst mal ungewohnt so ein Gestell umhatte, und dann wurde gleich gesagt: „Nicht zu lange tragen.“ Und das war so auch ganz okay.

00:01:32

*I:* Und wie lang war jetzt insgesamt der Zeitraum, über die Sie dann dieses, das so gestaffelt, länger getragen haben?

00:01:39

*B:* Insgesamt eine Woche und dann Monate später, dann war es nochmal das Gleiche.

00:01:46

*I:* Okay, also wie war jetzt Ihre eigene Akzeptanz oder also Ihre eigene Auffassung von dem Exoskelett? Haben Sie das schon gut gefunden, oder sagen Sie eher nicht so?

00:01:57

**B:** Die Idee war gut, aber wie gesagt, man müsste am Stand, am Tisch bleiben und das An- und Ausziehen, müsste vereinfacht werden. Der Tragekomfort.

00:02:11

**I:** Und was waren jetzt Ihrer Meinung nach die Sachen, die gut am Exoskelett waren, wo Sie sagen: „Okay, das hat mir schon geholfen. Da habe ich dann schon den Sinn drin gesehen.“?

00:02:23

**B:** Die die Stütze, wenn ich es vom Wagen weggenommen habe und auf den Tisch gelegt habe. Das hat man gemerkt, den Vorteil.

00:02:30

**I:** Genau also auch noch mal: Es wurden ja jetzt gesamt zwei verschiedene Exoskelette ausprobiert: einmal das „Mate“, was vor allem das Heben über Kopf unterstützt hat und dann einmal das aktive Exoskelett, das „Cray-X“, was halt das Heben vom Boden bis zur Hüfthöhe unterstützt. Für ihre Tätigkeit: Welches von diesen beiden Varianten würden Sie als hilfreich empfinden?

00:02:54

**B:** Ja, da komme ich wieder mit dem Tisch, aber wenn irgendwas Kleineres runtergefallen ist, bin ich schwer runtergekommen, also würde ich eher die Variante nehmen, dass ich mal tiefer runterkomme.

00:03:05

**I:** Okay, also sehen Sie die Exoskelette generell als potenzielle Lösung für die Reduzierung von, von Ihrer körperlich schweren Arbeit an, oder fallen Ihnen vielleicht auch ganz andere Alternativen oder Wege ein, um ihre Arbeitstätigkeit irgendwie zu erleichtern zu können?

00:03:22

**B:** Die Lösung ist mit dem Skelett besser, weil der Gurt einfach nicht ausreicht.

00:03:28

**I:** Ja.

00:03:29

**B:** Der ist eine kleine Stütze, aber da ist noch mehr Stütze.

00:03:32

**I:** Okay, genau noch mal, auch für Sie: Vielleicht ganz kreativ ins Blaue gedacht: Was für Eigenschaften oder Funktionen müsste das perfekte Produkt haben, damit es möglichst doll hilft und jetzt halt möglichst wenig einschränkend, sag ich mal?

00:03:46

**B:** Es müsste flexibler sein und schneller an- und ausziehbar sein. Kurz und bündig gesagt. Das fand ich ein bisschen umständlich. Es wurde zwar angepasst, das ist ja gut und schön, aber trotzdem ist man irgendwie immer eingeschränkt, zeitlich, sag ich mal, so schnell flexibel irgendwo, mal hier und mal da hin. Man rennt ja nicht bis sonst wo damit hin.

00:04:07

**I:** Ja. Okay, das waren auch schon alle Fragen, die ich an Sie hatte. Dann bedanke ich mich für das Interview.

## Transkript: Interview mit Arbeiter im Bereich Sonderbau 2

00:00:00

*I:* Okay. Ja, kommen wir zum Interview mit dem Herrn \*\*\*\*\*, der das Exoskelett auch damals ausprobiert hat, im Bereich des Sonderbaus. Meine erste Frage an Sie wäre: welche Ziele oder Ergebnisse haben Sie durch, Sie sich durch das Tragen des Exoskeletts erhofft?

00:00:15

*B:* Ziele? Leichteres Arbeiten, dass man in den Sachen die schweren Teile leichter heben kann. Da geht es ja hauptsächlich um die Stollen, die wir unten haben.

00:00:27

*I:* Ja.

00:00:28

*B:* Weil die wiegen ja mehr als die Korpus-Teile und man muss sich ja auch mit die Korpus-Teile, wo man sich bewegt mit, zu den Wagen hin, muss man die auch noch tragen. Das ist in den Sachen, wäre das eine große Erleichterung, wenn es da irgendwas geben würde.

00:00:41

*I:* Ja. Und... also hat das Exoskelett da geholfen? Hat es Ihnen da wirklich die Arbeit erleichtert oder, also hat das Ihr Ziel erreicht, was Sie sich erhofft haben oder?

00:00:52

*B:* Jein, also vom Heben her, alles ja, aber vom Bewegen her, die Teile in den Wagen stellen, zum Beispiel nicht.

00:01:01

*I:* Okay.

00:01:02

*B:* Oder, wenn man sich bücken musste, nach unseren „Kolli-Zetteln“, die wir draufkleben, die „Kolli-Zettel“.../

00:01:09

*Person im Hintergrund:* Ja.

00:01:09

*B:* Da wie gesagt, dieses Bücken, da musste mal in die Knie gehen, runter, gerade und wenn man das jetzt acht Stunden lang macht, ich glaube das machen die Knie dann irgendwann auch nicht mehr so mit. Weil wir ja auch Fülle doch mal bücken müssen uns. Wenn wir die Teile jetzt hinlegen müssen, dann musste er mit dem Teil in die Knie gehen. Also von daher wäre das denn, war das eine Einschränkung.

00:01:29

*I:* Okay. Wie war, wenn Sie sich noch erinnern können, wie war diese Implementierung organisiert? Wie lief das ab? Wurde ihnen das vorgestellt oder wie lange haben sie die getragen? So also, wie lief diese Phase ab?

00:01:40

*B:* Ja, na, da war eine Frau, da war eine Frau da und hat das vorgestellt. Dann haben wir eine Anprobe gemacht, hat auch gepasst, hat sie oft die Größen eingestellt, und dann habe ich das getragen. Ich glaube, eine Stunde, ein, zwei Stunden? Ja.

00:02:01

*I:* Ja, also wenn Sie gerade sagen, ein, zwei Stunden war das an einem Tag, oder haben sie es über mehrere Tage, dann mehrmals ausprobiert oder nur an dem einen Tag?

00:02:10

*Person im Hintergrund:* Die haben das jeden Tag gesteigert.

00:02:12

*B:* Ja, also erst eine Stunde, weil es war erst weniger, und dann ist immer mehr geworden zum Testen.

00:02:19

*I:* Wenn sie sich noch irgendwie dran erinnern können, wie lange lief ungefähr diese Testphase? Über eine Woche, über zwei, über mehrere?

00:02:31

*Person im Hintergrund:* Das war eine Woche, und da war viel Luft, und dann haben wir es nochmal gemacht. Wie lang war denn das? Ein paar Monate?

00:02:40

*B:* Ja, das war dann schon eine Weile her.

00:02:41

*I:* Okay. Und wie war jetzt also Ihre eigene Akzeptanz der Exoskelette? Also sehen Sie da schon Potenzial in den oder.../

00:02:48

*B:* Ja.

00:02:50

*I:* Vielleicht noch mal jetzt für mich zum Mitschreiben: Würden Sie noch mal genau die Probleme oder Herausforderungen formulieren, die halt während des Tragens des Skeletts entstanden sind, also wo es genau Verbesserungspotenzial geben würde?

00:03:03

*B:* Mehr Beweglichkeit mit dem Exoskelett. Also, weil es ist ja wirklich dann so, dass man es ja an hat. Warte mal, das war ja an den Armen, glaube ich, festgemacht. Ach so, dann waren ja da die, die Reißverschlüsse, diese Klettverschlüsse, die waren gar nicht gut. Also, man hat das ja über das T-Shirt gemacht und trotzdem hat es geziept und gedrückt. Das müsste auf jeden Fall verbessert werden, dass man da andere Idee hätte und ja, diese Beweglichkeit halt wegen Bücken, bei wirklich Fülle runtergehen müssen. Ja, ansonsten nix groß. Ne, nur mit den Klettverschlüssen hier, an den Armen war das immer, das war ganz schlimm. Also, da hast du zwar ein langes T-Shirt angehabt, hast du das darüber festgemacht, aber trotzdem hat es irgendwann weh getan.

00:03:47

*I:* Ja, das kann ich verstehen. Gab es denn noch irgendwelche Aspekte oder Sachen, die Sie gut am Skelett fanden, wo Sie dann gesagt haben: „Okay, das hat mir dann schon geholfen bei der Arbeit“?

00:03:55

*B:* Ja. Das der Rücken gerade war.

00:03:57

*I:* Ja.

00:03:58

*B:* Muss ich sagen. Also man stand wirklich gerade hat die Teile auch wirklich, wenn man die angehoben hat, stand man gerade und man hatte keine Rückenschmerzen. Und das spricht ja von mehr Bereichen jetzt. Das ist ja nicht nur bei uns so. Das ist ja im Versand, bei der Verladung alles genauso, weil da ist es ja noch schwerer als wie bei uns und da muss sagen, ist das positiv. Also.../

00:04:15

*I:* Ja. Es wurden insgesamt ja zwei verstehende Exoskelette ausprobiert in der Firma. Also Sie haben wahrscheinlich, dieses „Mate“ ausprobiert, was vor allem genau halt hier so unterstützt hat, beim

Heben überm Kopf vor allem. Jetzt bei ihrer Arbeit, die Sie jetzt im Sonderbau tätigen. Es gibt auch ein anderes Skelett, was halt besonders das Heben vom Boden bis zur Hüfthöhe ungefähr unterstützt. Welches der beiden Varianten würden Sie für Ihre Tätigkeit jetzt am besten geeignet finden?

00:04:45

*B:* Hm, na denn das, wo man sich mehr bewegen kann, wo man von unten was hochnehmen kann.

00:04:52

*I:* Okay, ja.

00:04:53

*B:* Das, das ist für uns schon angebrachter.

00:04:54

*I:* Sehen Sie Exoskelette generell als potenzielle Lösung für die Reduzierung Ihrer körperlich schweren Arbeit, oder fallen Ihnen sonst noch ganz andere Produktlösungen oder irgendwelche Alternativen ein, die Ihre Arbeit halt unterstützen könnten, um sie halt leichter zu machen?

00:05:10

*B:* Na, so ist das Exoskelett gut, wenn es verändert wird. Ansonsten haben wir ja auch so Gurt, aber er tut seinen Zweck, aber es ist nur der Unterbereich, deine Werbesäule. Also alles, was oberhalb ist, tut ja dann trotzdem weh. Also, wenn man da nach einer Weile arbeitet, da ist ja dann wieder diese Einschränkung.

00:05:33

*I:* Jetzt ganz kreativ, so ins Blaue gedacht, was, das perfekte Produkt, was jetzt natürlich nur hypothetisch existiert, was für Eigenschaften oder Funktionen müsste es haben, damit es Ihnen möglichst doll bei der Arbeit hilft?

00:05:49

*B:* Na, eigentlich ist das wie das Exoskelett, dass man die Teile nicht mehr so merkt, dass sie vielleicht von allein, nicht komplett von alleine die Teile hochnimmt, aber das Verstärken, also das Anheben. Ja, ich sag mal die Korpus-Teile gehen, aber wenn man wirklich acht Stunden lang Stollen macht, zum Beispiel, ist das ein Gewicht, wo man sagt, da ist man dann irgendwann mal fertig und wenn man das dann anhebt, und das würde unterstützt werden, dass es leichter zum Anheben ist, ja, das wäre gut.

00:06:19

*I:* Okay. Das waren schon alle Fragen, die ich an sie hatte, dann bedanke ich mich für das Interview.

## Transkript: Interview mit Betreuer des Projekts seitens Burger-Küchen

00:00:00

*I:* Ja kommen wir jetzt zum Interview mit Herrn \*\*\*\*\*, der \*\*\*\*\* hier im Unternehmen bei Burger-Küchen. Ich würde Ihnen jetzt ein paar Fragen bezüglich des Exoskelett-Projekts stellen, was ja vor 1-2 Jahren hier in der Firma durchgeführt wurde. Ja und fangen wir dann gleich einfach mal an. Welche Ziele oder Ergebnisse haben Sie sich durch den Einsatz von Exoskeletten erhofft?

00:00:33

*B:* Also unser Ziel war es ja einfach diese Arbeitsbedingungen, diese erschwerten Bedingungen dort ein wenig zu kompensieren, zu reduzieren. Der Sinn stand nicht in der Leistung oder mehr Leistung zu erzielen bei den Mitarbeitern, sondern einfach die Arbeit zu erleichtern, so dass sie, sagen wir mal, unbeschwerter von der Arbeitsintensität unbeschwerter nach Hause kommen.

00:01:01

*I:* Genau. Und wurden jetzt Ihrer Meinung nach diese Ziele, die Sie sich halt gesetzt haben durch die Exoskelette erreicht?

00:01:12

*B:* Nein. Keineswegs, weil dieses Projekt, vermutlich hat man es falsch begonnen oder auch die Mitarbeiter zu wenig mitgenommen. Aus meiner Sicht her, haben sich auch die Vorgesetzten in den Abteilungen zu wenig positioniert zum Projekt. Es konnten keine Daten verwendet werden, die auf das eine oder andere zielen.

00:01:39

*I:* Okay. Und wie war jetzt während des Projekts, sag ich mal, die Implementierung organisiert? Also wer war sag ich mal mit dem Projekt involviert und wie lief das dann ungefähr ab?

00:01:50

*B:* Letzen Endes war es so, dass wir die Geräte, ich meine zu vier Stück gekauft haben und in diesem Kauf war natürlich die Implementierung vom, ich sag mal Inverkehrbringer, von demjenigen mit organisiert und es war sozusagen immer eine Ansprechperson da, die dann auch hier und da in Abständen, in 14-tägigen Abständen hier auch im Haus war, um kleine, ich sag mal Korrekturen an den Mitarbeitern in der Haptik durchzuführen. Ansonsten gäbe es noch zu sagen, dass diese Seite eigentlich ganz gut funktioniert hat, aber dort war eben schon in der Vorbereitung oder sowas unsererseits ein bisschen zu wenig passiert und diese Geschichten, dass wir im Sommer damit begonnen haben, hier Probleme hatten das hygienetechnisch, dass diese Polsterung und so weiter, die mit dem Körper verbunden war, sich leicht schweiß durchnässten und deshalb dies auch in der Hinsicht auf Ablehnung stieß, bei den Mitarbeitern.

00:03:10

*I:* Sie hatten es ja gerade schon etwas angesprochen, aber können Sie vielleicht nochmal genauer die Probleme oder Herausforderungen jetzt nennen, die während des Projekts entstanden sind und wo sehen Sie daraus schließend dann Verbesserungspotenzial?

00:03:26

*B:* Also aus meiner Sicht sind wir das Thema zu offensiv angegangen. Zu wenig vorher recherchiert, zu euphorisch seitens der Geschäftsleitung, als auch des Betriebsrats oder der Vorgesetzten, ohne uns vielleicht mit den Herausforderungen oder sowas so richtig auseinander zu setzen und vielleicht auch zu sagen: Ist es dieses Gerät? Ist das Gerät denn im Vorfeld geeignet? Vielleicht hätte man auch medizinische Kenntnisse hinzuziehen sollen. Sei es vom Arbeitsmediziner oder sonstiges. Das taten wir in dem Fall nicht und von daher war es halt schwierig. Ich selber für meine Person kann bloß sagen, ich war von Anfang an so ein bisschen ein Gegner solcher Exoskelette, weil ich ein Stück weit gesehen

habe: Mensch, was zu einem ja gut ist, wie so ein Sicherheitshandschuh, so ein Arbeitshandschuh, so ein Montagehandschuh zu einem gut ist, kann ja auch auf einer Art und Weise eher ein Stück weit Gefahren mit sich bringen. Nehme ich wieder den Arbeitshandschuh, der natürlich bei drehenden Werkzeugen und so weiter und so fort, arbeiten an Sägen untersagt ist. So ein Exoskelett neigt auch schnell zur Behinderung und deshalb war ich da skeptisch gegenüber diesem Gerät.

00:04:47

*I:* Vielen Dank für die genannten Informationen. Gab es denn Aspekte oder Sachen, die gut im Projekt liefen, wo Sie sagen: Okay, das lief schon gut und da habe ich so positive Erinnerungen dran?

00:05:00

*B:* Ich meine, dass die Mitarbeiter selber, diejenigen, die wir zum Tragen sensibilisiert haben, das es auf der Seite viel Akzeptanz gab und dass es eher so dieses Organisatorische, was dann natürlich dann bei den Mitarbeitern auch irgendwann auf Ablehnung stieß. Der erste Eindruck, ich sag mal war eigentlich von den Mitarbeitern, wo ich mir eigentlich was anderes erdacht habe oder vermutet habe, trat komplett nicht ein. Aber der Rest (unverständlich) hat seine Hausaufgaben nicht intensiv genug gemacht. Es kam natürlich auch dazu, diese Unwägbarkeiten: Pandemie, Hygiene waren sowieso ein großer Aspekt. Gerade in dieser Zeit. Das war die Zeit, in der wir mit der Implementierung begonnen haben oder diese eben umgesetzt haben und deshalb waren auch Ängste und so weiter und so fort, weil wir ja die Geräte übergreifend auch nutzen wollten in der Testphase. Dass das dann eben zu besonderen Schwierigkeiten kam.

00:06:15

*I:* Es wurden ja insgesamt zwei verschiedene Exoskelette in der Firma ausprobiert. Das passive Skelett „Mate“ mit der richtigen Testphase und dann natürlich das Exoskelett „Cray-X“. Beide Skelette haben ja unterschiedliche Körperregionen, die sie unterstützen. Welches wäre denn nach Ihrer Meinung nach das besser geeignete für den Versand explizit, sage ich mal?

00:06:41

*B:* Okay, tatsächlich spannend. Diese Thematik war für uns auch neu, diese Erkenntnis aus dieser kurzen Phase. Das dieses „Mate“, von „Comau“ eher wirksam war im Bereich der Schultern-Gegend, Armbereich und sowas und hatte seine volle Wirksamkeit oder entfaltet seine volle Wirksamkeit erst bei Über-Kopf-Arbeiten und diese natürlich dauerhaft. Also man kann sich vorstellen, vielleicht in der Automobilindustrie, Flugzeugindustrie und so weiter und so fort ist das sicherlich sinnhaft. Wir stellten fest, dass wir diese Über-Kopf-Arbeiten gar nicht so in der Intensität haben hier im Unternehmen. Alles, was wir wirklich beim Verladen, wir sprachen ja vom Versand, was wir dort gesehen haben war, klar die Schränke wurden auch teilweise Über-Kopf verladen, aber diese Bewegung daraus war eigentlich eher so aus diesem körperlichen Schwung zu entnehmen. Wir haben dynamische, kräftige Mitarbeiter in dem Bereich sowieso und da kam dieses Gerät nicht so richtig in seine eigentliche Wirkung. Und was wir dann aus den wenigen Befragungen der Mitarbeiter entnehmen konnten war dann mehr, dass sie gesagt haben: „Mensch, das Gerät ist ganz gut ein Stückweit.“ Es behindert während der Bewegung während der Arbeit, weil es eben ziemlich aufträgt, aber richtig positiv war eben mehr oder weniger die Lendenwirbelstütze, die an dem Gerät war. Und diese Lendenwirbelstütze, das war einfach im Grunde eine Versteifung an diesem Gerät und hatte eigentlich so gesehen gar keine Funktion, außer dass es eben den Körper, ich sag mal in eine Perspektive hält. Ja und dann kam noch mein (unverständlich) wir könnten noch diesen Armbereich, diesen Schulterbereich demontieren und nur die Lendenwirbelstütze nutzen. Dafür brauch ich ja dann kein Exoskelett und deshalb war das für uns dann eine neue Erkenntnis, wo wir gesagt haben: „Wenn wir den Mitarbeitern was Gutes wollen, müssen wir vielleicht in diesem Bereich aktiv werden. In der Lendenwirbelgegend.“

00:09:11

*I:* Und hat jetzt das Exoskelett „Cray-X“ auch so eine Lendenwirbelstütze gehabt, oder?

00:09:17

*B:* Ja genau dieses „Cray-X“ wo wir uns jetzt im Nachgang mit beschäftigten, einfach weil das Interesse war geweckt bei mir und wollte das nicht gleich so „ad acta“ legen, dieses Thema Exoskelett. Habe ich natürlich weiter recherchiert, was gibt es denn eigentlich noch, vielleicht haben wir ja auf das falsche Pferd gesetzt, was gibt es da noch und da kam ich dann auf dieses „Cray-X“ von „German Bionic“ und dieses Gerät ist vielleicht nicht vergleichbar, aber es wirkt eben gerade nur in diesem Lendenwirbelbereich. Hat dort seine volle Unterstützung und entfaltet dort die Wirkung und der Unterschied zu diesem „Mate“ von „Comau“ war natürlich noch, dass es ein aktives Gerät war, also Akku betrieben mit entsprechender Datenerhebung, einer permanenten Datenerhebung und Überwachung, dass man auch dort, ich sag mal entsprechende Erkenntnisse sammeln konnte oder könnte. Weil, wir hatten das Gerät unten in der Produktion nicht im Einsatz, wir hatten dort eine Anprobe, eine kurze Vorführung mit dem Gerät und also die ersten Berührungspunkte, aber für eine Wiederaufnahme oder eine Weiterführung des Projekts Exoskelett, fehlen uns derzeit die Kapazitäten.

00:10:44

*I:* Okay vielen Dank. Was waren Ihrer Meinung nach die ausschlaggebenden Gründe, dass der Einsatz von Exoskeletten im Versand nicht fortgeführt wurde?

00:10:58

*B:* Ja, es lebte von zu wenigen Leuten. In der Umsetzungsphase, in der Implementierungsphase, daran. Wie es dann oftmals in vielen Unternehmen ist, hängt es an wenigen Leuten. Ich sag dir am Eingang: Ich war derjenige, der sich vielleicht nachher am meisten mit auseinandergesetzt hat. Ich war aber auch derjenige, der anfänglich, ich sag mal ziemlich negativ eingestellt war oder vorsichtig. Also, ich war nicht überzeugt, war aber nachher mit der Implementierung beschäftigt und somit verpuffte das eben so ein bisschen. Der eine verließ sich auf den anderen. So ein richtiges Projektteam gab es nicht. Die Mitarbeiter haben nachher auch gespürt, dass sie nicht so richtig befragt, richtig mitgenommen werden und dann kam dann nach den vorherigen doch überraschenden positiven Stimmung, dann auch eine negative Stimmung über. Und irgendwann ist das einfach, man sagt es ja so einfach im Sande verlaufen.

00:12:05

*I:* Sehen Sie Exoskelette generell als potenzielle Lösung für die Reduzierung von körperlich schwerer Arbeit im Versand oder fallen Ihnen vielleicht auch ganz andere Produktlösungen oder Alternativen ein, welche das Problem gegebenenfalls besser lösen würden als Skelette?

00:12:22

*B:* Also, wir sprechen ja immer im Arbeitsschutz über dieses „T.O.P-Prinzip“. Technisch, organisatorisch, personell. Unter dem „P“ fällt natürlich diese „PSA“ und das ist immer das letzte Mittel. Wir haben uns mit technischen Lösungen beschäftigt. Man kennt das von, ich sag mal von der deutschen Post, die mit Förderbändern quasi diese Pakete in den Auflieger reinfahren und dort werden sie dann bloß noch sozusagen, auf einem höhenverstellbaren Förderband entladen. Das geht natürlich bei Möbelteilen nicht. Zu sperrig, zu schwer. Da muss drauf geachtet werden: Welches Paket kommt wohin? Welcher Schrank kommt wohin? Gewichtstechnisch, Glas und so weiter und so fort. Also ziemlich individuell. Deshalb war das nicht machbar über ein Transportförderbandsystem im Auflieger. Also war eine technische Lösung eher doch schwierig. Alles was wir machen konnten: Verloaderampen auf eben, auf Höhe, mit, ich sag mal umgangssprachlich, Sackkarren diese Möbel schon vorgepackt in den LKW reinbringen. Machen wir alles. Bis auf diese Stapelung, dort in den LKW, diese Verschachtelung ist es dann schwierig gewesen. Also waren wir technisch am Ende. Andere, ich sag mal andere Erfahrungen, aus anderen Wettbewerbern oder man sagt ja heute eher Marktbegleiter: Selbst da gab es keine richtige Lösung. Selbst diese beschäftigen sich teils mit Exoskeletten, war rauszuhören. Von daher: Kann man organisatorisch was machen? Was kann man organisatorisch

machen? Man kann eben sagen: Größere Schränke fassen Zwei an. Ich erhöhe die Pausen und so weiter und so fort. Bringt uns auch nicht weiter. Die Auflieger müssen voll werden. Diese Arbeit muss verrichtet werden. Also hat man da letzten Endes mehr Beschäftigte. Wenn das hilft, ist es gut, aber letzten Endes sagen einem die Mitarbeiter auch: Auf dem Auflieger zum Stapeln hat nur Einer Platz. Da fehlt es dann auch an Bewegungsfreiheit. Also war das dann organisatorisch irgendwann auch schwierig, also das letzte Mittel, das unschöne Mittel: Wäre das Personal. Die persönliche Schutzausrüstung und dort zähle ich das Exoskelett einfach mit zu. Und von daher, wenn es dann hilft und wir es auch nachweisen können und der Mitarbeiter auch ein Mehrwert verspürt, was schwer messbar ist, schwer auszumachen mit Sicherheit ohne Unterstützung, ohne medizinische Unterstützung, dann ist man sicherlich bereit den Mitarbeitern sowas zur Verfügung zu stellen. Unabhängig von mehr Leistung „et cetera“. Nur, dass der Mitarbeiter diese körperliche Schwere nicht mehr so in dem intensiven Sinn hat.

00:15:07

*I:* Vielleicht auch jetzt Sie gerade als, sag ich mal Arbeitssicherheitszuständiger: Welche Risiken oder Gefahren könnten denn potenziell beim Einsatz von Exoskeletten entstehen oder auch auftreten?

00:15:20

*B:* Ja, was der Hersteller, der Inverkehrbringer schon so mitgebracht hat, hatte gesagt: „Mensch, wir müssen aufpassen, dass diese Wirkung des Gerätes begrenzt bleibt. Ja, wir reden da so von, ich sag mal wir unterstützen das Muskelskelettsystem und wir unterstützen das bloß einstellbar bloß 20 bis 40 Prozent.“ Warum? Ganz einfach, dass diese Körper, diese Bewegung ja doch noch da ist, ich sag mal, dass sich so eine Muskulatur nicht zurückbildet. Ja das war dann wichtig. Diese 20 bis 40 Prozent oder es ist zumindest dem Inverkehrbringer wichtig und auch nachvollziehbar zum einem. Zum anderen natürlich, was kommt für mich noch dazu? Was Riskantes ist teilweise dieses Aufgetragene, dieses Sperrige. Ich kann, ich sag mal um so ein Ernstfall in der Flucht und Rettung, in einer schnellen Bewegung oder sowas irgendwo hängen bleibt, kann andere hindern beim Vorbeikommen und so weiter und so fort. Also das trägt auf und es hat natürlich so wie es die Vorteile mit sich bringt, wenn es die Körper entlastet, hat es auch die Kehrseite, dass man sagt: In gewissen Aspekten kann es auch Nachteile mit sich bringen. Da gilt es dann dieses abzuwägen, aber bekundet sag ich ja, ich bin nicht grundsätzlich gegen dieses System. Gerade jetzt, wo ich sage: Es beschäftigen sich unwahrscheinlich viele damit. Auch Behörden, Berufsgenossenschaften, Versicherungen und so weiter und so fort und da kriegt man sicherlich viele Informationen und ich denke mal da ist noch viel Potenzial und da wird auch noch eine ganze Menge passieren, bis diese so richtig vordergründig zum Einsatz kommen oder vielleicht hier und da auch irgendwann mal, vorgeschrieben werden.

00:17:10

*I:* Jetzt sag ich mal, rein ins blaue Gedacht: Welche Eigenschaften oder Funktionen müsste ein Produkt haben, damit es im Versandbereich jetzt als Produktlösung für die Reduzierung der körperlich schweren Arbeit in Frage kommen würde? Also, jetzt egal ob die Umsetzung leicht wäre, einfach nur sag ich mal, aus dem Stehgreif heraus gesagt, also was wären da die wichtigsten Sachen, die sowas mit sich bringen müsste, so ein Produkt?

00:17:35

*B:* Okay, jetzt ist natürlich das leichte Anlegen. Ganz, ganz wichtig leichtes Anlegen. Hier haben wir es bei dem ersten Produkt, was wir hatten, ja erstmal in betreutes oder begleitetes Anlegen. Da hieß es, da muss es dann, ich sag mal ein Präventionstechniker mit dabei sein, weil das ist ja auch so, der Nutzen der kommt ja erst, wenn es auch vernünftig angewendet, vernünftig getragen wird. Und das zweite, der hygienische Aspekt, den haben wir ja jetzt so noch gesehen. Da gibt es aber schon Hygienepakete, dass man sagt, die kann man schnell wechseln, das zum anderen und meiner Meinung nach, weil die Arbeitszeit ist mit acht Stunden dann doch begrenzt, in Schichtbetrieben. Wir arbeiten ja teilweise in

Zweischicht-Systemen. Die Geräte sind nicht günstig, das man sagen muss, die müssen dann auch durch mehrere getragen werden. Heißt einfach insofern sie eingestellt werden, dass dieses ziemlich einfach funktioniert und das natürlich vom Wechseln her der hygienische Aspekt immer im Vordergrund steht.

00:18:42

I: Das waren jetzt schon eigentlich alle Fragen, die ich an Sie hatte. Dann bedanke ich mich fürs Interview.

## Transkript: Interview mit Betreuerin der Exoskelett-Einführung seitens des BGM-Dienstleisters

00:00:00

*I:* So perfekt, genau. Ja, also kommen wir zum Interview. Länge... würde ich sagen 20 Minuten, je nachdem wieviel Sie erzählen können.../

00:00:09

*B:* Gucken wir mal.

00:00:10

*I:* ...oder wollen.

00:00:11

*B:* Ja.

00:00:12

*I:* Genau. Meine erste Frage wäre direkt, von was für einer Firma oder Dienstleister wurden Sie denn für die Betreuung der Einführungsphase bei Burger-Küchen eingesetzt. Also für wem haben Sie da gearbeitet, sag ich mal?

00:00:26

*B:* Genau. Ich komme aus Lübeck, das liegt bei... ja Minden, Bielefeld, Osnabrück. Also im ostwestfälischen Raum und wir sind im Prinzip eine große Physiotherapie und aber gleichzeitig als BGM-Dienstleister unterwegs. Also machen betriebliches Gesundheitsmanagement und haben in dem Rahmen... ja das war tatsächlich noch vor meiner Zeit. Da hat mein Chef aufgenommen, mit den Exoskeletten zusammen, im Rahmen des betrieblichen Gesundheitsmanagements zu arbeiten und die sind irgendwie mit Burger-Küchen in Verbindung gekommen. Und daraufhin bin ich bei Burger mit aufgelaufen und in dieses Projekt so ein bisschen mit reingezogen worden, weil wir halt gucken wollten, wie wir es implementiert kriegen, weil die auf einer Lösungs... oder ja auf dem Weg einer Lösungssuche waren, für das Problem: Heben, tragen vor allem im Verpackungsbereich. Das ist da ja das „Riesending“ gewesen und ich glaube ist es auch noch immer noch, wenn ich \*\*\*\* so richtig verstanden habe. Genau und darüber bin ich zu Burger gekommen.

00:01:38

*I:* Okay und in welchem Zeitraum haben Sie das Projekt bei Burger-Küchen betreut? Also, wie lange waren Sie da vor Ort, oder wie lange ging das Projekt?

00:01:48

*B:* Boah. Also das Projekt ist... jetzt muss ich überlegen, wann ist das gestartet? Ich glaube 2020 so im April, Mai? Glaube ich. Ich müsste nochmal im Kalender nachgucken. Sind wir bei den gestartet. Ich weiß natürlich nicht wie lange die Intern, das wirst du wahrscheinlich besser wissen, wie lange die Intern schon gesucht haben. Also ich weiß, dass die sich ja mit „German Bionics“ glaub ich schon auseinandergesetzt hatten. Als Konkurrenzhersteller zu „Comau“ sozusagen und dann habe ich das mehr oder weniger intensiv betreut. Also eigentlich sind das glaube ich drei beziehungsweise vier Mal bin ich glaub ich vor Ort gewesen und dann jeweils für ein ganzen Tag und hab da eigentlich versucht mit anzustoßen, dass die Betreuung von denen selber übernommen wird. Also ich kann natürlich nicht leisten da jeden Tag vor Ort zu stehen, was prinzipiell für so eine Implementierung glaub ich sehr wichtig wäre, dass das halt wirklich vernünftig geführt ist. Dass es einen Ansprechpartner vor Ort gibt, der ja der auch einfach fachlich sich damit auskennt. Sich mit dem Gerät auseinandergesetzt hat und ja es muss auf einfach irgendwie einen Plan geben, wie das Ganze von statten geht. Und von daher sind für mich die Präsenzzeiten vier, vier volle Tage gewesen.

00:03:18

*I:* Okay.

00:03:19

*B:* Vier, vielleicht sind's... vielleicht sind wir auf sechs gekommen. Aber mehr wars im Prinzip gar nicht. Und dann ist es so gewesen, dass aufgrund einer, ja unternehmerischen Veränderung bei uns im Betrieb meine beiden Chefs, die ich damals hatte, haben sich getrennt und der eine Chef, hat das Projekt übernommen, bei dem ich aber nicht mehr gewesen bin und ab dem Zeitpunkt bin ich natürlich ausgestiegen und habe da nichts weiter begleiten können, oder dürfen.

00:03:45

*I:* Okay. Aber war es denn jetzt vom Anfang geplant, dass Sie da länger bleiben bei der Einführungsphase oder wäre das dann eh so gewesen, dass Sie da jetzt nur für die paar Tage anwesend wären, bei Burger-Küchen?

00:04:00

*B:* Also am Ende kann dir das \*\*\*\* wahrscheinlich besser beantworten, aber ich bin davon ausgegangen, dass Burger schon sich als Ziel gesetzt hat das ganze vernünftig und auch langfristig zu implementieren. Wir sind da... habe ich so den Eindruck gehabt, sehr reingeschlittert. Also wir sind da gewesen, wir haben das Ding vorgestellt und irgendwie ist dann gleich schon, sind wir schon ins Handeln gekommen und „ja die müssen das ausprobieren und wir sind dann das nächste Mal auch da“. Also es gab überhaupt keine richtige Planung dahinter, wie man das Ganze vernünftig aufbaut, um halt auch einfach die Mitarbeiter und alle Führungskräfte, du musst ja alle mitnehmen. Also es funktioniert halt einfach nicht das Ding zu nehmen, das da in die Menge zu schmeißen, zu sagen: „Hier, du probierst das jetzt an. Dann benutzt du das jetzt weiter und du musst mir in vier Monaten möglicherweise sagen, wie oft du es getragen hast.“ Dazu kam halt diese Corona-Geschichte auch, die da ja angefangen hat. Wo man mit Abstand vorsichtig geworden ist. Ich weiß noch, ich glaube das erste Mal bin ich noch ohne Maske drin gewesen und ab dann ja auch nur noch mit Maske. Dann irgendwann die Präsenzzeiten, die zurückgefahren wurden. Also in Summe sind da einfach viele Sachen... zusammen gekommen glaub ich. Angefangen von der Planung, die dazu geführt haben, dass es, ja ich will jetzt nicht sagen schon von vorne rein bisschen zum Scheitern verurteilt war, aber die auf jeden Fall nicht dazu beigetragen haben, dass es eine vernünftige Implementierung werden kann.

00:05:26

*I:* Ja, also da würde ich Ihnen Recht geben. Das hatte ich jetzt auch schon das Gefühl, dass es halt echt mehrere Faktoren gab und also gerade 2020 war halt echt, sag ich Mal kein gutes Jahr um irgendwas Großes in Präsenz durchzuführen und ja... also da gebe ich Ihnen Recht wie gesagt. Da kommen mehrere Sachen dazu, okay. Ja aber vielleicht so allgemein, also Sie haben ja gesagt, dass Sie für diese... ich habe den Wortlaut nicht mehr im Kopf, aber für diese Firma, die Sie ja arbeiten oder gearbeitet haben.../

00:05:57

*B:* Wir sind BGM-Dienstleister. Also wir sind Dienstleister im betrieblichen Gesundheitswesen.

00:06:00

*I:* Okay und was erhoffen Sie sich dann durch den Einsatz von Exoskeletten, bei so einem Unternehmen? Mal ganz grob so gesagt?

00:06:09

*B:* Also, die Hoffnung, die wir dadurch das wir uns für Systeme interessiert haben, die so einen Arbeitsplatz einfach erleichtern, war natürlich der Präventionsgedanke. Also der Gedanke dahinter Mitarbeiter länger an einem Arbeitsplatz halten zu können, der einfach mit körperlich intensiver Arbeit zu tun hat. Der das ganze Skelettsystem extrem beansprucht. Der am Ende auch oft die psychische und

Stressschiene geht, weil die Batterien am Ende des Tages einfach leer sind, ne. Was die Leute da an Gewicht tragen, schleppen müssen. Einfach der körperliche Einsatz der dazu führt, dass der Akku ist leer, wenn die nach Hause gehen. Und das ist was, was man hinterher im betrieblichen Gesundheitsmanagement ganz oft sieht, dass darüber halt einfach, naja am Ende Fehlzeiten entstehen und Mitarbeiter, die nicht 100% leistungsfähig sind, wenn sie auf der Arbeit sind, ne. Also da auch aus der betrieblichen Sicht einfach so ein bisschen der, ja am Ende der Ökonomiegedanke, denn man da versucht mit aufzufangen und unsere Hoffnung war, den Menschen an so einem Arbeitsplatz halt wirklich was an die Hand zu geben, was sie entlastet. Das ist so, das ist so der Hauptgedanke dahinter. Also es geht gar nicht irgendwie um... ja Smart-Work will ich es jetzt gar nicht nennen, ne sondern es geht wirklich darum, wie kann ich den menschlichen Körper und damit den Arbeitnehmer entlasten.

00:07:40

*I:* Okay und Sie sag ich mal bei Burger-Küchen wurde dann ja in Ihrer Testphase dieses „Mate“ von Comau eingesetzt, wenn ich es richtig verstanden habe.

00:07:57

*B:* Genau.

00:07:58

*I:* Und wurden denn diese Ziele oder Ergebnisse, die Sie gerade genannt haben, die Sie sich erhofft haben, durch den Einsatz von Exoskeletten, denn Ihrer Meinung nach bei Burger-Küchen erzielt, erreicht oder können Sie das gar nicht so richtig sagen, weil Sie ja meinten schon, dass Sie gar nicht so oft da vor Ort waren?

00:08:14

*B:* Also natürlich ist es schwierig eine genaue Beurteilung vorzunehmen, ne. Einfach auf Grund dessen, dass diese Betreuungsleistung gar nicht so den Umfang erreicht hat, den ich mir glaub ich auch erwünscht habe oder den wir uns als Dienstleister erwünscht haben. Inzwischen bin ich auch der Meinung, dass der Arbeitsplatz, für den da Entlastung gesucht wird, nicht der richtige Arbeitsplatz für ein Exoskelett ist, zumindest nicht in der Form, was das „Mate“ einen einfach bietet. Da sind einfach zu viele Aspekte, die dagegensprechen. Und das ist glaub ich auch das was du höchstwahrscheinlich auch in deinen Gesprächen vor Ort bei Burger-Küchen mitgekriegt hast, dass die Mitarbeiter, die einfach schon widerspiegeln: „Ey, ich will das gar nicht und irgendwie das schränkt mich ein und ich muss erst lernen, wie ich damit umgehe. Das ist ja blöd, dann kann ich weniger schaffen in der Zeit.“ Ne, also die haben ja, die denken gar nicht so präventiv und natürlich kommen die an und sagen: „Ey, ich habe Rückenschmerzen und das ist scheiße und ich bin kaputt“. Aber ich glaube momentan, dass der Einsatz vom „MATE“ nicht die Lösung für den Arbeitsplatz da ist.

00:09:25

*I:* Ja, also um ohne weiter ins Detail zu gehen, ich habe auch schon viele Interviews geführt und genau das hatte ich, was Sie jetzt gerade gesagt hatten, hatte ich auch das Gefühl, dass halt schon die Leute halt wissen, die da Arbeiten „okay das ist halt ein Knochenjob“ und so, aber ein, zwei meinten so: „Okay, das hat es sogar erleichtert“, aber also was ich durchweg gehört habe war alles vor allem, einschränkt in der Bewegung, das es halt ungewohnt ist und paar meinten einfach so: „Ey, ich bin jetzt schon keine Ahnung 50 Jahre alt, ich mach das so und so lange den Job und ich mache das halt mit Schwung aus dem Rücken“ und so, deswegen so von wegen: „Lasst mich in Ruhe. Lasst mich das doch machen wie ich will“

00:10:02

*B:* Ja.

00:10:03

*I:* Ja natürlich, wenn dann halt, für die Leute, für die das gedacht ist selber, meine ich ja gar nicht den Sinn sehen es zu tragen, dann ist es halt... ja natürlich die Akzeptanz.../

00:10:12

*B:* Schwierig, ja.

00:10:13

*I:* ... logischer Weise nicht so hoch. Genau.../

00:10:16

*B:* Definitiv. Du musst halt die, du musst halt die Mitarbeiter mitnehmen. Ohne funktioniert nicht und wenn du von denen im groben, ich sag jetzt mal lass es 80% vielleicht nur gewesen sein, die gesagt haben: „Boah irgendwie stört mich das.“ Hast du schon kaum noch eine Chance. Also ist ganz, ganz schwierig. Es ist egal, ob es, ob das jetzt ein Exoskelett ist oder was anderes. An der Stelle wird es einfach schwierig, wenn die nicht mitschwimmen.

00:10:38

*I:* Ich weiß nicht ob Sie das nochmal vielleicht so genau, sag ich mal, sagen können, wie die Implementierung jetzt organisiert war. Also Sie meinten ja, Sie sind beim ersten Mal da angekommen, haben das irgendwie vorgestellt und... also wie lief das genau ab, wenn Sie das vielleicht nochmal erläutern könnten?

00:10:58

*B:* Also prinzipiell ist es so, dass wir es... genau wir haben es vorgestellt. Dann ist von Betriebsratsseiten von Burger-Küchen, ist organisiert worden: welche Mitarbeiter kommen für das Ding in Frage? Welche Arbeitsplätze kommen in Frage? Also da sind wir schon so ein bisschen raus gewesen. Ich glaub das man da am Anfang vielleicht ein bisschen neutraler drauf gucken muss. Weil, ohne jemanden näher zu treten, aber ein Betriebsrat hat vielleicht nicht unbedingt ein Blick auf ergonomische Situationen und Arbeitsplätze. Also der kann das vielleicht nicht so gut beurteilen, kennt dann das Exoskelett nicht so in Arbeit, wo es halt funktioniert. Ich mein du hast dich mit dem Thema auseinandergesetzt, deshalb du wirst das wissen. Das ist eigentlich entwickelt worden für die Automobilindustrie. Das heißt es sind hauptsächlich Arbeitsplätze, die halt heben, tragen, halten ab hier irgendwo machen, ne. Also ab 90 Grad. Wenn du jetzt aber jemanden hast, der einen Hochschrank transportiert: Ja was macht der denn? Also der hat eine- Sackkarre möglicherweise, auf der er einen hohen Schrank transportiert, das heißt die Arme sind in ganz normaler, fast Null Position. Macht es da wirklich Sinn es einzusetzen? Also, genau das, da kam dann der Input halt von Burger selbst, was für Arbeitsplätze sie sich dafür andenken und dann ist es so gewesen, dass ich mir die Mitarbeiter angeguckt hab, dass ich die insofern geschult hab, dass die das Ding erstmal benutzen können und hab dann den Ball zurückspielen müssen, wieder an den Betriebsrat und auch an ich glaub wir hatten die Vorgesetzten in der Verladung mit einbezogen, dass die so ein bisschen sich Rückmeldung von den Leuten einholen, gucken wie läuft das, habt ihr Probleme? Braucht ihr noch irgendwas? Wie oft habt ihr es denn getragen? Und so weiter, weil das kriege ich hinterher, wenn ich für acht Stunden da bin, kriege ich nicht von allen eine Rückmeldung, ne. Die wissen nicht mehr, was ist vor drei Wochen gewesen. Genau das ist dann über den Betriebsrat weitergelaufen und über die Vorgesetzten. Ja und dann gab es halt immer mal wieder Runden, wo wir uns zusammengesetzt haben oder wo ich mit \*\*\*\* telefoniert hab, um Mal einmal so abzuchecken, wie läuft momentan gerade, wo müssen wir was weiter machen? Und im Prinzip ist es damit dann halt leider auch im Sande verlaufen, ne.

00:13:20

*I:* Ja.

00:13:21

**B:** Einmal, was wir eben schon sagten: Corona und dann halt einmal dieser Führungswechsel bei mir im Unternehmen. Das ist halt einfach schwierig gewesen.

00:13:28

**I:** Auf jeden Fall. Also Sie hatten es ja gerade schon angedeutet mit, dass die, ja auch okay, dass es halt mehrere Herausforderungen gab, während des Projekts. Corona oder bei Ihnen die Führungsetage da, die Veränderung. Aber haben Sie vielleicht sonst noch generell, wo Sie sagen so: „Okay, da haben Sie jetzt im Unternehmen bei Burger-Küchen gemerkt, da gibt es Probleme oder Herausforderungen, vielleicht über, die Akzeptanz, die fehlende Akzeptanz der Mitarbeiter hinaus.“?

00:14:01

**B:** Also ganz klarer Punkt, aber den hast du leider in vielen Unternehmen: Kommunikation. Kommunikation ist da einfach das A und O und ich hatte das Gefühl, wir sind so ein bisschen, wir sind zu schnell gewesen an der ein oder anderen Stelle vielleicht, ne. Ich hätte mir gewünscht, dass wir lieber mehr Zeit in Planung, Organisation stecken, gucken: Okay was ist denn das eigentliche Bedürfnis? Also was, was möchte Burger-Küchen, dass ich jetzt da bin, um das Exoskelett zu implementieren? Hätten die mir gesagt: „Ach, wir suchen etwas, wo wir unsere, unsere Mitarbeiter in der Verladung unterstützen können.“ Dann hätte man vielleicht nochmal viel zielgerichteter gucken können und vielleicht wäre ein Exoskelett gar nicht die optimale Lösung gewesen, sondern es gibt möglicherweise andere Lösungen. Also, das ist so das wie wir eigentlich arbeiten. Das heißt ich komme in ein Unternehmen, begleite die im betrieblichen Gesundheitsmanagement. Gucke erstmal ganz viel, analysiere, schaue wo gibt es Probleme. Mache Mitarbeiterbefragungen, ne und fange das Ganze von unten an zu analysieren, um dann hinterher einen Plan zu stricken, wie man Sachen vernünftig implementieren und umsetzen kann, um hinterher wirklich einen Benefit zu haben. Weil das ist das, was jetzt an der Stelle fehlt. Wir haben uns höchstwahrscheinlich die Mitarbeiter verbrannt, dadurch das wir den ein Exoskelett hingeschmissen haben, was sie nicht haben wollten und wo sie nicht mit klargekommen sind. Das heißt, kommen wir jetzt mit einer nächsten, neuen Geschichte sagen die: „Ne Leute, schon wieder so eine Scheiße? Habe ich keinen Bock drauf.“ Also das ist ja die typische Reaktion, die du dann einfach kriegst. Genau und von Daher ich glaube Organisation und Kommunikation hätte ich mir an der Stelle mehr gewünscht. Also einmal in unsere Richtung, ne. Dass ich ein bisschen mehr so ein Bedarf erstmal von denen dahabe, mit dem wir arbeiten können und dann auch untereinander. Hat man zwischendurch auch schon gemerkt, dass es da an der einen oder anderen Stelle hakt. Was aber für ein Unternehmen, also mittelständiges Unternehmen der Größe sehr typisch ist.

00:15:59

**I:** Okay und sag ich mal, gab es denn auch Aspekte oder Sachen, die besonders gut im Projekt liefen? Wo Sie sagen: „Okay, das war jetzt ein Lichtblick“ oder...?

00:16:10

**B:** Also ich glaube schon die Transparenz, die es bei Burger gab so. Also die haben super offen kommuniziert und du hattest nicht das Gefühl: „Boah da muss ich jetzt nochmal irgendwie nachhaken“, sondern die haben schon offen dargelegt, wie Funktionsabläufe beispielsweise sind, ne. Organisation von bestimmten Prozessen und so weiter. Das ist schon gut gewesen und ich habe auch das Gefühl, dass wenn ich mit \*\*\*\* jetzt abgesehen von der Corona-Geschichte, das ganze nochmal von vorne aufgerollt hätte, dass wir einen vernünftigen Weg gefunden hätten. Am Ende geht es ja um die Mitarbeiter. Die Mitarbeiter gut zu versorgen. Ja, an dem Punkt sind wir leider nicht gekommen. Aufgrund dieser Trennungsgeschichte. Aber da habe ich schon das Gefühl, dass das Interesse auf jeden Fall da ist. Das ist für mich schon einmal ein erster super, super wichtiger Schritt und Punkt zu sehen von der Geschäftsführung vor allem. Das ist halt nur das A und O an der Stelle. Die Geschäftsführung möchte, dass was passiert, die darunter führenden Mitarbeiter verstehen das. So ein \*\*\*\*,

Arbeitssicherheitsfachkräfte und so weiter und so fort. Die verstehen erstmal überhaupt, dass es da ein Problem gibt und die wollen das angehen. Das ist Grundlage und Grundvoraussetzung dafür, dass sowas überhaupt stattfinden kann und das war gut. Also das ist definitiv da.

00:17:36

*I:* Okay. Ja, also das Gefühl hatte ich auch. Also das ist ja eigentlich der Grund, dass ich die Bachelorarbeit darüber schreibe, über das Thema. Weil der Herr Schockwitz, also der technische Leiter da, der meinte das auch. Ich habe auch das Gefühl, das bei denen auf jeden Fall bewusst ist, dass das halt ein großes Problem ist da, mit der körperlichen Belastung und klar die haben auch natürlich Schwierigkeiten da Personal zu finden und deswegen meine ich ja, wurde mir auch aufgetragen jetzt Drei Jahre später knapp das Projekt nochmal neu aufzurollen und halt heraus zu finden warum es gescheitert ist, weil es halt meine ich ja das Bedürfnis glaub ich schon in der Firma da ist, dass man da halt was ändert und optimieren muss und es halt nicht einfach so belässt wie es momentan ist. Genau.

00:18:15

*B:* Ja. Definitiv. Also klar, Herr Schockwitz als technischer Leiter, der da auch ein großes Interesse dran hat und am Ende ist es das Personal was flöten geht und wo nichts neues mehr nachkommt. Da sind wir ja beim Thema Fachkräftemangel und, und, und. Und ich glaube, dass sie das tatsächlich auch schon zu spüren kriegen, aber trotzdem sie haben es halt verstanden, sie wollen es angehen. Das ist für mich der erste, super große, wichtige Schritt. Der funktionierte oder hat da gut funktioniert und ist angekommen überall.

00:18:45

*I:* Ja. Sie haben es ja vorhin auch oder gerade schon erwähnt kurz, dass eigentlich so eine Einführungsphase bei solchen Unternehmen normalerweise anders durchgeführt wird. Könnten Sie vielleicht das genauer erläutern, wie sowas jetzt generell sag ich mal, idealerweise abläuft? Wenn man sowas, so ein Exoskelett oder allgemein versucht so eine Lösung da einzubringen, in ein Unternehmen?

00:19:11

*B:* Also für mich ist in der, es gibt natürlich viele Theorien. Wie man das im Studium dann so schön lernt, wie man alles so machen kann. Für mich in der praktischen Umsetzung ist es an erster Stelle Gespräche mit den entscheidenden Personen. Wer das auch immer ist. Das kann irgendeine Führungskraft sein, das kann ein Geschäftsführer sein beispielsweise, der in erster Linie mit Problemen eigentlich auf dich zukommt, möglicherweise aber auch schon Lösungsvorschläge hat und das ganze umsetzen möchte. Dann kommt ganz klar die Zielgruppe ins Spiel. Das heißt einmal mit den betreffenden Mitarbeitern sprechen. Ist das da wirklich so das Problem, wie das von den internen Leuten verstanden wurde? Da hast du manchmal schon das erste Kommunikationsproblem. Leute sind den Führungskräften möglicherweise nicht offen genug gegenüber und das heißt da kommt einfach mal eine Bedarfsanalyse im Prinzip von Mitarbeiterseite, die man durchführt. Guckt, wo sind denn die wirklichen Probleme? Dann geht es eigentlich daran Lösungen zu finden, mit den entscheidenden Personen vielleicht nochmal zusammen zu setzen und da auch bestimmte Punkte nochmal klar zu machen, die vielleicht noch nicht ganz klar sind und dann geht es eigentlich schon in die Planung. Das heißt sich wirklich vorzunehmen: Okay, was wollen wir jetzt? Was ist unser Ziel? Wo wollen wir hin? Was für Zwischenziele haben wir, wie erreichen wir die? Was für Leute müssen mit informiert sein? Also, muss es beispielsweise ein Anschreiben geben, was von der Geschäftsführung an alle Mitarbeiter rausgeht, für bestimmte Themen? Weil es einfach alle betrifft. Das kann eine Physiotherapeutenprechstunde sein. „Die gibt es jetzt.“ Ihr könnt euch...“ und so weiter und so fort. Also da einfach die Information für alle Mitarbeiter. Führungskräfte, die speziell geschult werden müssen, um halt Sachen dann mit Ihren Mitarbeitern im Prinzip anwenden zu können. Oder im Notfall Bescheid zu wissen, wie bestimmte Abläufe sind. Was sie tun müssen bei technischen Sachen. Natürlich auch die Technik erklären, jetzt im Falle des Exoskeletts muss da ein Vorarbeiter

beispielsweise Bescheid wissen, wenn sich ein Mitarbeiter irgendwo, weiß ich nicht, der zieht sich eine Schraube raus oder diese Verriegelung, die es gibt für die Armunterstützung: Wie löse ich sowas? Das muss ganz klar sein und die müssen auch verstanden haben, worum es geht. Also auch den Führungskräften an der Stelle einfach ein Ding vorzusetzen, was ihre Mitarbeiter anziehen sollen und die Führungskräfte haben auch gar nicht verstanden warum. Das wird sich weiter nach unten delegieren und hinterher wird der einzelne Mitarbeiter nicht wissen: Warum soll ich dieses Exoskelett denn jetzt tragen? Also da ganz, ganz viel Aufklärung und dann Umsetzung und engmaschige Betreuung und wirklich Sorgen, Ängste der Mitarbeiter aufnehmen, gucken: Geht es euch gut? Gibt es Probleme? Wie sind die letzten zwei Wochen gewesen? Wie oft hast du es getragen? Und so weiter und so fort. Jetzt speziell an Exoskelett halt und dann an der Stelle ganz klar die Sorgen und Bedenken von Mitarbeitern wirklich aufnehmen und es gibt keine Pauschallösung. Also ja, das Exoskelett ist im Prinzip eine Pauschallösung, so ist es halt vom Hersteller erhofft, aber es funktioniert nicht für Jeden. Weil, jeder Körper ist unterschiedlich und dann hast du beispielsweise jemanden, der eine Versteifung in der Brustwirbelsäule zum Beispiel hat. Einfach Bandscheibenvorfall gehabt, der hat Fixateure reingekriegt, kann sich da nicht mehr bewegen und schon ist das Exoskelett für ihn nicht mehr das Mittel der Wahl. Das siehst du aber nicht und das weiß ein Vorarbeiter nicht, weil auch der Mitarbeiter nicht unbedingt über seine gesundheitlichen Probleme mit ihm spricht. Also da dann einfach schauen: Gibt es Ausnahmen, die vielleicht nicht über so einen Standard zu bekommen sind. Genau, hinterher kannst du es natürlich auch immer noch mal analysieren und auswerten und wie ist es denn jetzt gelaufen? Wenn du so weit mit der Implementierung an sich durch bist, aber das ist hier an der Stelle bei Burger einfach, ja zweitrangig gewesen.

00:23:28

*I:* Vielleicht auch noch mal so eine Frage: Wissen Sie von ähnlichen Firmen, mit der ähnlichen Situation wie es Burger-Küchen im Versandbereich hat, bei denen Exoskelette auf eine höhere Akzeptanz gestoßen sind und wenn ja, was haben diese Firmen anders gemacht?

00:23:48

*B:* Also, höhere Akzeptanz würde ich jetzt Mal gerade in Führungsstrichen setzen, weil ich es zum momentanen Stand nicht wirklich beurteilen kann, es gibt tatsächlich Firmen, aus der gleichen Branche die das nutzen und die ich auch betreut habe und da ist der ganz große Unterschied im Prinzip erstmal nur gewesen, die engmaschigere Betreuung.

00:24:13

*I:* Okay.

00:24:14

*B:* Also das ist da der doch, ich würde sagen schon der Punkt, wo sich die beiden Firmen stark voneinander unterscheiden. Ob das am Ende allerdings zu einer besseren Umsetzung und Implementierung geführt hat, würde ich momentan in Frage stellen, weil ich aus heutiger Sicht wie gesagt, dieses Exoskelett für den Arbeitsplatz „Versand“ noch nicht als optimale Lösung sehe. Für bestimmte Teile ganz ohne Frage. Also, kleine, schwächliche Menschen sag ich jetzt mal, die im Versand arbeiten, die viel Hochschranke irgendwo hochstapeln, aber es ist halt auch kein Arbeitsplatz, der dann nur, weißte? Es sind ja nicht Menschen da, die nur die ganze Zeit Hochschranke oder Korpusse oben stapeln. Das hast du halt nicht. Es ist ein bunter Mischmasch und deswegen würde ich momentan in Frage stellen, dass die Implementierung bei dem anderen Unternehmen aufgrund der Mehrbetreuung wirklich besser geglückt ist.

00:25:23

*I:* Also was ein, zwei Mitarbeiter schon erläutert hatten, mit denen ich gesprochen habe, ist das sie eventuell, sie waren sich nicht sicher, aber dass sie Risiken sehen bei dem Exoskelett, also das wurde

immer besprochen, dass die Muskelschwund..., genau also gibt es da irgendwelche Sachen, wo Sie wissen: Das könnte jetzt ein Risikopotenzial sein bei Exoskeletten?

00:25:53

*B:* Also wo ich das größte Risiko beim Exoskelett tatsächlich drin gesehen habe, ist an Arbeitsplätzen, aber da fällt der Versand fast schon wieder raus, wo du viele laufende Maschinen hast. Förderbänder und, und, und, weil du hast ja schon hier Strippen, die da irgendwo rumhängen, das sich da ein Mitarbeiter mal irgendwo mit verfängt und hängenbleibt. Das ist für mich das größte Risiko gewesen. Was den Muskelschwund betrifft: Da ist das ganze Gerät und da sind wir schon wieder bei der Kommunikation, weißt du, das ist bei denen komplett kommuniziert gewesen, auch von meiner Seite aus. Aber es ist nicht richtig angekommen. Auch da muss ich dann natürlich überlegen: Muss ich mit den Leuten anders kommunizieren? Dieses Exoskelett von Comau ist genau so konzipiert, dass es immer noch genug Muskelkraft fordert. Also, du musst immer noch eine Eigenleistung erbringen, damit das Gerät sich überhaupt bewegt und über diese Grenze, die der Körper braucht, um nicht den Muskel abzubauen, kommen wir nicht rüber. Das heißt, du erhältst quasi den Status Quo. Natürlich nehmen die nicht an Muskeln zu, also wodurch auch. Aber das werden die höchstwahrscheinlich durch ihre ganz normale Arbeit auch nicht. Aber ein Muskelabbau ist halt auch nicht da. Sondern das ist wirklich eine reine Abnahme von Gewicht, da durch diese Unterstützung von den Armen, die umgeleitet wird weiterhin auf den Körper. Also auch Leute die dann sagen: „Ja und was ist mit meinen Oberarmmuskeln?“ Ja, die bleiben noch da, die verschwinden nicht auf ein Mal. Es ist wirklich noch genug Muskelerhalt da. Ich weiß nicht warum, ich hatte so ein bisschen den Verdacht, dass das tatsächlich eine Problematik der männlichen Mitarbeiter ist. Ich glaube bei den Frauen ist das nicht so entscheidend, weil die Jungs das teilweise, hatte ich das Gefühl, als Krafttraining angesehen haben. Also, die haben sich da ausgepowert, um abends nicht mehr ins Fitnessstudio gehen zu müssen. So hat man manchmal den Eindruck gehabt. Ob das nun wirklich so ist, weiß ich nicht. Aber die haben mir tatsächlich das selber widergespiegelt, wie dir.

00:28:03

*I:* Okay. Was Sie gerade schon an ein oder anderen Stelle erwähnt haben ist, dass Sie generell anzweifeln, ob die Exoskelette jetzt in der Situation wie bei Burger-Küchen als potenzielle Lösung für die Reduzierung von körperlich schwerer Arbeit in Frage kommen würden. Fallen Ihnen vielleicht aus dem Stehgreif andere Produktlösungen oder Alternativen ein, die also eventuell da besser funktionieren würden, um genau halt die körperliche Belastung zu reduzieren?

00:28:34

*B:* Also die körperliche Last an Sich in erster Linie nicht. Weil da ist ganz klar: Das Exo nimmt Last ab, zumindest vom Oberkörper, weiter aufrecht Gehen und so weiter und so fort ohne krumm zu werden. Da ist das schon gut und ich glaube, dass es eine vernünftige Lösung, eine technische Lösung zumindest momentan dafür noch nicht gibt. Allerdings bin ich inzwischen dabei, dass wenn ich Leute an so einem Arbeitsplatz habe, dass wir da eher mit einer flexiblen Stütze für den Rücken arbeiten, weil es da bei ganz vielen wirklich um Rückenprobleme, Rückenschmerzen geht und da ist eine super einfache Lösung eine Bandage. Also es gibt so, man kennt es vom Motorradfahren vielleicht, diese Nieren- und Beckengurte. Da eine Bandage als Lösung zu nehmen, die möglichst viel Flexibilität erlaubt, aber auch gleichzeitig Stabilität. Also das sind so die beiden Punkte, die man an der Stelle einfach braucht. Da ist bestimmt schon im kleinen Teil mitgeholfen. Das funktioniert in ein paar Unternehmen, die ich begleite, die halt auch mit Versand zu tun haben, funktioniert das gut und dann wird es am Ende auch eine individuelle Geschichte wieder werden. Also man muss sich dann wirklich die Mitarbeiter vorknüpfen im Rahmen des betrieblichen Gesundheitsmanagements an der Stelle und schauen: Okay, wie bist du körperlich konstituiert? Wie ist generell dein Stressempfinden? Wie kriegst du Stress und Druck verarbeitet? Also, das sind dann halt einfach viele Komponenten die körperlich gesehen für

jeden Mitarbeiter einmal analysiert werden müssen und dann muss geschaut werden: Okay, braucht der vielleicht ein Programm, um Rückenmuskulatur zu stärken? Also ist der vielleicht gar nicht so gut mit Muskulatur ausgestattet, für diesen Arbeitsplatz? Wie sieht es aus mit Dehnen? Also das sind Punkte, die auch super, super wichtig sind, um da einfach eine körperlich gute Voraussetzung zu schaffen, die aber am Ende, um nochmal zu deiner Frage zurück zu kommen, die aber am Ende den Arbeitsplatz nicht weniger anstrengend machen. Das ist so der Schluss, denn ich in den letzten zwei Jahren für mich auch habe ziehen müssen. Also wirklich, wie soll man es denen abnehmen? Also, dann sind wir wieder bei einer technischen Lösung, das ist momentan schwierig, weil es einfach super individuell noch ist. Also du hast ja kein Schema „F“, wie ein LKW gepackt wird, weil auch jede Küche anders ist und andere Bestandteile hat, die einfach mit drauf müssen, auf so einen Auflieger.

00:31:12

*I:* Okay und weil Sie ja gerade schon meinten so, okay, dass Sie auch noch nicht wirklich eine technische Lösung sehen, die es schon gibt: Können Sie vielleicht ein paar Eigenschaften oder Funktionen nennen, die hypothetisch gesehen das perfekte Produkt haben müsste, damit es besonders effektiv ist für so eine Aufgabe? So ganz ins blaue Gedacht sage ich mal.

00:31:35

*B:* Am Ende wäre das schönste, wenn da kein Mitarbeiter mehr stehen müsste.

00:31:43

*I:* Okay, ja.

00:31:44

*B:* Also da sind wir bei, im Prinzip bei dem Roboter, der den LKW packt. Wobei da aber der Arbeitsplatz ersetzt wurde. Also am Ende ist es kein Arbeitsplatz mehr, der zu Verfügung steht. Von daher fällt das als Lösung prinzipiell raus. Ich bin in der Überlegung, natürlich wir haben andere Exoskelett-Hersteller, die mit ganz anderen Systemen nochmal arbeiten, die Last auch vom Becken abnehmen, weil das tut das „Comau“ ja tatsächlich nicht. Also das Gewicht ist nicht weg, sondern das Gewicht ist einfach nur umgeleitet auf dem Beckengurt sozusagen. Natürlich wäre da halt die Überlegung, in wie fern ist es möglich, da mit voll automatisierten Exoskeletten zu arbeiten. Da müsste aber meiner Meinung nach die Technik noch einfach ein bisschen schlanker und smarter werden. Also das ist alles noch sehr klobig, ich könnte mir auch vorstellen, dass da wieder das Riesenthema aufkommt mit, ich fühle mich eingeschränkt in meiner Bewegung, ich muss das Ding anziehen, ich muss das Ding ausziehen. Schön wäre halt ein T-Shirt, was sie anziehen oder ein Anzug, den sie überziehen, der halt einfach so ist, wie ein bisschen Stoff und der aber direkt schon irgendwo Kraft und Gewicht einfach aufnimmt. Kannst du erfinden, ich weiß nicht wie es geht.

00:33:13

*I:* Deswegen. War auch einfach eine rein hypothetische Frage, was man machen müsste. Also im Unternehmen wurden insgesamt zwei verschiedene Exoskelette ausprobiert. Einmal das „MATE“ oder „Mate“, von Comau, was Sie halt betreut haben und dann, lassen Sie mich lügen: Das „Cray-X“, ich weiß nicht ob es von „German Bionics“ ist, aber.../

00:33:33

*B:* Ich glaube von „German Bionics“. Ja, ich meine \*\*\*\* hatte das erzählt.

00:33:35

*I:* Genau. Und das ist halt auch ein, wie nennt man das... also ein Aktives, genau. Was halt das Heben vom Boden aus bis zur Hüftebene unterstützt. Jetzt im Vergleich zwischen aktiv und passiv und zwischen Heben über Kopf versus Heben vom Boden aus, jetzt im Versandbereich. Welches würden Sie sagen wäre besser geeignet oder ist das sag ich mal so eine umfangreiche Tätigkeit, dass man sich nicht für das eine entscheiden könnte?

00:34:09

*B:* Ich glaube da musst du halt wieder gucken, was für eine Problematik ist da? Weil das eine stützt quasi alles ab Becken abwärts, das heißt aus den Knien heben, da wird das Bein mit unterstützt, dass du einfach Oberschenkelmuskulatur, Hintern und so weiter nicht so viel beanspruchst, was auch ermüdend ist. Ganz ohne Frage. Das andere konzentriert sich auf den Oberkörper: Gerader Rücken und so weiter und so fort. Also mehr so Prävention, Bandscheibenvorfall hätte ich jetzt gesagt. Bandscheibenvorfall, Rückenbeschwerden, Überlastung von Schultern und so weiter und so fort. Ich glaube, dass eine Kombi aus beiden eigentlich total geil wäre. Weil du einmal natürlich dieses richtige Trageverhalten, was optimalerweise immer geschult sein sollte, weil du das durch das „German Bionics“ unterstützt. Auf der anderen Seite hast du die Rückenfunktionen dann vom „MATE“. Prinzipiell ist beides wichtig. Natürlich kann man da wieder in die Analyse gehen und sagen: Okay, was ist das größere Problem unserer Mitarbeiter? Sind es die Knie, weil sie nicht richtig wissen, wie sie in die Hocke gehen sollen, weil da Muskulatur einfach fehlt oder ist es eher der Rücken? Ich würde jetzt aus dem Bauchgefühl heraus sagen: „Es ist mehr der Rücken.“ Also, wenn man sich so Krankenzahlen anguckt sind meist Rückenbeschwerden häufiger, als Knie und Oberschenkel, sag ich jetzt mal. Ja, am geilsten wäre beides zusammen.

00:35:33

*I:* Ja okay. Ich glaube das waren sogar schon alle Fragen, die ich an Sie habe. Dann bedanke ich mich für das Interview und stoppe jetzt die Aufnahme.

## Transkript: Interview mit dem Betriebsarzt

00:00:00

*B:* Legen wir los.

00:00:01

*I:* Genau jetzt kommen wir zu dem Interview mit dem Betriebsarzt, bei Burger Küchen, Herr Dr. Erdmann. Ja, ich würde Ihnen jetzt ein paar Fragen zu dem Exoskelett gerne stellen. Also Exoskelett Projekt, was ja vor ein, zwei Jahren hier in der Firma durchgeführt wurde. Als erstes so ganz allgemein: welche Ziele oder Ergebnisse haben Sie sich durch den Einsatz von Exoskeletten erhofft?

00:00:24

*B:* Ziel des Gebrauchs von Exoskeletten ist die Entlastung des Muskel-Skeletapparates der Mitarbeiter, das Vorbeugen bzw., wenn vorhanden, das Verhindern von Verschlimmerung von vorhandenen Erkrankungen des Muskel-Skeletapparates, die Steigerung der Leistungsfähigkeit, also die Quantität der Arbeit. Das waren so die Hauptziele für den Einsatz von Exoskeletten.

00:00:58

*I:* Und wurden jetzt Ihrer Meinung nach diese Ziele durch das Projekt erreicht?

00:01:06

*B:* Meines Wissens nach gab es nur kurze Einsatzzeiten dieser Exoskelette. Sofern ich informiert bin, gibt es in der Firma drei dieser Modelle derzeit oder gab es drei dieser Modelle. Ob die zur Auswertung der Nutzungszeit dieser drei vorhandenen Exoskelette, durch die Mitarbeiter kann ich jetzt nichts im Detail sagen. Das macht sich auch sehr, sehr schwierig, das alles auszuwerten. Wir versuchen bei der Anwendung dieser, solcher Hilfsmittel den Nutzen an objektivierbaren Fakten festzumachen. Natürlich wird auch der subjektive Eindruck der Mitarbeiter bei der Auswertung mit in Betracht gezogen. Hier kann es aber aufgrund der individuellen Persönlichkeiten der Mitarbeiter zu einer Fehldeutung oder leichter eben zu Fehldeutungen kommen, als wenn man objektivierbare Messgrößen feststellen kann. Wie zum Beispiel das Heben der Last, die das Entwickeln der Kraft Verhältnisse in der Wirbelsäule, wenn man Lasten vom Boden nach oben hebt oder die Belastung der Oberarme. Das Ganze alles. Spezielle Auswertungen diesbezüglich habe ich damals nach der Anwendung dieser drei Exoskelett hier im Betrieb nicht gesehen. Ich weiß aber, dass dieser Nutzen der Exoskelette, der von den anwesenden Mitarbeitern sehr differenziert gesehen wurde. In meinem persönlichen Eindruck überwog damals die, ich fasse es mal unter dem Begriff "Skepsis" zusammen bei den Mitarbeitern. Natürlich ist bei der Anwendung von solch einem komplexen Hilfsmittel wie dem Exoskelett, eine ausgesprochene Compliance notwendig. Das heißt, der Mitarbeiter muss motiviert sein, dieses Hilfsmittel auszuprobieren. Es muss gewisse, ja auch Unannehmlichkeiten in Kauf nehmen. Ich möchte nicht Nachteile nennen. Zum Beispiel muss er das Exoskelett vor der Arbeit anlegen. Dabei geht Arbeitszeit verloren und in der Arbeitszeit verläßt er weniger Material. Was er entweder nachholen muss oder er kriegt keine Prämie für das Material, was er genommen hat. Zum Beispiel gibt es auch andere Sachen, wie zum Beispiel die vermutbare höhere Schweißabsonderung bei tragen von dem Exoskelett, weil das muss ja körpernah mit Bandagierungen fixiert werden am Körper, dann hat das auch ein gewisses Eigengewicht. Des Weiteren kann so ein Exoskelett auch genau beim Verladen von fertigen Küchenmöbeln auf ein 40 Tonner Hänger, 40 Tonnen LKW-Hänger, kann in diesen engen Zwischenraum, wo der Mitarbeiter die Küchenteile reinschiebt, kann ihm den Durchgang sozusagen unmöglich machen, weil er eben breiter ist nach hinten. Wir sprechen ja vom Auftragen. Ich weiß nicht, Im Rücken gucken bestimmt fünf sechs Zentimeter, Am Arm sind es locker zehn Zentimeter, die wir noch einplanen müssen. Also doch eine gewisse, ich sag mal "Sperrigkeit". Diese Sachen. Das überwog bei den Mitarbeitern, so wie ich das gehört habe. Ich kenne auch Mitarbeiter, die gesagt haben: "Och, ist ganz gut, der erleichtert mir die Arbeit." Aber hier sprechen wir im Prinzip bei dieser Art von

Exoskeletten, die hier angewendet wurden. Hier sprechen wir von einer Unterstützung der Hebewirkung ab der 90 Grad Armstellung. Das Heben von schweren Lasten auch aus Bodennähe bis Brusthöhe passiert noch ohne Unterstützung dieses Exoskelettes. Das Exoskelett unterstützt, erst ab den sogenannten Überkopfarbeiten ab Brusthöhe bis oberhalb. Das wird eben auch von den Mitarbeitern so geschildert, dass sie das auch erst empfinden, dass ab der Brusthöhe die Kraftunterstützung hier gewährleistet ist und das aber die meiste Hebekraft von Bodennähe bis auf Brusthöhe aufgewendet wird von den Mitarbeitern im Arbeitsalltag und so das sich hier der Nutzen des Exoskelettes wiederum ein bisschen relativiert.

00:06:07

*I:* Ja, es wurde insgesamt zwei Exoskelette in der Firma eingesetzt. Einmal das passive Skelett "Mate", was Sie gerade beschrieben haben, ungefähr. Und dann noch mal gab es einen kurzen Testeinsatz von diesem "Cray-X". Das war ein aktives. Welches von diesen beiden, wenn Sie das zweite überhaupt mitbekommen haben, würden Sie im Versand als passender finden?

00:06:28

*B:* Die Frage kann ich nicht beantworten, weil ich das zweite kollektive Exoskelett nicht miterlebt habe. Ich kenne nur das passive Exoskelett.

00:06:36

*I:* Ja, okay, Sie hatten es ja schon jetzt gerade kurz angeschnitten, aber noch mal vielleicht direkt die Frage: Gab es denn auch Aspekte und Sachen, die besonders gut im Projekt liefen, wo Sie sagen: "Okay ja, das lief gut." Oder da könnte man so darauf aufbauen?

00:06:57

*B:* Schwierige Frage. Wir haben also, bevor die Exoskelette in Anwendung für die Mitarbeiter kamen, mit vielen, vielen schlaun Leuten, die damit zu tun haben uns besprochen. Mit Wissenschaftlern, mit Physikern, mit erfahrenen ärztlichen Kollegen, die im Gesundheitsmanagement, im betrieblichen Gesundheitsmanagement Erfahrung haben. Jeder hat seinen Beitrag dazu gegeben, das war damals, jetzt muss ich lügen, glaube ich auch zu Corona-Zeiten. Oder war es eine Telco, eine Telefonkonferenz. Weil wir von so weit verstreut kamen. Der eine kam aus Hamburg, der nächste aus Berlin. Das fand ich ganz gut, dass so viele Leute mit so viel Fachkompetenz an einem Tisch gesessen haben und dass das, wenn man die Möglichkeit hat, da relativ zügig innerhalb von ein zwei Stunden zu doch Ergebnissen kommt, bei denen man ansonsten mit Emailverkehr, Telefonaten oder wie auch immer wer weiß überhaupt, ob jemals an solche Ergebnisse gekommen wäre. Das fand ich ganz gut.

00:08:12

*I:* Und jetzt aus der Sicht eines Arbeitsmediziners: Sehen Sie denn Exoskelette generell als potenzielle Lösung für die Reduzierung von körperlicher schwerer Arbeit im Versand oder fallen Ihnen vielleicht sogar andere Produktlösungen oder Alternativen ein, welches Problem besser lösen würden?

00:08:32

*B:* Ich denke, eine Absolution würde ein Exoskelett von mir nicht bekommen. Als Problemlöser Nummer eins würde ich es noch nicht sehen. Würde ich es derzeit nicht sehen oder noch nicht sehen. Dazu bedarf es noch immer deutliche Fortschritte in der technischen Entwicklung dieser Exoskelette. Die Nachteile hatte ich vorhin schon kurz erwähnt. Wenn man das noch besser hinbekommt, stelle ich mir doch eine breitere Akzeptanz und eine bessere Möglichkeit vor, das einzusetzen. Wenn ein Exoskelett zum Beispiel angezogen werden könnte wie ein T-Shirt oder wie eine Jacke und in die Jacke diese Elemente eingebaut sind diese, ich kenne nur das passive Modell, diese passiven Federn und dann bloß mit Klettverschluss an den Armen zugekleistert wird, dann ist das eine ganz andere Akzeptanz von den Mitarbeitern als dieses Exoskelett, was wir hier vorliegen hatten, was dann extern über Kleidung mit Brustriemen, Oberarmriemen und eben erst mal am Körper fixiert wird, körpernah

fixiert wird, dass die Kräfte sich entwickeln kann. Das ist die eine Seite. Exoskelett heute noch nicht das Mittel der Wahl. Die Lösung. Andere Mittel gibt es zu Hauf. Gibt es sehr, sehr viele. Hebewagen, Hubwagen, Stützen, Creme Et Cetera. Ob die beim Arbeitsprozess geeignet sind, entscheidet immer der Arbeitsprozess selber und auch der Mitarbeiter. Meistens ist es so, dass wenn solche arbeitsunterstützenden Arbeitsmittel, wenn diese Arbeitsmittel angewandt werden, dass der Zeitaufwand größer ist. Zum Einrichten des Arbeitsmittels, zum Heranfahen des Arbeitsmittels, zum Gebrauch. Ich hebe eine Last in zwei Sekunden an. Wenn ich die Last erst mit dem Kran anschlingen muss und Gurt rumschlingen muss, vergeht Zeit. Und das ist eben die Sache, dass diese Arbeitserleichterung und Mittel nicht nur Vorteile haben, sondern auch Nachteile bringen.

00:10:51

*I:* Welche Risiken oder Gefahren sehen Sie beim Einsatz von Exoskeletten, die potenziell entstehen könnten? Oder sehen Sie da überhaupt welche?

00:11:01

*B:* Na ja, wie ich vorhin schon sagte, diese vermehrte Absonderung kann dann zu Hauterkrankungen führen. Neben dem mechanischen Scheuerstellen kann es auch zu Erkrankungen, chronischen Erkrankungen der Haut führen, zu eximatösen Erkrankungen zu chronifizierten. Also schuppene Erkrankungen, aber das sind die Sachen. Des Weiteren dann die rein mechanische Wirkung, dass sich der Mitarbeiter noch nicht so oder dass das Exoskelett vergisst auf dem Rücken und dann irgendwo hängen bleibt oder stolpert oder so was. Diese Stolpergefahr. Er ist halt mit dem Exoskelett etwas unbeholfener, wenn er irgendwo eine Stufe mit überwindet oder halbhoch irgendwo hochmuss. Mit dem Exoskelett ist er halt deutlich behindert, in der freien Beweglichkeit. Da resultiert auch eine gewisse nicht zu vernachlässigende Sturz-Unfallgefahr.

00:12:03

*I:* Ich hatte jetzt aus anderen Interviews schon herausgehört, dass einige dieses Thema mit dem, dass die Muskeln, die, weil sie durch das Exoskelett nicht mehr so doll beansprucht werden, sich zurückbilden könnten. Sehen Sie das auch als Risiko oder würden Sie das nicht so sehen?

00:12:19

*B:* Sehe ich auch so. Es ist, das haben uns die Mitarbeiter, die das Exoskelett getragen haben, damals auch geschildert. Es ist zu einer anderen Belastung des Muskel-Skelettapparats gekommen. Die Belastungsspitzen der einzelnen Muskelgruppen haben sich verschoben. Es sind Muskelgruppen entlastet worden, um so wie es beim Einsatz dieser Exoskelette ja auch eigentlich erwartet wurde und was ja auch eigentlich das Ziel war und es sind Muskelgruppen, ungewohnte Muskelgruppen ungewohnt belastet worden. Die Mitarbeiter haben immer über Muskelkater in der Oberschenkel gesprochen, was sie vorher gar nicht hatten, weil die Arbeitsabläufe ganz anders waren, die Hiebe vorhin ganz anders. Die Lendenwirbelsäule war auf einmal gerade. Das ist ja durch diesen Gurt oder gerade, weil sonst sind andere Muskelgruppen gekommen. Ja, selbstverständlich ist das immer so, dass wenn eine Stütze für den Muskel-Skelettapparat verwendet wird, egal welcher Art, angefangen hier exemplarisch von der Handgelenksbandage, Fußgelenksbandage, Sprunggelenksbandage bis hin zum Exoskelett Muskelgruppen entlastet werden. Das ist ja eigentlich Sinn und Zweck der Sache. Nun ist immer die Frage, führt diese Entlastung auch zu einem Muskeldefizit, weil das, was ich nicht benutze, verkümmert. In jedem Fall sollte beim Tragen von Bandagen der Träger dieser Bandage über diesen möglichen Muskelabbau informiert werden, aufgeklärt werden, bevor eine Hilfe, Stütze, Bandage oder Exoskelett zum Einsatz kommt, dass das möglich ist. Ich sehe die Gefahr des Muskeldefizits, Muskelschwund des Muskelrückgangs aufgrund der Entlastung durch das Exoskelett hier im Speziellen nicht so deutlich. Gefahr würde ich nicht so groß einschätzen. Warum? Wir haben hier bei den Mitarbeitern hier bei Burger-Küchen, die diese Exoskelette getragen haben, sprechen wir hier von einer extremen Belastung des Muskel-Skelettapparates. Wir sprechen hier nicht von einer

ganz normalen, alltäglichen Belastung der Durchschnittsbevölkerung. Ich sehe hier den Lehrer, den Bäcker, den Polizisten. Wir sprechen hier von Verladetätigkeiten, von schweren, mittelschweren und schweren Lasten und das Ganze über einen Zeitraum von acht Stunden. Und hier sprechen wir von einer, ja immer physiologisch gesprochen Überlastung, von einer gezielten Überlastung des Muskel-Skelettapparates. Und diese gezielte Überlastung soll kompensiert werden durch dieses Exoskelett. Nach Möglichkeit in solchen Maß, dass wir auf die Durchschnittsbelastung der Bevölkerung kommen. Insofern sehe ich dieses Muskeldefizit nicht, nicht so die Gefahr. Man kann es nicht ausschließen. Es ist immer die Frage wie will man das objektivieren? Will ich den Muskelumfang vorher messen? Kann man machen, aber Muskel-Extremitäten Umfänge zu messen ist immer so eine Sache. Ich kann Knieumfang messen. Ich setze zehn Leute ran. Zehn Leute haben verschiedenes Ergebnis bei allen demselben, ohne dass er jetzt etwas anderes gemacht hat. Also, das ist schwer zu objektivieren. Die Gefahr ist da, man muss sie kennen. Der Träger muss darüber aufgeklärt werden. Aber als große Gefahr, dass die Leute jetzt ihren Einkaufskorb nicht mehr zu Hause tragen können, weil sie auf Arbeit das Exoskelett tragen, sehe ich nicht.

00:16:09

*I:* Sie hatten ja schon vorher angesprochen, dass diese Exoskelette potenziell ein bisschen enger oder schmaler am Körper liegen könnten. Welche, also allgemein in das Blaue gedacht: Welche Eigenschaften oder Funktionen müsste denn ein Produkt haben, damit es perfekt für die Produktlösung im Versand sag ich mal, zur Arbeitserleichterung infrage kommen würde? Also fällt Ihnen darüber hinaus noch was ein?

00:16:29

*B:* Also, welche Eigenschaften soll das ideale Hilfsmittel haben?

00:16:32

*I:* Genau, ja. Einfach hypothetisch.

00:16:35

*B:* Kostengünstig, wartungsarm, jederzeit verfügbar. Jeder Mitarbeiter sollte sein Hilfsmittel haben und nicht ein Hilfsmittel. Aber wir sprechen ja auch von körperlichen, differenzierten Maßen der einzelnen Mitarbeiter. Sehr guter Tragekomfort, leichtes Anlegen ohne Hilfe einer zweiten Person, verschleißarm, wartungsfrei. Kein Auftragen, sollte die Person in seiner normalen Beweglichkeiten nicht einschränken. Das wäre so das Ideal. Lässt sich aber in der Praxis nicht oder bis dato noch nicht erreichen. Das wären so die Sachen, die mir jetzt... sollte leicht sein, sollte nicht abschieben. Aber wir haben ja mit diesen Kletts untenrum um den Thorax um den Brustkorb erschweren wir auch die Atmung. Es sollte nicht sein, aber wie kriege ich es dann sonst fest? Ja, also dann. Noch so einige Sachen, die da verbesserungswürdig sein könnten.

00:17:53

*I:* Ja, genau. Also, dass hatten Sie ja auch schon vorhin kurz erwähnt, aber vielleicht nochmal für das Aufschreiben. Was waren Ihrer Meinung nach die ausschlaggebenden Gründe, dass das Projekt jetzt nicht fortgesetzt wurde und gescheitert ist?

00:18:11

*B:* Jetzt muss ich mich aber richtig lange weit nach hinten erinnern. Kann ich so ad hoc nicht sagen. Ich denke, es war Haupt.... Das ist meine persönliche Meinung. Ich kann es jetzt nicht darauf zurückführen, was ich als objektivierte Auswertung irgendwo bekommen habe. Das kann ich es nicht sagen. Mein persönlicher Eindruck, den ich von damals heute noch habe, war, dass die Exoskelette nicht so angekommen sind bei den Mitarbeitern, dass die Mitarbeiter, die vorhin kurz skizzierten möglichen Nachteile dieser Exoskelette weiter im Vordergrund, mehr im Vordergrund standen als die Vorteile, als der Nutzen. Ich denke, das war der Hauptgrund, wieso es nicht vorwärts ging, wieso es gescheitert

ist, können wir es ruhig beim Namen nennen. Es wird ja nicht eingesetzt. Es ist ja auch nicht geplant das nochmal einzusetzen. Meines Wissens. Es war zu kompliziert, einfach das umzusetzen. So eine Sache war zum Beispiel LKW-Fahrer, Auslieferung, alleine Fahrer ist am Zielort, hat hinten die Küche aufgeladen, lädt die auch alleine auf. Der muss raus aus seinem Fahrerhaus, nachdem er eingeparkt ist. Dann muss er sich das Exoskelett anlegen. Wie legt er sich das an? Ist keiner da, der ihm hilft. Da ging es schon los. „Was soll ich machen?“ Das waren so Sachen. Ich denke, die meisten Mitarbeiter haben doch auch ein bisschen persönlich motiviert, die Nachteile doch eher gesehen als die Vorteile.

00:19:51

*I:* Okay. Ja dann, haben Sie sonst vielleicht irgendwelche Informationen, wie die Implementierung organisiert war im Projekt? Also wie das abgelaufen ist oder ist das nicht so gut, weil Sie eh nur wahrscheinlich jetzt nicht jeden Tag hier in der Firma anwesend waren?

00:20:07

*B:* Wie das an die Mitarbeiter rangetragen wurde? Da habe ich jetzt keinen Einfluss drauf. Das kann ich nicht sagen, wie das damals war. Wir hatten auch Auswahlkriterien, in dieser vorher erwähnten „TelKo“, wo alle dransäßen, die davon ein bisschen was verstanden haben. Der eine von der Physik, der andere von der Biologie, der nächste von der Medizin, der andere von der Werkstoffs-Wissenschaft oder wissenschaftliche Seite. Haben wir auch überlegt, welche Mitarbeiter wir auswählen. Also nicht mit Namen, sondern was die für Eigenschaften haben (unverständlich). Das waren unsere Vorschläge sozusagen, aber wie das nachher an die einzelnen Personen herangetragen ist, wie die da Eingewiesen und... das entzieht sich meiner Kenntnis.

00:20:58

*I:* Okay, ja. Dann hätte ich sogar glaube ich alle Fragen durch. Meine letzte Frage wäre nur, ob Sie noch irgendwelche Unterlagen von dem Projekt hätten, die Sie mir weitergeben können, weil umso mehr desto besser, sag ich mal.

## Transkript: Interview mit Versandleiter 1

00:00:00

*I:* Kommen wir jetzt zum Interview mit Herrn \*\*\*\*, dem Versandleiter hier bei Burger-Küchen, zum Thema der Exoskelette. Als erstes wäre meine Frage an Sie: Welche Ziele oder Ergebnisse haben Sie sich durch den Einsatz von Exoskeletten hier im Unternehmen erhofft?

00:00:16

*B:* Zuerst die Erleichterung der Mitarbeiter und um die schwere Arbeit attraktiver zu machen. Auch im Umfeld für neue Mitarbeiter.

00:00:33

*I:* Wurden Ihrer Meinung nach diese Ziele erreicht, durch den Einsatz der Exoskelette?

00:00:38

*B:* Nein. Die derzeit zur Verfügung stehenden Exoskelette sind dafür nicht geeignet.

00:00:48

*I:* Können Sie sich noch erinnern, wie die Implementierung organisiert war? Also, wer war mit dem Projekt involviert? Wie lief das hier ab? Wie wurde die vorgestellt, diese Skelette?

00:00:57

*B:* Vorgestellt wurden die durch die Firma, die diese Skelette vertrieben haben, mit unserem Sicherheitsbeauftragten Herrn \*\*\*\* und dem Betriebsarzt. Dann wurden die Sachen einzeln begleitet und den Leuten immer nähergebracht.

00:01:18

*I:* Und wie lief denn diese Testphase ab? Also wurde den Leuten dann die gegeben und gesagt: „Ihr tragt die jetzt ab heute, in dem und dem Zeitraum.“ Oder...?

00:01:32

*B:* Im entferntesten Sinne schon. Erstmal wurden Freiwillige gesucht. Also jetzt nicht gleich, der und der musste das dann machen, sondern die sich dafür dann schon mehr interessiert haben. Den wurde es dann nähergebracht. Die Stärken einstellen, die Zeiten, also die Länge oder die Dauer, wie sie diese Exoskelette zu tragen haben. Und dann wurde das so eingestellt und dann lief das so in diesem Zeitraum.

00:02:01

*I:* Können Sie noch sich entsinnen wie lang dieser Testzeitraum war, eventuell?

00:02:06

*B:* Schwierig.

00:02:09

*I:* Ja, wenn nicht dann... das ist so eine Frage.../

00:02:06

*B:* Viertel Jahr vielleicht.

00:02:18

*I:* Und wie war Ihrer Einschätzung nach so allgemein die Akzeptanz der Exoskelette bei den Arbeitern? Also die, die dann auch die an hatten?

00:02:25

*B:* Also die Akzeptanz war erstmal da und groß. Bloß halt gestaltete sich schnell raus, dass es halt nicht praktikabel war und dann ging die Akzeptanz zurück.

00:02:38

*I:* In welcher Hinsicht war es nicht praktikabel?

00:02:40

**B:** Die Geräte waren zu einem sehr sperrig, schwierig anzulegen. Also das sollte zwar dann irgendwann eine Routine werden, wie man das macht, aber da war die Schwierigkeit. Und dann halt, dass das Skelett erst ab einem bestimmten Winkel überhaupt unterstützt.

00:03:10

**I:** Gab es denn jetzt auch Aspekte oder Sachen, die besonders gut im Projekt liefen? Wo Sie sagen: „Okay, das hat vielleicht den Arbeitern geholfen oder gut gefallen an den Skeletten.“?

00:03:20

**B:** Ich glaube nicht. Nein, also niemand sagt jetzt: „Hey, wo sind die Exoskelette?“ Das kam nicht gut an.

00:03:30

**I:** Es wurden ja insgesamt zwei verschiedene Skelette hier in der Firma mal vorgestellt oder getestet. Es war einmal das von „Comau“, das „Mate“, was halt in der längeren Testphase involviert war und dann das aktive Exoskelett, das „Cray-X“, wo ich jetzt nicht weiß, ob Sie mitbekommen haben, dass es das gab oder nicht.

00:03:50

**B:** Ne, da kam ich nicht mit in Verbindung.

00:03:52

**I:** Okay. Bei dem „Cray-X“ ist es ja so, dass es halt das Heben vom Boden bis zum Hüftenbereich unterstützt und beim „Mate“ ist es halt Heben von Brust über Kopf.

00:04:03

**B:** Ja.

00:04:04

**I:** Gibt es irgendeine Variante, wo Sie sagen, das wäre jetzt geeigneter für die Arbeit?

00:04:11

**B:** Also geeigneter für die Arbeit ist auf jeden Fall das vom Boden heben.

00:04:13

**I:** Okay. Und dann ist ja das „Cray-X“ vom Boden, auch noch eins, was jetzt aktiv ist. Also was elektronisch unterstützt. Würden Sie da auch ein Potenzial sehen oder lieber bei diesen passiven, die halt nur die Haltung korrigieren und das Gewicht verlagern?

00:04:30

**B:** Nein. Ich würde eher auf diesem elektrisch unterstützten gehen.

00:04:40

**I:** Sie hatten ja schon gerade noch angesprochen oder was waren Ihrer Meinung nach allgemein die ausschlaggebendsten Gründe, dass der Einsatz halt von Exoskeletten nicht fortgeführt wurde? War es jetzt nur die fehlende Akzeptanz oder gab es noch andere Aspekte, sag ich mal?

00:04:57

**B:** Ja, vielleicht war es auch eine Art Umgewöhnung oder weil man ja auch durch dieses „Mate“, konnte man nur seinen Rücken gerade machen und das war sehr schnell unbequem und das lief dann halt darauf alles hinaus, dass dann die Akzeptanz immer weniger wurde. Und halt nicht die komplette Unterstützung, die sie eigentlich brauchen. Von unten nach oben heben. Erst ab einem gewissen Punkt. Eher die Akzeptanz von allen anderen (unverständlich) Mitarbeitern.

00:05:25

**I:** Okay. Sehen Sie denn allgemein Exoskelette als potenzielle Lösung für die Reduzierung von körperlich

schwerer Arbeit oder fallen Ihnen gar andere Produktlösungen und Alternativen ein, die das Problem besser beheben würden?

00:05:42

*B:* Theoretisch Roboter. Roboter erleichtern alles. Aber das ist so erstmal der erste Ansatz und bei einem Exoskelett sehe ich jetzt erstmal die einzige Lösung. Gerade im inneren des LKWs. Wenn man jetzt spricht von der Kommissionierung hier vorne, da ist ja einiges anders möglich, da können ja irgendwie fahrende Roboter in zweiter Etage oder sowas können ja das übereinanderstapeln, aber im Auflieger selber sehe ich eher so ein Exoskelett als Hilfe.

00:06:16

*I:* Können Sie sich irgendwelche Risiken oder Gefahren vorstellen, die beim Einsatz von Exoskeletten auftreten könnten, die es sonst so nicht geben würde?

00:06:25

*B:* Man müsste schauen, ob die anderen Bereiche am Körper, Muskeln oder so, irgendwelche Beeinträchtigungen haben dadurch. Also nicht mehr richtig benutzt werden oder gerade durch die elektrische Unterstützung, die ist ja wirklich dann nicht mehr spürbar vom eigenen Skelett. Ob es da irgendwelche Nachteile gibt? Müsste man rausfiltern dann.

00:06:50

*I:* Und jetzt rein ins blaue Gedacht, jetzt hypothetisch: Welche Eigenschaften und Funktion müsste, meine ich ja so ein Wunschprodukt haben, damit es perfekt für die Erleichterung im Versand in Frage kommen würde? Also die wichtigsten Aspekte so.

00:07:07

*B:* Ja, also... ein geringes Eigengewicht. Das Exoskelett selber sollte kaum spürbar sein, was ziemlich schwierig sein wird, verstehe ich. Und es sollte halt komplett diese Aufnahme der Möbel unterstützen. Von unten bis nach oben. So frei wie möglich. Das der Mitarbeiter sich frei wie möglich bewegen kann trotzdem noch und aber eine gute Unterstützung bekommt.

00:07:40

*I:* Das wären eigentlich schon alle Fragen, die ich an Sie hatte. Dann bedanke ich mich für das Interview.

## Transkript: Interview mit Versandleiter 2

00:00:00

*I:* Ja kommen wir zum Interview mit dem Versandleiter, hier auch bei Burger-Küchen, Herrn \*\*\*\*. Meine erste Frage an Sie wäre natürlich bezüglich des Exoskelett-Projekts vor drei Jahren, jetzt ist es ja schon 2023. Meine erste Frage wäre: Welche Ziele oder Ergebnisse haben Sie sich durch den Einsatz von Exoskeletten halt im Versand erhofft?

00:00:23

*B:* Na in erste Linie haben wir uns erhofft, eine Arbeitserleichterung. Natürlich Rückenschonenderes Arbeiten. Ja, das war es eigentlich. Eigentlich Arbeitserleichterung und was heißt das „eigentlich“? Ja genau, war eigentlich das Vorhaben an der ganzen Geschichte.

00:00:43

*I:* Na klar. Wurden denn jetzt allgemein gesagt, dieses Ziel, wurde das erreicht durch das Exoskelett, durch die Testphase?

00:00:51

*B:* Nein. Also die Kollegen haben das im ersten Moment gut angenommen, aber auf längere Zeit hatten wir dann ein Problem mit dem extremen Schwitzen, da drunter. Dann ist die Körperbreite, hat sich fast verdoppelt, also das war ungewohnt und dadurch haben die Kollegen das immer weniger benutzt bis gar nicht mehr.

00:01:17

*I:* Können Sie sich noch erinnern, wie diese Einführungsphase organisiert war? Also wie wurden diese Skelette vorgestellt, den Mitarbeitern die näher gebracht? Wie wurde Ihnen gesagt, wie sie die tragen sollen? Können Sie sich daran noch irgendwie erinnern?

00:01:32

*B:* Also wir hatten damit begonnen, wir haben erstmal uns die in der Theorie angeguckt und dann haben wir, möchte ich sagen, genau, waren zwei Leute hier, von der Firma. Und dann hatten wir ein Zeitplan, möchte ich fast sagen, ja. Also die haben zuerst die nur 20 Minuten getragen, dann eine halbe Stunde, dann hat sich das immer höher gestapelt. Aber so ganz genau weiß ich das auch nicht mehr, aber so um Dreh war das. Ein Kollege hat das extrem gut angenommen, der ist dann aber leider krank geworden, ist längere Zeit ausgefallen und als er dann wiedergekommen ist, dann hat er das auch nicht mehr angenommen. Dann ist er wieder in alte Gewohnheiten verfallen und dann, ja ohne ist man halt schneller. Ich denke mal, das ist auch eine Gewöhnungssache.

00:02:17

*I:* Das haben Sie ja gerade schon angesprochen, aber also allgemein die Akzeptanz der Exoskelette, der Mitarbeiter, also wie haben die Mitarbeiter nach die Exoskelette empfunden?

00:02:32

*B:* Teils, teils. Manche waren total abgeneigt und manche Kollegen haben es dann angenommen, haben es auch für gut empfunden im ersten Moment, aber dann im Arbeitsprozess haben sie dann halt schnell gemerkt, dass sie dann doch zu unbeweglich sind und eben dadurch, dass es an den Schultern extrem aufträgt. Halt zu breit, ja.

00:02:59

*I:* Genau. Also vielleicht konkret, was für Probleme und Herausforderungen, also hatten Sie ja gerade schon erwähnt, sind im Projekt entstanden? Vielleicht über die mangelnde Akzeptanz hinaus. Also war es echt nur, sag ich mal, dass das Exoskelett einfach unpassend war, für den gedachten Arbeitsablauf oder gibt es noch andere Punkte, die Ihnen einfallen würden?

00:03:24

*B:* Naja es war... Im Prinzip ist ja dieses Exoskelett, denke ich mal so wie es aussieht nur wenn man über Kopf arbeitet. Ja, dass man die Arme mal abstützen kann, wenn man jetzt zum Beispiel viel an der Decke schraubt oder wo es herkommt, aus dem Flugzeugbau. Da habe ich das im Fernsehen auch schon mal gesehen, bei einer Doku. Ja, ich denke mal dafür ist das Ding ideal. Aber hier zum Arbeiten, es unterstützt ein bisschen, aber es ist halt nur ein bisschen. Dann sollte man es auch nicht auf „volle Pulle“ stellen, diese Federn. Ja also der Gedanke ist schon nicht schlecht, aber wie gesagt, die Kollegen schwitzen darunter, das reibt dann an den Oberarmen, ruckzuck hat man dann, ist die Haut entzündet und sowas. Das ist schon ein guter Weg, aber war nicht die Endlösung, sag ich mal.

00:04:14

*I:* Okay ja. Gab es irgendwelche Aspekte oder Sachen, die besonders gut am Projekt oder Exoskelett waren, wo sie sagen: „Okay da war dann vielleicht Potenzial da. Da hätte man drauf aufbauen können.“?

00:04:25

*B:* Ja gut war auf jeden Fall, dass die Kollegen mal gemerkt haben, wie falsch sie heben. Dadurch dass der Rücken versteift ist, bei dem Exoskelett. Ja, man wirklich aus den Knien heben muss, haben sie da mal ein bisschen gemerkt, wie falsch man sich eigentlich bewegt, den ganzen Tag. Aber das ist nun mal eine eingefahrene Sache. Deswegen kriegt man da keinen mehr raus. Also für die Körperhaltung ist es ideal. Aber wie gesagt, da sind zu viele Schnüre und Strippen dran und wenn es dann hier nachher 30 Grad wieder sind. Für den Sommer ist es absolut gar nix und für die engen Möbelreihen und wenn man drin im Auflieger sich dreht und wendet, dann ist es einfach zu breit.

00:05:08

*I:* Insgesamt wurden ja hier in der Firma zwei verschiedene Exoskette mal ausprobiert. Einmal das „Mate“, mit der längeren Testphase und dann einmal noch ein aktives Exoskelett, Namens „Cray-X“, was so funktioniert hat, das hat halt das Heben vom Boden unterstützt. Ich weiß nicht, ob Sie das mitbekommen haben.

00:05:30

*B:* Ne, das habe ich leider nicht.

00:05:32

*I:* Okay. Aber jetzt, sag ich mal, ganz grob gedacht: Welche Funktionsart würden Sie denken, wäre für den Versandbereich besser? Also das Heben vom Boden aus, bis vielleicht Hüfthöhe oder das Heben Über Kopf?

00:05:46

*B:* Über Kopf. Auf jeden Fall. Weil die kleinen Stapel fahren wir ja wie gesagt mit der Sackkarre rein und es ist nicht mehr so wie früher, dass wir alle von unten aufheben müssen. Unser Ziel ist ja, dass wir die Möbelstapel so lassen, wie sie draußen schon aufgebaut sind. Also mehr über Kopf auf jeden Fall.

00:06:04

*I:* Okay. Genau, also halt nochmal für mich, für das Aufschreiben: Was war Ihrer Meinung nach oder was waren Ihrer Meinung nach die ausschlaggebendsten Gründe, dass der Einsatz von Exosketten halt im Versand nicht fortgeführt wurde und sich halt im Sande verlaufen hat?

00:06:20

*B:* Ja die Akzeptanz der Kollegen. Also die Dinger sind ja hier aber es besteht kein Interesse. Ich denke mal, die machen das alle schon zu lange ohne. Wenn sie von Anfang an das Hilfsmittel gehabt hätten, dann würden sie vielleicht mehr drauf zurückgreifen. Aber da die das im Prinzip schon so lange ohne machen, dass sie sich jetzt sagen: „Das brauch ich auch nicht mehr.“ Wie gesagt, man ist ja in der Bewegung eingeschränkt. Wenn du das jetzt zehn Jahre ohne gemacht hast, dann haste auf einmal so

ein Maulkorb, sag ich mal um, dann ist das halt ungewohnt. Ich denke mal, das wird der Grund sein und natürlich, dass es damals wo wir die Dinger hatten extrem heiß war. Man darf ja nicht vergessen, wenn du da im Auflieger stehst, dann haste ja manchmal 50 Grad, wenn die Sonne richtig draufknallt. Dann willst du das nicht umhaben. Dann hatten wir auch nur drei, dann sollten die Kollegen sich das untereinander austauschen und dann diese Polster hatten wir zwar ein paar im Austausch, aber irgendwann waren die durchgeschwitzt und dann haben die sich auch gesagt: „Ich zieh doch nicht dem ein Schweißding an und naja.

00:07:21

*I:* Ja kann ich verstehen. Sehen Sie allgemein Exoskelette, jetzt unabhängig was für ein Modell, als potenzielle Lösung für die Reduzierung der körperlich schweren Arbeit jetzt hier im Versand oder Fallen Ihnen ganz andere Wege oder alternative Produktlösungen ein, wie man die schwere Arbeit reduzieren könnte, hier?

00:07:37

*B:* Ja an sich sind solche Exoskelette schon nicht verkehrt. Ja das ist halt für die Kollegen neu, sag ich mal, also da muss man sich erstmal dran gewöhnen. Aber sonst eine andere Möglichkeit sehe ich da eigentlich gar nicht, weil man kann ja nicht an jeden Stapel ein Kran bauen damit man die Möbel übereinanderstellen kann. Also zur Arbeitserleichterung denke ich mal könnte schon sowas beitragen, aber ja wie gesagt, ein bisschen kleiner alles, nicht so klobig, dann wäre das vielleicht alles kein Thema und wie gesagt die Hitze und die Reibstellen an der Haut, hat halt eine große Rolle gespielt.

00:08:17

*I:* Also Sie haben ja gerade schon die, sag ich mal, die Nachteile des eingesetzten Skeletts erwähnt. Was für eine hypothetische Funktion oder Eigenschaften müsste das perfekte Produkt haben, damit es möglichst gut im Versandbereich hilft und eingesetzt wird?

00:08:35

*B:* Ja das perfekte Gerät. Auf jeden Fall leichter. Ja das müsste ein bisschen mehr, das hat ja hier nur im Prinzip die Schultern entlastet... na das es ein bisschen mehr Hebeleistung hat und hier ist ja eigentlich, so wie es aussieht, nur das man die Arme entlasten kann, wenn sie wirklich eine Weile oben sind. Ja ist schwer zu sagen.

00:09:09

*I:* Also ist Unterstützung im ganzen Hebebereich...

00:09:11

*B:* Genau.

00:09:12

*I:* Okay ja. Genau und meine letzte Frage an Sie wäre: Sehen Sie irgendwelche Risiken oder Gefahren, die potenziell beim Tragen von Exoskeletten halt entstehen könnten?

00:09:25

*B:* Ne. Gefahren sehe ich da nicht. Also...ne. Im Prinzip ist es ja sicher. Es ist ja, du hast deinen Rücken gestützt, du hast diesen Bauchgurt, dass deine Bandscheiben nicht auseinander flutschen, sag ich mal. Es ist halt wirklich nur im Sommer die Schweißentwicklung, die Reibpunkte an der Haut und das es drum so breit ist.

00:09:54

*I:* Okay. Ja das waren schon alle Fragen. Dann bedanke ich mich für das Interview und stoppe die Aufnahme.

## Transkript: Interview mit Versandmitarbeiter 1

00:00:00

*I:* Ja. Kommen wir zum Interview mit dem Herrn \*\*\*\*, auch die Fragen natürlich an Sie zum Exoskelett. Als erstes: Welche Ziele oder Ergebnisse haben Sie sich durch den Einsatz von dem Exoskelett erhofft?

00:00:14

*B:* Erhofft? Das fand ich gut. Das ist meine ehrliche Meinung. Ich war ja Absetzer. Also, ich musste was anderes machen als die im Auflieger.

00:00:22

*I:* Okay ja.

00:00:24

*B:* Also hat mich das jede Menge unterstützt.

00:00:28

*I:* Genau, also das haben Sie sich dann auch erhofft, sag ich mal, dass es Ihnen Arbeit erleichtert und.../

00:00:35

*B:* Ja. Das ist was für alte Leute.

00:00:37

*I:* Ja.

00:00:40

*B:* Ja. Hat mir jede Menge geholfen, das Teil. Da kann ich nicht klagen.

00:00:46

*I:* Okay. Also war Ihrer Meinung nach auch dann die Projektphase für Sie erfolgreich? Also dass die Ziele oder Ergebnisse halt erfüllt wurden, durch das Exoskelett. Das es Ihnen geholfen hat, in dem Falle.

00:00:58

*B:* Ja.

00:01:00

*I:* Okay. Und vielleicht nochmal in Ihren eigenen Worten, wie lief die Implementierung oder die Testphase ab? Also, meine ich ja, wie wurden Ihnen das vorgestellt?

00:01:12

*B:* Du musstest dich bloß erst mal die ersten paar Tage daran gewöhnen. Aber wenn du dich daran gewöhnt hattest, an das Ding. Ja ob das so unhandlich ist zum Anziehen, das ist ja zweitrangig. Aber der Rücken, der wurde entlastet.

00:01:27

*I:* Ja.

00:01:28

*B:* Alleine, das Heben nach oben, das wurde schon entlastet. Das sind ja Schränke, schwere Schränke.

00:01:34

*I:* Die habe ich schon gesehen, ja.

00:01:35

*B:* Und das fand ich toll, das Ding.

00:01:40

*I:* Okay. Und meinten Sie ja schon gerade bei Ihren Kollegen: der Zeitraum war ja zwei Wochen oder so, die Testphase.

00:01:51

**B:** Ja, ich habe es ein bisschen länger getragen.

00:01:52

**I:** Okay. Wissen Sie ungefähr, wie lang? Also geschätzt?

00:01:55

**B:** Drei, vier Wochen.

00:01:57

**I:** Drei, vier Wochen. Okay. Ja.

00:01:59

**B:** War der Letzte, der das genommen hatte.

00:02:04

**I:** Und genau, also dann war es auch so, dass Sie es halt dann Tag für Tag oder Woche für Woche immer länger tragen konnten, richtig?

00:02:09

**B:** Ja.

00:02:10

**I:** Okay. Wie lang war das dann insgesamt so?

00:02:12

**B:** Bis zum Schluss bin ich gelandet bei zweieinhalb Stunden.

00:02:17

**I:** Oh okay. Und was ich jetzt schon aus Ihren vorherigen Aussagen entnehme, war, dass Ihre eigene Akzeptanz, also das Sie das Exoskelett, schon gut fanden an sich.

00:02:27

**B:** Ja.

00:02:28

**I:** Okay. Aber gab es denn auch Probleme oder Verbesserungspotenzial beim Tragen des Exoskelettes, das Ihnen aufgefallen ist?

00:02:40

**B:** Es war klobig.

00:02:41

**I:** Ja.

00:02:45

**B:** Du musst dich an jede Sache auch mal dran gewöhnen. Ich habe mich zum Schluss daran gewöhnt gehabt, an das klobig sein, aber das war für mich ganz gut, da ich ja auch das Alter habe.

00:02:56

**I:** Ja.

00:02:58

**B:** Das war jede Menge Unterstützung für mich.

00:03:03

**I:** Ja, okay. Also was Sie gut am Exoskelett fanden, hatten Sie gerade ja schon angesprochen, dass es Sie vor allem unterstützt hat und das Sie auf jeden Fall das Potenzial darin sehen, dass es halt die Arbeit leichter gemacht hat.

00:03:16

**B:** Ja.

00:03:18

**I:** Genau. Und wie schon angesprochen, es gab ja wie gesagt zwei verschiedene Exoskelette, die in Erwägung oder in Betracht gezogen wurden. Einmal das für das Heben über Kopf und dann das fürs Heben vom Boden aus. Welches würden Sie jetzt.../

00:03:33

**B:** Das müsste alles können. Von Unten nach oben.

00:03:37

**I:** Beide gleichzeitig tragen?

00:03:39

**B:** Ja.

00:03:40

**I:** Ja okay. Hatte ich halt auch überlegt, weil gerade im Versand, meine ich ja, Sie heben ja Sachen vom Boden auf, aber stellen Sie auch irgendwo auf andere Schränke drauf. Also eigentlich müssten Sie ja überall gestützt unterstützt werden, richtig. Und jetzt: Sie fanden ja das Exoskelett eigentlich recht gut. Und was waren aber Ihrer Meinung nach dann vielleicht die ausschlaggebenden Gründe, dass es halt hier in der Firma nicht fortgesetzt wurde das Projekt dann, ja brach liegt?

00:04:06

**B:** Das haben sie schleifen lassen.

00:04:08

**I:** Okay.

00:04:09

**B:** Die Firma hat das schleifen lassen. Das ist meine Ansicht. Egal ob ich jetzt einen auf den Deckel kriege oder nicht, denn das ist meine Meinung.

00:04:19

**I:** Nee, also das kann ich schon sagen, das habe ich auch schon aus anderer Quelle gehört. Meine ich ja, dass es halt an mehreren Ecken bei dem Projekt halt gehakt hat. Aber deswegen sag ich mal, bin ich jetzt hier, dass ich es halt aufarbeiten soll, meine ich ja, weil das Unternehmen schon meines Erachtens da ambitioniert ist, halt irgendwie eine Lösung zu finden, weil es halt so nicht bleiben kann.

00:04:42

**B:** Ja. Einen Haufen Geld reingesteckt und keiner will es mehr haben, das ist nicht in Ordnung. Das ist meine Ansicht. Ich schmeiße doch nicht unnötig Geld raus.

00:04:52

**I:** Ja, gerade weil es Ihnen ja gefallen hat und das ist natürlich sehr blöd dann. Aber dann sehen Sie ja schon Exoskelette generell als Lösung für die Reduzierung Ihrer körperlich schweren Arbeit oder fallen Ihnen sonst andere Arten oder Wege ein, wie man Ihre Arbeit unten erleichtern könnte?

00:05:10

**B:** Ja, die mache ich jetzt nicht mehr, die Arbeit.

00:05:12

**I:** Ach so okay, ja.

00:05:13

**B:** Aber in der Zeit, wo ich das gemacht habe, hat es mich sehr, sehr unterstützt.

00:05:19

**I:** Aber Sie hätten jetzt nicht sonst irgendwelche so Ideen, wie man das so irgendwie das Problem halt lösen kann, dass die Arbeiter nicht mehr so schwer heben müssen, wie Sie es heute noch tun?

00:05:30

**B:** Wenn das Ding ein bisschen mehr fortschrittlicher wäre...

00:05:35

**I:** Ja.

00:05:36

**B:** So ein bisschen da, ein bisschen noch dran tüfteln.

00:05:39

**I:** Mehr ausgereift.

00:05:40

**B:** Dann würden es die Leute auch annehmen. Nehme ich an.

00:05:43

**I:** Ja, also das Potenzial ist auf jeden Fall da, sehen Sie.

00:05:46

**B:** Ja, das ist ein Anfang.

00:05:49

**I:** Okay. Dann nochmal an Sie die Frage, welche Eigenschaften und Funktion muss das perfekte Produkt haben, damit es halt im Versand.../

00:05:59

**B:** Es gibt kein perfektes Produkt.

00:06:00

**I:** Ich weiß, aber meine ich ja was müsste so idealerweise so was haben. Also was sind die ausschlaggebenden Punkte, was die Arbeit erleichtern würde oder was sind die schwersten Aspekte der Arbeit?

00:06:11

**B:** Ihr fangt schon richtig an mit so ein Teil. Wird irgendwann in fünf Jahren gibt es vielleicht auch noch andere.

00:06:18

**I:** Ja.

00:06:19

**B:** Die haben Sie dann besser gemacht. Und dann kommen wir irgendwann dahin.

00:06:24

**I:** Aber jetzt...

00:06:25

**B:** Aber erstmal mal gibt es da nix.

00:06:26

**I:** Ich weiß aber wie besser? Also was könnte man jetzt Ihrer Meinung nach an dem Exoskelett, was Sie hatten.../

00:06:31

**B:** Ich habe doch keine Vorstellung, wie es in fünf Jahren ist. Vielleicht sind die Möbel anders, aber das glaube ich eigentlich auch nicht.

00:06:43

**I:** Ja, aber zum Beispiel eine Verbesserung wäre ja, dass es nicht so aufträgt oder dass es mehr unterstützt oder weniger. Also, was würden Sie... Haben Sie da irgendwelche Vorstellung, wo Sie sagen...

00:06:53

**B:** Die habe ich nicht. Weil, jeder Mensch ist anders.

00:06:54

**I:** Ja, okay.

00:06:57

**B:** Manche lehnen das gleich ab. Ich habe das nie abgelehnt.

00:07:01

**I:** Ja. Und warum denken Sie, lehnen es manche Leute einfach jetzt von vornherein ab? Irgendwie, dass sie es nicht anziehen wollen und nicht ausprobieren wollen?

00:07:09

**B:** Weil sie Stur sind.

00:07:10

**I:** Okay.

00:07:12

**B:** Ja. Das ist nur Sturheit. Die denken, die machen sich zum Affen. Aber mal an die Zukunft denken. Irgendwann werden sie auch mal 50 und älter. Dann sind sie auch mal froh, dass sie so ein Teil haben.

00:07:25

**I:** Ja, bestimmt.

00:07:27

**B:** Das geht nämlich alles auf dem Rücken.

00:07:31

**I:** Ja, okay. Das waren auch schon eigentlich alle Fragen, die ich an Sie habe. Dann bedanke ich mich für dieses Interview und genau, dass Sie teilgenommen haben und wünsche Ihnen noch einen schönen Tag.

00:07:42

**B:** Ja, heute ist Dienstag. Ja.

00:07:45

**I:** Aber Sie haben ja nun gar nicht mehr so lange, oder?

## Transkript: Interview mit Versandmitarbeiter 2

00:00:00

*I:* Legen wir schon los. Kommen wir jetzt zu dem Interview mit dem Herrn \*\*\*\*. Einem Versandmitarbeiter hier bei Burger-Küchen. Meine erste Frage wäre an Sie: Welche Ziele oder Ergebnisse haben sich durch das Tragen von den Exoskeletten erhofft, sag ich mal?

00:00:17

*B:* Na, dass es leichter wird. Aber das wird es nicht.

00:00:21

*I:* Wie war die Implementierung hier organisiert? Also wie lief diese Testphase ab, als Sie diese Exoskelette bekommen haben, sag ich mal?

00:00:29

*B:* Die sind hingekommen und haben erklärt alles.

00:00:32

*I:* Können Sie sich erinnern, über was für einen Zeitraum oder wie lange Sie das Skelett getragen haben?

00:00:43

*B:* Eine Stunde, zwei Stunden.

00:00:46

*I:* An einem Tag, sag ich mal so?

00:00:46

*B:* Mhm.

00:00:46

*I:* Und das dann über mehrere Wochen lang, also wie lange haben Sie, sag ich mal, dem eine Chance geben oder...?

00:00:53

*B:* Ich habe bloß einen Tag (unverständlich), dann habe ich gesagt: „Ne ist nichts.“

00:00:57

*I:* Ja, also war dann auch ihre eigene Akzeptanz von den Exoskeletten eher negativ?

00:01:04

*B:* (nickt zustimmend)

00:01:05

*I:* Okay. Können Sie vielleicht so ein paar Beispiele nennen, was für Probleme oder Herausforderungen es halt... Ihnen aufgefallen ist, während das Tragen?

00:01:13

*B:* Wenn man hier eng, steht ja alles eng hier.

00:01:15

*I:* Ja.

00:01:16

*B:* Wenn die Unterschränke, wenn man die hochheben will, stört das Teil hier. So rauhängend.

00:01:21

*I:* Zu klobig, so.

00:01:21

*B:* Ja. Man kommt halt nicht so rein, wie man möchte.

00:01:25

*I:* Ja. Okay, gab es auch, sag ich mal, Sachen, die Sie gut am Exoskelett fanden, wo Sie sagen: „Okay, das hat mir jetzt vielleicht irgendwie geholfen.“?

00:01:34

*B:* Bei mir hat es ganz ehrlich nicht geholfen.

00:01:35

*I:* Okay, ja. Ich weiß nicht, ob Sie es mitbekommen haben, aber Sie hatten wahrscheinlich dann das hier an, das „Mate“ von Comau. Also was vor allem das Heben halt über den Kopf unterstützt hat, und dann wurde noch mal im Unternehmen ein anderes Exoskelett vorgestellt, das „Cray-X“, dass vor allem das Heben von Objekten vom Boden halt aus unterstützt bis, Hüfthöhe. Würden Sie so eine Unterstützung als sinnvoller für ihre Tätigkeit tun, oder würden Sie sagen, dann doch eher fürs Überkopf-Heben?

00:02:09

*B:* Ich sag es Ihnen ehrlich, für mich ist das nichts. Also, ich arbeite lieber so weiter, wie ich jetzt mache. Weil ich das mit Schwung mache und wenn ich das (unverständlich) nicht so schnell.

00:02:18

*I:* Ja natürlich, das.../

00:02:20

*B:* Es gibt einen bestimmten Punkt, wo sich das erst einschaltet, dass man es hochheben kann.

00:02:23

*I:* Ja. Mhm. Genau, okay. Sehen Sie also dann auch generell Exoskelette generell als Lösung für die Reduzierung von dieser körperlich schweren Arbeit, die Sie durchführen, oder fallen ihnen andere Alternativen oder Lösungen ein, wie man Sie halt unterstützen könnte in ihrer Arbeit, dass es halt nicht so körperlich schwer ist?

00:02:45

*B:* Das kann ich nicht sagen.

00:02:48

*I:* Ja. Haben Sie sonst irgendwelche Ideen, was für, Eigenschaften, sag ich mal, ein Produkt haben müsste, damit es Ihnen halt hilft, unterstützt und Sie es auch, sag ich mal, gerne nutzen in ihrer Arbeit?

00:03:04

*B:* Momentan nicht.

00:03:08

*I:* Also würden Sie so sagen, dass Sie zufrieden sind?

00:03:10

*B:* Also so wie damit, ich bin 54 Jahre und mache die Arbeit trotzdem.

00:03:13

*I:* Ja, okay.

00:03:14

*B:* (unverständlich) Probleme, irgendwie mit den Bandscheiben und alles.

00:03:18

*I:* Dann haben Sie sich gut gehalten, auf jeden Fall.

00:03:20

*B:* Noch gut gehalten.

an ja, das waren dann schon alle Fragen.

00:03:22

*B:* Ja, das waren dann schon alle Fragen, die ich an Sie hatte dann bedanke ich mich.

### Transkript: Interview mit Versandmitarbeiter 3

00:00:00

*I:* Dann kommen wir zu dem Interview mit dem Herr \*\*\*\*, einem Versandarbeiter hier bei Burger-Küchen zu dem Exoskelett-Projekt. Genau. Welche Ziele oder Ergebnisse haben Sie sich durch das Tragen von Skeletten damals erhofft?

00:00:14

*B:* Na ja, ich habe erhofft, dass halt Rücken entlastet wird und ja für die Arme halt, die Gelenke. Ja, aber es ist halt ziemlich, es nimmt halt ziemlich viel Platz ein. Es ist ziemlich klobig und es unterstützt auch erst ab einer gewissen Höhe. Also, man muss die Bewegung, die man eigentlich vermeiden wollte, sowieso selbst machen.

00:00:37

*I:* Okay, Ja. Aso Sie haben ja gerade gesagt, Rücken und Arme entlasten. Das hat jetzt das Exoskelett Ihrer Meinung nach nicht wirklich erfüllt, dieses Ziel, oder?

00:00:48

*B:* Ne.

00:00:49

*I:* Okay. Ja genau. Und wie lief die diese Testphase ab? Also, wie wurde Ihnen das vorgestellt? Wie lange mussten Sie das tragen? Über was für einen Zeitraum?

00:00:57

*B:* Na, da war extra jemand da gewesen und das war halt, das konnte jeder mal ausprobieren.

00:01:03

*I:* Okay.

00:01:04

*B:* Halbe Stunde oder irgendwie so.

00:01:08

*I:* Und wie lange haben Sie das Skelett dann getragen? Also.../

00:01:11

*B:* Also, ich habe es ehrlich gesagt nicht lange getragen. Weil, du bist überall und ich habe mich irgendwie eingengt gefühlt.

00:01:18

*I:* Ja. Also war ihre eigene Akzeptanz oder ihr eigener Eindruck des Skeletts auch sage ich mal gering?

00:01:28

*B:* Ja war gering.

00:01:29

*I:* Okay, können Sie, also Sie haben ja gerade schon gesagt, dass es nicht wirklich die Bewegung unterstützt. Haben Sie sonst noch irgendwelche, also Probleme, an die Sie sich erinnern, die halt aufgetreten sind beim Tragen des Exoskeletts?

00:01:45

*B:* Lass mich mal kurz überlegen. Weil, es ist schon eine ganze Weile her.

00:01:48

*I:* Ja.

00:01:51

*B:* Ja. Und das Umlegen dauert halt zu lange.

00:01:54

*I:* Ja.

00:01:56

*B:* Weil alleine bräuchte man bestimmt Viertelstunde, um das überhaupt anzuziehen.

00:02:02

*I:* Gab es denn auch Aspekte oder Sachen, die Sie gut am Exoskelett fanden, die Ihnen geholfen haben in irgendeiner Hinsicht?

00:02:09

*B:* Na halt, ab einer gewissen Höhe war es halt leichter.

00:02:12

*I:* Okay, ja.

00:02:13

*B:* Die Möbel.

00:02:15

*I:* Es wurden insgesamt ja zwei verschiedene Exoskelette ausprobiert. Einmal das „Mate“, was hier liegt, was Sie an hatten. Genau. Was halt genau das heben über dem Kopf, sag ich mal besonders unterstützt. Und dann gab es auch noch mal eine kurze Vorstellung von dem anderen Skelett. Das war das „Cray-X“.

00:02:34

*B:* Das hatte ich jetzt nicht.

00:02:35

*I:* Genau, Aber das ist ja das Prinzip anders. Das unterstützt vor allem das Heben vom Boden bis sag ich mal zur Hüfte. Würden Sie diesen Bereich als bedeutender für Ihre Arbeit, sag ich mal, dass der mehr unterstützt werden müsste als Heben über Kopf, Oder können Sie das nicht?

00:02:51

*B:* Das für den Rücken auf jeden Fall.

00:02:56

*I:* Okay. Ja, genau. Jetzt... Ja Okay. Sie meinten ja selber, dass ihre Akzeptanz jetzt nicht so hoch war bei dem Skelett. Allgemein: Fallen Ihnen sonst noch irgendwelche Gründe ein, dass dieses Projekt halt nicht fortgeführt wurde. Jetzt, was vielleicht über Sie hinausgeht. Was haben Sie bei anderen Kollegen mitbekommen?

00:03:16

*B:* Na großartig eigentlich nicht. Aber halt, in dem Sommer, da ist es ja extrem warm und dann schwitzt man ja auch mehr.

00:03:24

*I:* Ja, wenn man...

00:03:24

*B:* Weil man mehr anhat, halt.

00:03:26

*I:* Na klar, ja. Sehen Sie solche Exoskelette generell als Lösung für die Reduzierung von körperlich schwerer Arbeit oder fallen Ihnen andere Lösungen oder Produktlösungen ein, die das Problem, sag ich mal, oder Ihnen mehr helfen würden bei der Erleichterung der Arbeit?

00:03:42

*B:* Das wäre jetzt schon eine Lösung, wenn es weiterentwickelt werden würde.

00:03:47

**I:** Okay. Ja. Also Sie sehen auf jeden Fall Potenzial. Jetzt rein sag ich mal hypothetisch ins Blaue gedacht: Was für Eigenschaften oder Funktionen müsste das perfekte Produkt haben, damit es Ihnen möglichst viel bei der Arbeit sag ich mal unterstützt?

00:04:05

**B:** Na es dürfte nicht so viel Platz einnehmen.

00:04:07

**I:** Ja.

00:04:07

**B:** Müsste leichter anzuziehen sein. Man muss halt den kompletten Bewegungsablauf unterstützen. Ohne, dass man sich eingeengt fühlt.

00:04:19

**I:** Ja. Also wieso eine zweite Haut, sag ich mal?

00:04:20

**B:** Ja.

00:04:21

**I:** Oder wie ein T-Shirt, eine Jacke, die man sich so anzieht. Genau. Ja, das waren schon alle Fragen, die ich an Sie habe.

00:04:20

**B:** Alles klar. Nicht zu danken. Ich wünsche noch einen schönen Tag.

## Transkript: Interview mit Versandmitarbeiter 4

00:00:00

*I:* Ja. Kommen wir zum Interview mit dem Herrn \*\*\*\*\*, der auch 2020 damals das Exoskelett ausprobiert hatte. Meine erste Frage an Sie wäre: Welche Ziele oder Ergebnisse haben Sie sich durch den Einsatz oder durch das Tragen von Exskeletten ursprünglich erhofft?

00:00:16

*B:* Das Ziel war, die Arbeit zu erleichtern und bei und beim Heben halt ein bisschen mehr Unterstützung zu bekommen. Da Überkopfarbeit im Versand in den Auflieger doch recht beschwerlich ist.

00:00:30

*I:* Und wurden Ihrer Meinung nach diese Ziele erreicht? Durch das Exoskelett?

00:00:38

*B:* Ja, sie wurden erreicht, wenn man den bereit war, es anzulegen, sag ich mal... Also, es hat einen unterstützt, aber viele waren nicht bereit, das zu tragen aufgrund dieser eingeschränkten Beweglichkeit. So die Unterstützung ab einem bestimmten Punkt bei Arbeit über Kopf war für mich okay und ich hätte es wahrscheinlich auch weiter genutzt, wenn ich nicht die Abteilung verlassen hätte. Okay.

00:01:04

*I:* Können Sie sich noch daran erinnern, wie die Implementierung damals organisiert war? Also, wie lief diese Testphase ab, diese zwei Wochen, die Sie erwähnt hatten? Also, da kam dann jemand hat Ihnen das gegeben, oder?

00:01:15

*B:* Ja. Hats genauso. Mit einmal standen Leute da und sagen: "Wir haben hier Exoskelette. Wer möchte die mal testen?" Da dann immer grundsätzlich immer keiner will, habe ich gleich gesagt ich mach das. Ja, so lief das denn. Und dann wurde das verteilt, wurde zum Feierabend wieder hoch ins Büro gebracht, am nächsten Tag wieder ausgegeben, wer es haben wollte. Und so lief das denn.

00:01:35

*I:* Und wissen Sie noch, wie lange Sie... also pro Tag ungefähr das getragen haben? Oder Zeitraum? Meinen Sie jetzt zwei Wochen? Stimmt das so?

00:01:43

*B:* Ja, das stimmt so ungefähr. Aber halt nicht täglich den ganzen Tag, sondern immer bloß, wenn man einen Auflieger beladen hat, was so im Schnitt zwei Stunden waren. Danach hat man es wieder abgelegt. Das ist, wenn er es denn wollte, der nächste für die nächste Tour den nutzen konnte.

00:01:59

*I:* Und also das haben Sie ja gerade schon gesagt, ihre eigene Akzeptanz, also Ihre eigene Meinung gegenüber des Exoskelett war schon positiv, also Sie hatten das schon einen Sinn drin gesehen?

00:02:09

*B:* Ich habe das sehr viel Sinn drin gesehen, da ich nun 15 Jahre lang verladen habe und dann, ich sage mal zum Schluss sind noch eine kleine Unterstützung dafür erhalten habe, dass man das bestmöglich machen kann, fand ich das schon ganz gut eigentlich, ja.

00:02:25

*I:* Auf jeden Fall. Und was für Probleme oder Herausforderungen sind während des Tragens entstanden? Also, wo sehen Sie Verbesserungspotenzial?

00:02:32

*B:* In der Beweglichkeit.

00:02:35

*I:* Ja.

00:02:36

*B:* Also die Maße von einem Auflieger in der Breite sind natürlich bemessen und man baut ja nicht stur vor sich hin, sag ich mal, man muss halt auch mal Möbel neben sich und dann ist der Platz mal noch mal eingeschränkter. Und durch diese Verbreiterung, speziell der Schultern war die Bewegung halt noch ein bisschen kompliziert. Man hätte sich vielleicht auch im Laufe der Zeit noch bisschen dran gewöhnt, wahrscheinlich aber in dem Punkt so als erstes war es halt mal ein bisschen unangenehm, will ich jetzt nicht sagen, aber einschränkend. Ja.

00:03:05

*I:* Und was waren es die Aspekte oder die Sachen, die Sie gut ein Exoskelett fanden? Wo Sie sagen: "okay, das hat mich jetzt unterstützt, das hat mir geholfen."?

00:03:12

*B:* Ja das, was es halt machen sollte, dass man etwas nicht unbedingt höher heben könnte, aber ab einem bestimmten Punkt leichter wurde, dann nach oben hin zu arbeiten.

00:03:27

*I:* Es wurden ja zwei verschiedene Exoskelette in der Firma ausprobiert. Einmal das passive Skelett, das "Mate" Oder "MATE" das wahrscheinlich Sie an hatten, also genau das für das Heben über Kopf. Und dann gab es noch einmal das ganz kurze Testphase von dem aktiven Exoskelett das "Cray-X". Das war vor allem das, was Heben vom Boden aus bis zur Hüfte unterstützt hätte. Wenn Sie das jetzt so hören, welches würden Sie für die Arbeit im Versand besser finden? Also das Heben über Kopf oder Heben vom Boden aus bis zur Hüfte ungefähr?

00:03:59

*B:* Also, ideal wäre eine Mischung aus beiden, ja. Weil es... wir haben verschiedene Abteilungen im Versand: einmal die einen Absatzer-Bereich, wo die Möbel reinlaufen und dann sind die Möbel auch nur so hoch, wie sie von sich aus sind. So und die Absätze hinten ist halt hinten, weil von Verladung her, die heben die immer vom Boden auf und stapeln die, dann hinten. Vorne im Auflieger fährst du ganze Stapel rein und wenn das nicht ganz passt, sind dann stapelst du da um. Also, wäre oben, wäre in dem Auflieger wäre es praktischer weiter oben arbeiten zu können und bei den Absetzern hinten wäre es praktischer, wenn die Hilfe hätten, um auf dem Boden mehr zu arbeiten. Allerdings auch nach oben heben müssen bis zu 2,6 Meter hoch. Deswegen würde ich sagen eine Mischung aus beiden. Wenn so was geben würde, würde.

00:04:50

*I:* Ja und was waren jetzt Ihrer Meinung nach die ausschlaggebenden Gründe, dass der Einsatz von Exoskeletten im Versand jetzt nicht fortgeführt wurde. Wenn Sie da irgendeine Ahnung von hätten?

00:05:04

*B:* Mangelnde Nutzung. Mangelnde Nutzung der Mitarbeiter. Ja, da muss ich ganz ehrlich sagen.

00:05:14

*I:* Und sehen Sie, aber Sie sehen ja schon jetzt Exoskelette generell als potenzielle Lösung für die Reduzierung von der körperlich schweren Arbeit im Versandbereich? Oder fallen Ihnen sonst vielleicht auch noch ganz andere Lösungen oder Wege ein, um diese schwere Arbeit halt zu reduzieren und halt angenehmer zu machen für den Arbeiter?

00:05:31

*B:* Also da ich nicht mehr im Versand bin, habe ich mir da weiter gehend gar keine Gedanken weiter dazu gemacht. Es ist ein guter Schritt mit diesen Exoskeletten. Man könnte die Möbel leichter machen, aber das wird nicht passieren. Ja. Ansonsten wüsste ich jetzt, hätte ich jetzt keinen Vorschlag weiter,

außer vielleicht die Bänder so umzubauen, dass die Möbel vielleicht mit in den Auflieger reinfahren könnten, so wie es bei DHL und so was ist. Aber das wird aufgrund von Hochschränken und sowas wird das technisch kaum möglich sein, die Schränke dann einzeln so reinzufahren. Da müssen wir auch realistisch bleiben. Ja, das wäre eine Option, aber die wird nicht umsetzbar sein, denke ich.

00:06:11

*I:* Ja, und jetzt vielleicht um mal nicht realistisch zu bleiben: Welche Eigenschaften und Funktionen müsste das perfekte Produkt denn haben, damit es halt perfekt für diese Reduzierungen im Versandbereich infrage kommen würde? Also was ja hypothetisch gesehen so ins Blaue gedacht ist. Was sind die wichtigsten Sachen, was so ein Produkt machen müsste, damit es ihnen halt wirklich doll hilft?

00:06:34

*B:* Das tut es ja im Prinzip schon, bis darauf hin, dass es halt für einmal vom Boden heben und einmal an die Decke heben. Sind zwei verschiedene Geräte im Prinzip. Wenn man das kombinieren könnte, das wäre es eigentlich schon, aber weiter könnte ich jetzt... ich kann das Gerät jetzt nicht so verbessern aus meiner Erinnerung heraus. Das wüsste ich jetzt nicht, was wir da machen könnten.

00:06:58

*I:* Was ist vielleicht sonst... Also ich will jetzt Ihnen kein Wort in den Mund legen oder so, aber was Sie am Anfang gesagt haben, dass das jetzt ja schon aufträgt oder das im Auflieger eventuell, wenn das vielleicht dieses Exoskelett etwas schmalere wäre, das ist nicht so doll auftragen würde wie so eine zweite Jacke oder so, würden Sie da?

00:07:13

*B:* Das kommt aber auch auf meinen Körper an, war breiter als mein Körper. Wir haben auch Kollegen, die sind breiter, bei denen hätte es vielleicht besser gepasst.

00:07:19

*I:* Okay, ja.

00:07:20

*B:* Könnte sein so. Ja also aber waren halt nicht viele bereit zu testen.

00:07:27

*I:* Ja, das waren sogar schon alle Fragen. Und dann bedanke ich mich für das Interview und okay, stoppe die Aufnahme.

## Transkript: Interview mit Mitarbeiter im Versandbereich 5

00:00:00

*I:* Kommen wir zum Interview mit dem Herrn.../

00:00:03

*B:* \*\*\*\*

00:00:04

*I:* \*\*\*\*. Okay. Thema Exoskelett hier im Versand: Welche Ziele oder Ergebnisse haben Sie sich durch den Einsatz von den Exoskeletten erhofft?

00:00:15

*B:* Naja eigentlich Unterstützung, sage ich mal für den Rücken halt eben und eigentlich für die Unterstützung halt.

00:00:25

*I:* Ja. Und wurde dieses Ziel Ihrer Meinung nach durch das Exoskelett erreicht?

00:00:31

*B:* Also ein bisschen schon, also dass man die Körperhaltung perfekt, sag ich mal halten tut. Das auf jeden Fall. Das war jetzt auch nicht so schlecht, bloß halt im Auflieger hat man nicht den gewissen Platz, sag ich mal.

00:00:48

*I:* Ja. Okay und wie war diese Implementierung organisiert? Also wie lief die Testphase allgemein ab? Können Sie sich daran noch erinnern?

00:00:58

*B:* Naja nicht mehr so. Also nicht wirklich. Ich kann mich noch erinnern, wie es so war so an sich, aber jetzt so an sich jetzt nicht mehr.

00:01:06

*I:* Okay. Und wissen Sie über was für einen Zeitraum oder wie lange Sie das Skelett insgesamt getragen haben? Also wie lang Sie dem eine Chance gegeben haben. An wie vielen Tagen?

00:01:16

*B:* Das ging...

00:01:16

*Person im Hintergrund:* Wir haben angefangen mit einer halben Stunde.

00:01:18

*B:* Genau. Eine halbe Stunde und dann haben wir es gesteigert. Dann hatten wir das.../

00:01:22

*Person im Hintergrund:* Die erste Woche eine halbe Stunde und dann war Stunde bis (unverständlich).

00:01:26

*B:* Genau. So eine Stunde bis zwei Stunden zum Schluss so.

00:01:30

*I:* Also über wie viele Wochen ging das?

00:01:32

*B:* Ach das ging schon so zwei, drei Wochen locker.

00:01:35

*I:* Okay. Und wie war Ihre eigene Akzeptanz der Exoskelette? Also haben Sie das Skelett gerne getragen? Haben Sie es gemocht oder eher nicht?

00:01:47

**B:** Ja das ist halt nochmal auf den Körper eine Belastung, sage ich mal. Also es ist unbequem gewesen, sage ich mal so ein bisschen.

00:02:06

**I:** Und was für Probleme oder, also Sie haben ja gerade schon angesprochen im Auflieger. Was für Probleme oder Herausforderungen sind während des Tragens entstanden? Also wo sehen Sie jetzt konkret Verbesserungspotenzial, wo man das Skelett halt hätte besser machen können oder was hätte halt nicht sein dürfen?

00:02:18

**B:** Also halt eben von der Breite her schmaler. Überall ein bisschen schmaler, sag ich mal und halt auch mehr Bewegungsfreiheit, sag ich mal.

00:02:29

**I:** Ja. Und gab es denn auch, sag ich mal Aspekte und Sachen, die Sie am Exoskelett gut fanden, wo Sie sagen. „Okay das hat mir jetzt geholfen oder das hat mich irgendwie bereichert.“?

00:02:38

**B:** Wie gesagt man hatte halt beim Hochheben halt die Kraft. Hat schon ein bisschen unterstützt, sag ich mal und halt bei dem für den Rücken war es sehr gut. Also für die Körperhaltung war es sehr gut, sag ich mal so an sich.

00:02:53

**I:** Ich weiß nicht, ob Sie wissen... Also Sie haben wahrscheinlich dieses „Mate“ ausprobiert von „Comau“ glaub ich. Also dieses Skelett, was halt vor allem für das Heben von über Kopf ist.

00:03:04

**B:** Genau, genau.

00:03:05

**I:** Und es gab ja nochmal kurz so eine Vorstellungsphase von diesem aktiven „Cray-X“, was halt elektronisch betrieben ist, was das Heben vom Boden aus ermöglicht. Haben Sie das irgendwie mitbekommen, das sowas getestet wurde?

00:03:19

**B:** Ne, das habe ich nicht mitgekriegt.

00:03:21

**I:** Sehen Sie denn generell darin ein Potenzial, wenn Sie sagen, ein Exoskelett, was das Heben von Gegenständen vom Boden aus bis, sag ich mal Taillenhöhe erleichtert, ist effektiver für Ihre Arbeit oder würden Sie sagen schon das Heben über Kopf ist besser?

00:03:37

**B:** Also ich persönlich würde sagen vom Boden halt aus.

00:03:42

**I:** Ja okay. Also das hatten Sie ja eigentlich gerade schon erwähnt, aber vielleicht nochmal zum Aufschreiben: Die ausschlaggebenden Gründe, dass Sie sagen oder Ihrer Meinung nach, dass das Exoskelett-Thema halt nur Testphase war und jetzt nicht fortgesetzt wurde? Was waren die Gründe, dass es halt nicht drüber hinaus weitergeführt wurde?

00:04:04

**B:** Also wirklich der ausschlaggebende Grund ist halt wirklich diese Beweglichkeit und halt eben diese breite von dem Skelett halt. Das ist halt eben der ausschlaggebende Grund, wo man sagt: „Das ist jetzt nicht unbedingt fördernd. Also ich muss es jetzt nicht unbedingt tragen, weil...“

00:04:23

*I:* Dann lieber ohne so.

00:04:24

*B:* Dann lieber ohne, sag ich mal.

00:04:26

*I:* Sehen Sie, also Exoskelette generell als potenzielle Lösung für die Reduzierung von Ihrer körperlich schweren Arbeit oder fallen Ihnen vielleicht auch andere Produktlösungen oder Alternativen ein, die so allgemein helfen würden?

00:04:38

*B:* Also jetzt weiterhelfen nicht. Also wenn man das Skelett verbessern würde, wie gesagt von der Beweglichkeit und von der Breite, dass es alles halt mehr am Körper angepasst ist so, dann würde es wahrscheinlich besser helfen, ja.

00:04:55

*I:* Okay. Und jetzt rein ins Blaue, fiktiv Gedacht: Also welche Funktionen oder Eigenschaften müsste das perfekte Produkt für Sie, sag ich mal haben, damit es Ihre Arbeit so gut es geht erleichtern würde?

00:05:07

*B:* Am besten, wollte ich gerade sagen: Alles alleine machen, aber das geht ja nicht. Ne halt eben zur Unterstützung halt die Möbel, beim Hochheben, dass es halt besser, ja wie gesagt.../

00:05:22

*I:* Leichter?

00:05:23

*B:* Leichter, also besser unterstützt, sag ich mal.

00:05:26

*I:* Und was ich aus Ihren vorherigen Aussagen dann, sag ich mal schließe, ist ja dann auch, dass es vor allem nicht so auftragend sein soll, weil Sie ja auch meinten im Auflieger und so.

00:05:35

*B:* Genau. Halt eben mehr am Körper angepasst so, sag ich mal.

00:05:40

*I:* Okay, perfekt. Das waren eigentlich schon alle Fragen, die ich an Sie hatte. Dann bedanke ich mich für das Interview.

## Transkript: Interview mit Versandmitarbeiter 6

00:00:00

*I:* Kommen wir zum Interview mit dem Herrn \*\*\*\* vom Versand. Genau, also ich werde die Fragen nochmal an Sie stellen. Am Anfang: Welche Ziele oder Ergebnisse haben sich durch den Einsatz von Exoskeletten erhofft?

00:00:12

*B:* Naja, das es halt die Arbeit erleichtert. Das ist für den Rücken schonender ist. Ja, daraus soll es hinauslaufen.

00:00:20

*I:* Und wurden Ihrer Meinung nach diese Ziele oder Ergebnisse erreicht durch das Projekt?

00:00:24

*B:* Ja, erleichtern tut es das schon. Das Heben von den Schränken. Aber wie gesagt, es war halt Platzmangel im Auflieger.

00:00:33

*I:* Ja, genau weiß ich nicht, vielleicht, ob Sie sich besser dran erinnern können, wie die Testphase ablief, also wie die hier vorgestellt wurden. Die Skelette.

00:00:41

*B:* Es war jemand mit dabei. Ich denke mal, das war jemand von der Firma direkt. Eine junge Frau. Die hat uns halt gezeigt wie wir die dran machen an uns selber. Dann hat Sie geguckt wie das funktioniert. Wir haben sie im Prinzip, wie haben wir sie getragen? Eine halbe Stunde am Tag, dann wurde das ein bisschen verlängert. Das ging über ein, zwei Wochen, war denke ich mal, wenn ich mich richtig daran erinnere, das war halt, das war halt so die Testphase. Das was war, wir hatten ja auch nicht alle eins, wir hatten nur eins oder zwei hatten wir hier.

00:01:06

*I:* Und die haben sich dann so geteilt? Okay, genau. Also Sie werden vielleicht die gleiche Aussage tätigen wie ihr Kollege, aber dieser Zeitraum war mehrere Wochen, aber dann immer in kurzen.../

00:01:19

*B:* Zeitlich begrenzt.

00:01:20

*I:* ...Abschnitten. Okay und wie war Ihre eigene Akzeptanz der Exoskelette? Also haben Sie die gerne getragen? Haben Sie die gemocht oder?

00:01:29

*B:* Ja, es war jetzt nicht mega belastend. Das Problem ist halt wirklich, dass in den Auflieger zu wenig Platz ist. Also, wenn da Möbel drin sind und Arbeitsplatten an der Seite stehen und Corpus und so ein Krimskrums, da hast du halt keinen Platz für so ein Teil. Wenn da noch zwei, drei Leute mit der Karre fahren hin und her. Das war halt ein Platzproblem.

00:01:44

*I:* Okay genau, dass hatten Sie ja gerade schon das Platzproblem angesprochen. Aber fallen Ihnen sonst noch andere Probleme oder Herausforderungen ein? Andere Leute, mit denen ich gesprochen hatte, die meinten, dass sich Mitarbeiter im Sommer gerade und weil es während der Corona Zeit war, über den Schweiß.../

00:02:05

*B:* Ja das kam noch dazu stimmt. Das war im Sommer. Naja, wenn du das trägst in den Aufliegern, da hast du teilweise 30, 40 Grad runter, da schwitzt du natürlich drunter.

00:02:12

*I:* Ja.

00:02:12

*B:* Ja, das ist vielleicht vom Material her. Ich weiß auch nicht mehr, was das für Material war. Ob das Plastik oder Gummi oder Leder war. Da schwitzte drunter.

00:02:22

*I:* Ja genau aber, gab es denn Aspekte oder Sachen, die Sie gut am Exoskelett fanden? Wo Sie jetzt sagen: „Okay, das hat mir jetzt geholfen bei der Arbeit.“

00:02:28

*B:* Naja, es hat natürlich Gewicht genommen. Von den Möbeln. Aber sagen wir mal, wenn du über einen gewissen Punkt raus warst, hat es das Gewicht schon ein bisschen genommen und das hilft ja.

00:02:34

*I:* Ja, genau, auch die gleiche Frage an Sie, dass ja diese beiden Skelette insgesamt mal ausprobiert wurden. Einmal in dieser längeren Testphase wo Sie beteiligt waren. Dieses „Mate“, heben über Kopf und dann dieses elektronische was vor allem das Heben vom Boden aus erleichtert. Was würden Sie jetzt sagen, würde für Ihre Arbeitstätigkeit sinnvoller sein?

00:02:58

*B:* Also eher das was oben hilft, nicht unten.

00:03:00

*I:* Okay, also heben über Kopf, ja also das, was ich schon ausprobiert haben, okay. Und noch mal, wie gesagt, zum Aufschreiben: Ihrer Meinung nach die ausschlaggebendsten Gründe, also alles, was Ihnen einfällt, was Ihnen vielleicht nicht gefallen hat oder auch was, vielleicht bei Mitarbeitern, anderen Leuten, die die hatten, gemerkt haben, So, da hat es irgendwie gehakt und deswegen.../

00:03:23

*B:* Bei uns gab es eigentlich wirklich nur den einen Punkt und das war der Platzmangel.

00:03:25

*I:* Okay, ja genau. Sehen Sie denn diese solche Exskelette generell als potenzielle Lösung für die Erleichterung ihrer Arbeit oder haben Sie andere Ideen oder Lösungen?

00:03:40

*B:* Wenn das halt nicht so großem Platz nehmen würde, dann wäre das schon eine Hilfe.

00:03:45

*I:* Also hat Potenzial. Genau. Und dann noch mal wie gesagt ins Blaue gedacht: Welche Eigenschaften und Funktionen muss das perfekte Produkt für Sie haben, damit es halt auf Ihrer Arbeit...

00:03:56

*B:* Ja vielleicht noch ein bisschen mehr Gewicht wegnehmen und das fällt... ja das es kleiner ist halt. Das es an den Körper mehr angepasst ist.

00:04:04

*I:* Dann wären wir auch schon fertig ich bedanke mich für das Interview.

## Transkript: Interview mit Vertreter des Betriebsrats

00:00:00

*I:* Ja, kommen wir jetzt zu dem Interview mit dem Herrn \*\*\*\* vom Betriebsrat zu dem Exoskelett-Thema, was er hier im Versand vor ein, zwei Jahren durchgeführt wurde. Genau. Meine erste Frage an Sie war oder wäre welche Ziele oder Ergebnisse haben Sie sich durch den Einsatz von Exskeletten hier im Unternehmen erhofft?

00:00:19

*B:* Ziele waren eigentlich weniger Krankentage, entspannteres Arbeiten, gesund nach Hause kommen, auch nach mehr als drei Jahren. Ja, das war, das sind eigentlich die Grundsachen.

00:00:36

*I:* Und wurden Ihrer Meinung nach diese Ziele oder erreicht durch das Projekt?

00:00:38

*B:* Nein.

00:00:39

*I:* Und wie war Ihrer Meinung nach der... Also wie wurde die Implementierung organisiert? Wer war mit dem Projekt allgemein involviert? Also wie lief das ab?

00:00:55

*B:* Also anfangs kamen Vertreter von der Firma. Dann haben wir uns das gemeinsam angeguckt. Ich vom Betriebsrat, Arbeitsschutz war da mit involviert gewesen. Dann haben wir uns alle Mann Videos angeguckt und haben uns dann immer ein bisschen unterhalten über die Verfahrensweise. Waren ja so Federspanner. Dann haben wir vier Stück gekauft sogar statt (unverständlich) und dann hieß es Versand. Und da haben wir dann festgestellt, dass es relativ unpraktisch ist im Versand, weil die Auflieger und diese Zwischenräume in den Aufliegern viel zu eng sind, um dieses Exoskelett zu tragen. Dann hat die Firma, ja Vertreterin ist es ja nicht, die des ein bisschen begleitet hat, was so Einstellungssachen sind, was so Vor- und Nachteile sind. Da war ich so punktuell immer mal so mit bei, damit die Leute so ein bisschen Vertrauen zu der Person kriegen. Ja und dann war sie irgendwann weg und das Ganze, die ganze Sache ist damit gestorben, weil es relativ unpraktisch war. Das was wir hatten.

00:02:23

*I:* Genau. Okay. Was für Probleme und Herausforderungen sind während des Projekts entstanden? Und wo sehen Sie da Verbesserungspotenzial?

00:02:32

*B:* Also, das Hauptproblem war die Breite des Geräts. Es trägt so pro Seite noch mal zehn Zentimeter auf. Das was praktikabel war, war diese Wirbelsäulenstütze. So was als einzelnes, dass man die Leute zwingt, anständig zu heben, aus den Knien raus und, und, und. Das war praktikabel, dass es so was nicht einzeln gibt und wie gesagt, die Leute nicht in diesen schmalen Gang reinkommen und sich drehen können, hat es relativ schnell dazu geführt, dass die Leute gesagt haben: „Ich zieh es auf keinen Fall an.“ Der zweite Punkt war, natürlich kann man ja so ein Gerät nicht gleich acht Stunden tragen, sondern man fängt so stückweise an, eine Stunde, zwei Stunden. Und dann sollten sie sich das teilen. Da kam dann auch nach relativ kurzer Zeit die Anmerkung: „Ich ziehe doch nicht das voll geschwitzte Ding von dem vor mir an.“ Da hatten sie ganz schön zu tun, wie sie das so irgendwie hinkriegen. Ob Austauschschaumstoff gibt und so was alles. Das war auch alles nicht so einfach, denn naja hat es einer zwei Stunden angehabt und dann stand, stand es zehn Stunden in der Ecke. Ja relativ unpraktikabel, weil man sich im Vorfeld drum keinen Kopf gemacht hat. Normalerweise läuft sowas anders. Man erzählt das, man sucht sich Leute aus, die das tragen wollen und dann sind es die Leute. Und bei uns

sind sie relativ früh überfallen worden: „Hier zieh mal an. Alles super, alles toll.“ Ja nach kurzer Zeit tragen haben dann die Leute mehr oder weniger gemerkt, wie unpraktisch es ist. Ein, zwei Leute, die in der Vorverladung sind, die fanden es super und die hätten es auch gerne weiter angezogen, weil da auch ein Stückchen mehr Platz ist, um dies durchzuführen und zu tragen und damit zu arbeiten.

00:04:33

*I:* Okay. Gab es denn auch Aspekte oder Sachen, die besonders gut im Projekt liefen? Sie haben gerade schon die Rückenstütze angesprochen. Gab es sonst irgendwelche Sachen, wo sie sagen: „Okay, das war gut.“

00:04:44

*B:* Also prinzipiell mit der Werksvertreterin, die hier vor Ort war und die das begleitet hat, die war fachlich und menschlich gut gewesen. Das hat super funktioniert, diese Wirbelsäulenstütze hervorragend, um die Leute eben dahin zu kriegen, gerade zu bleiben. Hier sind ein Haufen Haltungsschäden im Unternehmen, was man sich über Jahre angewöhnt hat. Das wäre ganz gut gewesen.

00:05:16

*I:* Es wurden ja zwei Skelette insgesamt ausprobiert. Also zwei verschiedene, sage ich mal... Ja, genau. Einmal das dieses „Mate“ mit dem etwas größeren Einsatz, was über Kopf ist und dann das aktive, dieses „Cray-X“. Beide Skelette haben unterschiedliche Körperregionen, welche unterstützt werden, bei dem „Mate“ ist es ja über Kopf und bei dem „Cray-X“ ist der Beinbereich Heben vom Boden. Welches wäre Ihrer Meinung nach besser für den Versand geeignet?

00:05:46

*B:* Also nicht nur Versand, sondern es gibt noch drei, vier, fünf, sechs andere Stellen hier im Unternehmen, wo dieses Elektrische natürlich wesentlich von Vorteil ist.

00:05:59

*I:* Und was war jetzt auch gerade teils angesprochen, aber was waren Ihrer Meinung nach die ausschlaggebenden Gründe, dass der Einsatz von Skeletten jetzt im Versand nicht fortgesetzt wurde über die Phase hinaus?

00:06:10

*B:* Na erstmal, weil sie unpraktisch für den Einsatzort waren. Zu breit, zu unhandlich, zu klobig, zu schwer. Aber eigentlich war es zu breit und die Unterstützung, die wir erhofft hatten, brauchen die Leute nur zu einem relativ geringen Anteil über den Tag gesehen. Und von daher war das so ein bisschen wirkungslos, tatsächlich. Also weil wir eben nicht so viel über Kopf arbeiten und es eigentlich nur für über Kopf arbeiten als für die elektrischen Sachen kurz vorgestellt haben, da haben die Leute natürlich gemerkt, was so was kann und da war die Resonanz darauf tatsächlich relativ groß gewesen. Die haben denn schon mal nachgefragt: „Kommt es jetzt, kommt es nicht?“ Andere Abteilungen man unterhält sich ja auf dem Hof, eine andere Abteilung haben auch schon mal geguckt: „Sag mal kann ich so was auch kriegen? Weil, ich bin ja da und da und da.“ Ja, am Ende hat an der Umsetzung und am vielleicht auch am Geld, Aber ich denke, Geld war nicht so unbedingt die Sache, es war so mehr so ein: „Naja, wir wissen gerade nicht, was wir damit anfangen sollen.“

00:07:35

*I:* Okay. Sehen Sie denn allgemein Exoskelette als potenzielle Lösung für die Reduktion von körperlich schwerer Arbeit im Versandbereich? Oder fallen Ihnen andere Produktlösungen oder Alternativen ein? Welche da Problem gegebenenfalls besser lösen würden?

00:07:48

*B:* Also bei was für einem Problem es auf jeden Fall Sinn macht, also in der Vor-Kommissionierung, Versand macht es relativ viel Sinn und auch, also da macht es relativ viel Sinn, weil da kann man nicht

allzu viel mit Maschinen, Sauger, wie auch immer, das funktioniert alles nicht und da macht es viel Sinn. Um die Kosten ein bisschen zu minimieren, könnte man sagen, man lädt die Schränke nicht mehr per Sackkarre ein und packt die auf der zweiten Ebene drauf, sondern man stellt es auf Paletten, foliert die ein und dann fährt man die mit einem elektrischen Hubwagen rein und bei dem Kunden fährt man die Palette mit den drei, vier Schränken drauf wieder raus. Dann braucht keiner mehr irgendwo irgendwas anfassen, irgendwas ziehen, irgendwas von oben nach unten schleppen. Das wäre theoretisch die preiswerteste und günstigste Variante einfach. Da will der Unternehmer aber nicht ran, weil er seine Auflieger nicht von den Kubikmetern her voll kriegt.

00:09:03

*Person im Hintergrund:* 20 bis 25 % weniger.

00:09:05

*B:* Ja. Na und?

00:09:08

*I:* Und welche Risiken oder Gefahren könnten Ihrer Meinung nach bei dem Einsatz von Exoskeletten potenziell auftreten?

00:09:18

*B:* Also tatsächlich, also was ich mir vorstellen kann, über permanent über einen gewissen Zeitraum Jahre, weiß ich nicht, dass sich die Muskulatur eventuell ein bisschen zurückbilden könnte. Aber mehr würde mir da nicht einfallen.

00:09:42

*I:* Okay. Welche, also, rein hypothetisch, welche Eigenschaften und Funktionen müsste ein Produkt für die Arbeitsrisikoreduzierung im Versand haben, damit es halt perfekt wäre oder als Produktlösung infrage kommen würde? Also rein hypothetisch.

00:10:01

*B:* Es müsste relativ leicht sein, schlank sein, personalisiert sein, damit nicht Hinz und Kunz damit umher rennt, oder wenn sich zwei es teilen ist auch alles in Ordnung, aber wenn sowas zehn Mann durchtauschen, es vollgeschwitzt ist, ist es relativ unpraktisch alles. Das guckt man sich bloß zwei Tage an und dann schmeißt man es in die Ecke. Ganz einfach. Wenn man irgendwelche Schaumstoffe dran hat, vielleicht so ein extra Schaumstoff, was man schnell wechseln könnte, gerade auch im Sommer so vielleicht pro Person dann von den Schaumstoffen zwei, weil man bei 30Grad ist man schnell durchgeschwitzt. Farbe und dies alles ist relativ egal. Es sollte jetzt nicht unbedingt orange sein oder pink. Aber ansonsten ist es den Leuten tatsächlich, oder mir oder denen egal. Hauptsache es ist leicht, es ist praktikabel anzuziehen. Ich brauche keine drei, vier Mann um das Ding anzuziehen. Wie eine Hose, wie ein T-Shirt, acht Stunden später konsequent tragen oder tragen kann.

00:11:30

*I:* Gibt es, also da Sie der Betriebsrat sind, gibt es da irgendwelche rechtlichen Grundlagen bei Arbeitsunfällen mit Exoskeletten oder kommt das sag ich mal je auf den Unfall an oder ist das generell ich sag mal schwer zu sagen, weil ich stell mir vor, ob man dann den Unfall abhängig macht von dem Skelett?

00:11:52

*B:* Ne, ne. Wir kamen drauf, weil die Krankentage über die Jahre, die Leute sind dann auch teilweise über mehrere Jahrzehnte mit dabei. Die Krankentage werden halt immer mehr und wenn man beim Gespräch jetzt hört, dann kommt eben immer Lendenwirbelsäule, Schultern, Knie. So, diese sind so die drei Sachen. Und daraufhin kamen wir mal irgendwie ins Gespräch mit der Geschäftsleitung, weil sie

ein bisschen Kontakt hatten zu irgendjemanden, es mal irgendwie gesehen hatten, ob das für uns praktikabel ist. Das ist eigentlich der Hauptgrund und da haben wir uns gedacht: „Naja gucken wir mal.“ Also eigentlich, die Krankentage sind je älter man wird, umso mehr geworden.

00:12:49

*I:* Ja okay. Also das wären eigentlich schon alle Fragen, die ich an Sie hätte. Dann bedanke ich mich für das Interview.

## Rückfragen an Betreuer der Testphase seitens Burger-Küchen

00:00:00

*I:* Ja kommen wir zum Interview, erneut mit dem Herrn \*\*\*\* seitens Burger-Küchen, der auch hier die Exoskelett-Projektphase betreut hat damals. Und genau jetzt nochmal ein paar Rückfragen bezüglich des Ablaufs oder Chronologie der Testphase. Genau Herr \*\*\*\*, meine erste Frage an Sie wäre: Wie genau traten Burger-Küchen und der BGM-Dienstleister, also der Vertreiber der Exoskelette in Kontakt und wie lernte Burger-Küchen über die Existenz der Exoskelette und deren hypothetischen Potenzial?

00:00:39

*B:* Also meines Wissens war es dann letzten Endes so, unser technischer Leiter, der Herr \*\*\*\*, der sich hier und da auf Messen rumtreibt, Maschinenmessen, Produktionsmessen, hatte nicht den Fokus auf diese Exoskelette, hatte aber dort einen Inverkehrbringer von Exoskeletten kennengelernt oder kennenlernen dürfen auf der Messe. Sich mit diesem über unsere Produktionstiefe und so weiter unterhalten und dort diesen Mehrwert der Exoskelette gesehen und so begann auch der erste Schritt in diese Richtung, sich mit dieser Thematik auseinanderzusetzen und im Nachgang ging es dann so weit, dass wir eben vier Modelle uns geleistet haben, um diese in unserem Betrieb erstmal zu implementieren.

00:01:29

*I:* Okay. Ich hatte jetzt ja auch Interviews mit Mitarbeitern geführt, die Exoskelette im Bereich des APL und des Sonderbaus ausprobiert hatten. War dieses Testen mit den Geräten in diesen Bereichen Teil der Testphase auch im Versandbereich? Also im gleichen Zuge wie diese Einführung im Versandbereich oder war das schon irgendwas Unabhängiges?

00:01:56

*B:* Ja tatsächlich in diesem Bereich „Arbeitsplatten“ haben wir von Anfang an mit in Betrachtung gezogen, weil dort diese Arbeitsplatten als solches, diese 40 Millimeter starken Platten, 39 Millimeter, um genau zu sein, diese zu händeln, doch im erhöhten, ich sag mal körperlichen Anteil bezieht und deshalb ging diese in die Bewertung mit rein. Neben dem Versand als solches. Hier werden die Arbeitsplatten von den Maschinen, von den Transportbändern abgenommen und auf Wagen gestellt, also in der Lage verändert. Und das ist zum derzeitigen, damaligen und auch derzeitigen Zeitpunkt immer noch so, dass dort viel in Handarbeit geschieht.

00:02:46

*I:* Genau. Also in der Firma, welche halt die Testphase betreut hatte, also der BGM-Dienstleister hatte jetzt, sag ich mal ungefähr während der Testphase, in der Chefetage eine große Veränderung gegeben, so dass sich halt diese zwei Chefs der Firma getrennt haben. Hat Burger-Küchen dies mitbekommen und wenn ja, hatte das irgendwelche Auswirkungen auf den Ablauf der Testphase mit den Exoskeletten?

00:03:16

*B:* Eigentlich (unverständlich). Wir haben es schon mitbekommen oder ich als Person habe es mitbekommen, weil ich informiert wurde von der Frau, diejenige die uns da unterstützt hat. Trotz alledem war das nicht die Auswirkung, hatte das keine Auswirkung auf unsere Phase als solches. Na also so gesehen, das Einzige was vielleicht Auswirkungen hatte war vielleicht die Pandemie, die da eine Rolle spielte und weniger, ich sag mal die Personen, die die Abteilung oder den Bereich wechselte.

00:03:53

*I:* Genau, also auch Frau \*\*\*\*, die Betreuerin hatte das auch im Interview, die Pandemie, angesprochen als negativen Einfluss auf die Testphase und das halt die Präsenzzeiten der Mitarbeiter bei Burger-

Küchen zurückgeschraubt wurden. Können Sie das so bestätigen, dass es halt negativen Einfluss hatte und auch das diese Präsenzzeit zurückgeschraubt wurde da?

00:04:25

*B:* Also tatsächlich, wir sprechen ja von vier Geräten. Hier bedingt es natürlich den regen Austausch, dass man so viele Personen wie möglich mit diesem Gerät versorgt, in den Schichten und da die Geräte zu der Zeit, es ging dann im Frühjahr, in den Sommer hinein, doch anfällig waren, ich sag mal gegen Schweiß und Thematik Hygiene. War natürlich im Zusammenhang mit der Pandemie, war es natürlich schwierig die Mitarbeiter diesbezüglich mitzunehmen. Jetzt hatten wir verschiedene Sachen eben noch zusätzlich „geordert“, dass wir sagen: Wir ziehen etwas drunter, wir haben diese Bereiche, diese Polsterungen oder sowas immer gewechselt, wenn der Träger sich änderte, aber das waren dann immer Mehraufwendungen diesbezüglich und bedingten eigentlich immer mehr auch die Ablehnung dadurch. Also spielte die Pandemie tatsächlich auch eine Rolle im Bereich Hygiene et cetera, dass das ein bisschen ins Stocken gerat.

00:05:36

*I:* Genau, beim Interview mit dem Betriebsarzt erwähnte dieser, dass es anfangs des Projekts oder der Planung es Telefonkonferenzen mit Fachleuten auf den Gebieten gegeben hätte, mit Ärzten, Physikern, Wissenschaftlern zu Exoskeletten halt. Können Sie dies bestätigen?

00:05:55

*B:* Ja ist tatsächlich so. Wir haben da verschiedene, ich sag mal Institute noch hinzugezogen. Da war es unter anderem das Fraunhofer-Institut, was sich auch mit der Thematik auseinandersetzt und aber ebenfalls in den Anfängen war und noch irgendein medizinischer Aspekt, kann ich jetzt nicht mehr wiedergeben, wer das war. Im Protokoll ist das sicherlich ersichtlich, der dann auch noch mit zugegen war und dieses Projekt mit aufnahm und das befürwortete und uns in der Umsetzung auch begleiten würde, mit einer entsprechenden, eventuellen Studie. Dadurch, dass das Projekt irgendwann scheiterte oder nicht weiter betrieben wurde, war das dann hinfällig.

00:06:49

*I:* Okay. Genau, laut der Protokolle von, genau Konferenzen vom 18.8 und 15.9 2020, wurde da ein Neustart des Projekts geplant, welcher Ende 2020 starten sollte und bis Februar 2021 gehen sollte. Was ist daraus geworden? Also war dann so eine Testphase mit den Exoskeletten, so eine zweite...?

00:07:15

*B:* Ja, das hatten wir uns vorgenommen. Ich meine in den „ASA-Sitzungen“ und so weiter und sofort, weil das immer auch in den „ASA-Sitzungen“ ein Themenpunkt war, wurde der dann auch entsprechend und weiterhin bearbeitet und so war das seitens der Geschäftsleitung oder vertreten eigentlich durch den technischen Leiter, so gesehen, dass wir eigentlich das Projekt wieder angehen wollen, neustarten wollen mit einer entsprechenden Phase und das auch wissenschaftlich begleitend. Aber bis hier, bis heute eben wurde das Thema nicht weiterbearbeitet.

00:07:55

*I:* Okay. Ja das waren schon alle Fragen, die ich habe. Dann bedanke ich mich für das Interview.

## 9.9 Kategoriensystem erste Mal durchcodiert

Liste der Kategorien	Beschreibung der Kategorie	Beispiel	Häufigkeit
Kategorie-System			107
Ziele der Exoskelett-Testphase	Ziele, welche durch den Einsatz von Exoskeletten erreicht werden sollten.	Ziele? Leichteres Arbeiten, dass man in den Sachen die schweren Teile leichter heben kann.* (Arbeiter Sonderbau 2,00:00:15)	15
Länge der Tragezeit des Exoskeletts	Wie lange das Exoskelette vom Mitarbeiter getragen wurde. Dies kann darüber Auskunft geben, ob die Mitarbeiter dem Gerät eine richtige Chance gegeben haben und ob Potenzial im Exoskelett gesehen wurde.	Insgesamt eine Woche und dann Monate später, dann war es nochmal das Gleiche. (Arbeiter Sonderbau 1, 00:01:39)	7
Subjektive Akzeptanz/Potenzial der Exoskelette	Sagt aus, ob die Träger der Exoskelette Potenzial in dem Gerät gesehen haben.	Also die Akzeptanz war erstmal da und groß. Bloß halt gestaltete sich schnell raus, dass es halt nicht praktikabel war und dann ging die Akzeptanz zurück. (Versandleiter 1,00:02:25)	12
Beschwerden an das Exoskelett	Beschwerden, welche beim Tragen des Exoskeletts aufgetreten sind	Mann ist immer irgendwie angeeckt, man war nicht so flexibel mit diesem Gestell, man ist immer irgendwie angeeckt, weil die Teile sind ja nicht immer klein, sondern auch ziemlich groß. (Arbeiter Sonderbau 1, 00:00:43)	16
Verbesserungsvorschläge an das Exoskelett	Konkrete Vorschläge, welche Dinge am eingesetzten Exoskelett verbessert werden könnten	Also halt eben von der Breite her schmaler. Überall ein bisschen schmaler, sag ich mal und halt auch mehr Bewegungsfreiheit, sag ich mal. (Versandmitarbeiter 5, 00:02:18)	5
Gute Aspekte der Exoskelett-Testphase	Sachen, welche gut am Exoskelett oder allgemein gut an der Testphase waren	Die Stütze, wenn ich es vom Wagen weggenommen habe und auf den Tisch gelegt habe. Das hat man gemerkt, den Vorteil. (Arbeiter Sonderbau 1, 00:02:23)	14
Alternative (Produkt-)Lösungen	Alternativen zu Exoskeletten für die Reduzierung von körperlich schwerer Arbeit	Ansonsten haben wir ja auch so Gurt, aber er tut seinen Zweck, aber es ist nur der Unterbereich, deine Werbesäule. Also alles, was oberhalb ist, tut ja dann trotzdem weh. (Arbeiter Sonderbau 2,00:05:10)	4
Wichtigste Funktionen/Eigenschaften eines "Idealprodukts"	Gewünschte Eigenschaften oder Funktionen, welche ein Produkt haben müsste, damit es dem Träger möglichst viel bei der Arbeit unterstützt/das Produkt eine hohe Akzeptanz erfährt.	Na, eigentlich ist das wie das Exoskelett, dass man die Teile nicht mehr so merkt, dass sie vielleicht von allein, nicht komplett von alleine die Teile hochnimmt, aber das	13

1

MAXQDA 2022

01.04.2023

		Verstärken, also das Anheben. (Arbeiter Sonderbau 2, 0:05:49)	
Ausschlaggebende Gründe für das Scheitern der Testphase	Konkrete Gründe, welche dazu geführt haben, dass der Einsatz der Exoskelette nicht über die Testphase hinaus fortgesetzt wurde.	Mangelnde Nutzung, Mangelnde Nutzung der Mitarbeiter. Ja, da muss ich ganz ehrlich sagen. (Versandmitarbeiter 4, 00:05:04)	21

## 9.10 Finales Kategoriensystem

### Liste der Hauptkategorien, sowie deren Subkategorien

Liste der Kategorien	Beschreibung	Beispiel	Häufigkeit
Kategorien			188 (insgesamt)
<b><u>Erwartungen an die Exoskelett-Testphase</u></b>	Erwartungen der Beteiligten an die Testphase. Diese Erwartungen können die Reduzierung der körperlich schweren Arbeit oder auch positive Effekte in Bezug auf Arbeitsschutz, des betrieblichen Gesundheitsmanagement oder der Ökonomie durch den Einsatz des Exoskelettes sein.		17
Leichteres Anwerben neuer Mitarbeiter	Aussagen darüber, dass es Ziel war, den Arbeitsplatz ansprechender für potenzielle neue Mitarbeiter zu machen.	Zuerst die Erleichterung der Mitarbeiter und um die schwere Arbeit attraktiver zu machen. Auch im Umfeld für neue Mitarbeiter. (Versandleiter 1, 00:00:16)	1
Erleichterung des Arbeitsprozesses und Prävention von MSB	Der Wunsch von der Reduzierung der körperlich schweren Arbeit durch das Exoskelett, um den Arbeitsalltag leichter zu gestalten und so auch präventiv Muskel-Skelett-Beschwerden (MSB) vorzubeugen.	Naja eigentlich Unterstützung, sage ich mal für den Rücken halt eben und eigentlich für die Unterstützung halt. (Versandmitarbeiter 5, 00:00:15)	17
<b><u>Wurden die Erwartungen an die Testphase erfüllt?</u></b>	Umfasst Aussagen darüber, ob die persönlichen Erwartungen und Ziele an die Exoskelette und die Testphase erreicht wurden oder nicht.		15
Erwartungen wurden (teils) erfüllt	Die erhofften Ziele wurden erfüllt oder zumindest teilweise erfüllt.	Ja, erleichtern tut es das schon. Das Heben von den Schränken. Aber wie gesagt,	6

1

Erwartungen wurden nicht erfüllt	Die erhofften Ziele wurden nicht erfüllt.	es war halt Platzmangel im Aufleger. (Versandmitarbeiter 5, 00:00:24)  Nein. Die derzeit zur Verfügung stehenden Exoskelette sind dafür nicht geeignet. (Versandleiter 1, 00:00:38)	9
<b><u>Länge der Tragezeit des Exoskeletts</u></b>	Wie lange das Exoskelette vom Mitarbeiter getragen wurde. Dies kann darüber Auskunft geben, ob die Mitarbeiter dem Gerät eine richtige Chance gegeben haben und ob Potenzial im Exoskelett gesehen wurde.		10
Testphase über mehrere Tage oder Wochen	Das Exoskelett wurde über einen längeren Zeitraum getragen.	Insgesamt eine Woche und dann Monate später, dann war es nochmal das Gleiche. (Arbeiter Sonderbau 1, 00:01:39)	6
Test nur an einem Tag	Die Exoskelette wurden nur an einem einzigen Tag ausprobiert.	Halbe Stunde oder irgendwie so. (Versandmitarbeiter 3, 00:01:04)	4
<b><u>Mögliches Potenzial von Exoskeletten</u></b>	Sagt aus, ob ein Mitarbeiter Potenzial in solch ein Gerät gesehen hat oder nicht.		18
Rein negative Resonanz	Die Erfahrung mit dem Exoskelett war rein negativ und der Mitarbeiter hat auch sonst während des Interviews kein Potenzial im eingesetzten Exoskelett gesehen.	Es hat mir eher gestört, irgendwie beim Arbeiten mit die Arbeitsplatten, weil das ist ja da rennst du ja los mit den Dingen, das stört dich ja	4

		eher. (Arbeiter APL 2, 00:01:09)	
Sieht Mögliches Potenzial	Umfasst positive Aussagen gegenüber dem Exoskelett. Es können zwar auch Kritikpunkte genannt werden, jedoch sieht der Mitarbeiter generell Potenzial an solch ein Exoskelett.	Na, so ist das Exoskelett gut, wenn es verändert wird. (Arbeiter Sonderbau 2, 00:05:10)	14
<b>Beschwerden über das Exoskelett</b>	Beschwerden, welche bei den Mitarbeitern während des Tragens des Exoskeletts aufgetreten sind.		<b>37</b>
Hygiene/Personalisierung	Das Exoskelett führte dazu, dass Mitarbeiter unter dem Skelett anfangen zu schwitzen.	Also die Kollegen haben das im ersten Moment gut angenommen, aber auf längere Zeit hatten wir dann ein Problem mit dem extremen Schwitzen, da drunter. (Versandleiter 2, 00:00:51)	6
An- und Ausziehen des Exoskeletts	Das An- und Ausziehen wurde als zu aufwendig empfunden.	Die Idee war gut, aber wie gesagt, man müsste am Stand, am Tisch bleiben und das An- und Ausziehen müsste vereinfacht werden. (Arbeiter Sonderbau 1, 00:01:57)	6
Tragekomfort	Das Exoskelett war beim Tragen für den Mitarbeiter unbequem.	Ja also der Gedanke ist schon nicht schlecht, aber wie gesagt, die Kollegen schwitzen darunter, das reibt dann an	3

3

		den Oberarmen, ruckzuck hat man dann, ist die Haut entzündet und sowas. (Versandleiter 2, 00:03:24)	
Breite des Exoskeletts	Das Exoskelett machte den Träger so breit, dass es bei der Arbeit hinderlich war.	Dann ist die Körperbreite, hat sich fast verdoppelt, also das war ungewohnt und dadurch haben die Kollegen das immer weniger benutzt bis gar nicht mehr. (Versandleiter 2, 00:00:51)	12
Bewegungsfreiheit	Die Arbeiter empfanden die Bewegungsfreiheit des Exoskeletts als einschränkend.	Wenn wir die Teile jetzt hinlegen müssen, dann musste er mit dem Teil in die Knie gehen. Also von daher wäre das denn, war das eine Einschränkung. (Arbeiter Sonderbau 2, 00:01:09)	9
Unterstützung durch das Exoskelett nicht ausreichend	Das Exoskelett hat nicht in allen gewünschten Situationen und Bewegungen den Arbeiter unterstützt.	Ja, aber es ist halt ziemlich, es nimmt halt ziemlich viel Platz ein. Es ist ziemlich klobig und es unterstützt auch erst ab einer gewissen Höhe. Also, man muss die Bewegung, die man eigentlich vermeiden wollte, sowieso selbst machen. Versandmitarbeiter 3, 00:00:14)	1

<b>Positive Aspekte der Exoskelett-Testphase</b>	Funktionen und Sachen, welche am getragenen Exoskelett oder der Testphase allgemein gut waren.		<b>18</b>
Sonstige gute Aspekte	Gute Aspekte, welche nicht mit dem Exoskelett direkt zu tun hatten.	Also prinzipiell mit der Werksvertreterin, die hier vor Ort war und die das begleitet hat, die war fachlich und menschlich gut gewesen. (Vertreter des Betriebsrats, 00:04:44)	5
Unterstützung des Muskel-Skelett-Apparats	Der Mitarbeiter empfand eine Unterstützung hinsichtlich der Stabilität durch das Tragen des Exosketts.	Also ein bisschen schon, also dass man die Körperhaltung perfekt, sag ich mal halten tut. Das auf jeden Fall. (Versandmitarbeiter 5, 00:00:31)	8
Entlastung beim Heben	Der Mitarbeiter hat eine spürbare Entlastung beim Heben empfunden.	Alleine, das Heben nach oben, das wurde schon entlastet. (Versandmitarbeiter 1, 00:01:28)	5
<b>Alternative (Produkt-)Lösungen</b>	Konkrete Alternativen zu Exosketten für die Reduzierung von körperlich schwerer Arbeit.		<b>7</b>
Umgestaltung der Arbeitsabwicklung	Lösungen, welche den Ablauf des Arbeitsprozesses an sich modifizieren würden.	Ja. Ansonsten wüsste ich jetzt, hätte ich jetzt keinen Vorschlag weiter, außer vielleicht die Bänder so umzubauen, dass die Möbel vielleicht mit in den Auflieger reinfahren könnten, so wie es	4

5

		bei DHL und so was ist. Aber das wird aufgrund von Hochschränken und sowas wird das technisch kaum möglich sein, die Schränke dann einzeln so reinfahren. Da müssen wir auch realistisch bleiben. Ja, das wäre eine Option, aber die wird nicht umsetzbar sein, denke ich. (Versandmitarbeiter 4, 00:05:31)	
Individuelle Lösungen für den Mitarbeiter	Lösungen, welche der Mitarbeiter nutzen kann, um potenziell die körperlich schwere Arbeit zu reduzieren.	Andere Mittel gibt es zu Hauf. Gibt es sehr, sehr viele. Hebewagen, Hubwagen, Stützen, Creme Et Cetera. Ob die beim Arbeitsprozess geeignet sind, entscheidet immer der Arbeitsprozess selber und auch der Mitarbeiter. (Betriebsarzt, 00:08:32)	3
<b>Wichtige Funktionen/Eigenschaften eines Idealprodukts</b>	Gewünschte Eigenschaften oder Funktionen, welche ein Produkt haben müsste, damit es dem Träger möglichst viel bei der Arbeit unterstützt.		<b>31</b>
Hygiene	Aussagen darüber, dass ein Idealprodukt eine besser Hygienelösung haben sollte, als das verwendete Exoskelett.	Es müsste relativ leicht sein, schlank sein, personalisiert sein, damit nicht Hinz und Kunz damit umher rennt, oder	2

		wenn sich zwei es teilen ist auch alles in Ordnung, aber wenn sowas zehn Mann durchtauschen, es vollgeschwitzt ist, ist es relativ unpraktisch alles. Das guckt man sich bloß zwei Tage an und dann schmeißt man es in die Ecke. Ganz einfach. Wenn man irgendwelche Schaumstoffe dran hat, vielleicht so ein extra Schaumstoff, was man schnell wechseln könnte, gerade auch im Sommer so vielleicht pro Person dann von den Schaumstoffen zwei, weil man bei 30 Grad ist man schnell durchgeschwitzt. (Vertreter des Betriebsrats, 00:10:01)	
Leichtes An- und Ausziehen	Das An- und Ausziehen müsste bei einem Idealprodukt leicht sein.	Hauptsache es ist leicht, es ist praktikabel anzuziehen. (Vertreter des Betriebsrats, 00:10:01)	6
Ergonomisches Design	Umfasst Aussagen, dass ein Idealprodukt möglichst dem Körper entsprechend entwickelt werden müsste. Dies beinhaltet ein geringes Gewicht, sowie ein Design, welches möglichst wenig auftragend sein soll.	Genau. Halt eben mehr am Körper angepasst so, sag ich mal. (Versandmitarbeiter 5, 00:05:35)	14

7

Mehr Unterstützung der körperlich schweren Arbeit	Umfasst Aussagen, welche den Wunsch nach Unterstützung der körperlich schweren Arbeit thematisieren.	Und es sollte halt komplett diese Aufnahme der Möbel unterstützen. Von unten bis nach oben. So frei wie möglich. Das der Mitarbeiter sich frei wie möglich bewegen kann trotzdem noch und aber eine gute Unterstützung bekommt. (Versandmitarbeiter 1, 00:07:07)	6
Sonstige Funktionen	Genannte Funktionen und Eigenschaften, welche sonst keiner Kategorie zugeordnet werden konnten.	Jeder Mitarbeiter sollte sein Hilfsmittel haben und nicht ein Hilfsmittel. Aber wir sprechen ja auch von körperlichen, differenzierten Maßen der einzelnen Mitarbeiter. (Betriebsarzt, 00:16:35)	3
<b><u>Ausschlaggebende Gründe für das Scheitern der Testphase</u></b>	Konkrete Gründe, welche dazu geführt haben, dass die Testphase nicht vollendet wurde und die Exoskelette momentan in der Firma nicht mehr verwendet werden.		<b>23</b>
Sonstige Gründe	Gründe, welche sich nicht eindeutig einer der anderen Kategorien zuordnen ließen.	Ja also aber waren halt nicht viele bereit zu testen. (Versandmitarbeiter 4, 00:07:20)	5
Exoskelett-Modell ungeeignet	Umfasst Aussagen, welche das Exoskelett für den angedachten Arbeitsplatz als unpassend beschreiben. Dies beinhaltet auch	Mangelnde Nutzung. Mangelnde Nutzung der	7

	mangelnde Akzeptanz der Mitarbeiter gegenüber dem Exoskelett.	Mitarbeiter. Ja, da muss ich ganz ehrlich sagen. (Versandmitarbeiter 4, 00:05:04)	
Pandemie	Aussagen über die in 2020 herrschende "Corona-Pandemie".	Dazu kam halt diese Corona-Geschichte auch, die da ja angefangen hat. Wo man mit Abstand vorsichtig geworden ist. Ich weiß noch, ich glaube das erste Mal bin ich noch ohne Maske drin gewesen und ab dann ja auch nur noch mit Maske. Dann irgendwann die Präsenzzeiten, die zurückgefahren wurden. (Begleiterin der Testphase bei Burger-Küchen seitens der BGM-Firma, 00:04:00)	2
Fehler bei der Planung und Durchführung	Umfasst Aussagen darüber, dass während der Planung und Durchführung der Testphase Fehler gemacht wurden.	Also da sind wir schon so ein bisschen raus gewesen. Ich glaub das man da am Anfang vielleicht ein bisschen neutraler drauf gucken muss. Weil, ohne jemanden näher zu treten, aber ein Betriebsrat hat vielleicht nicht unbedingt ein Blick auf ergonomische Situationen und Arbeitsplätze. Also der kann das vielleicht nicht so gut beurteilen, kennt	9

9

		dann das Exoskelett nicht so in Arbeit, wo es halt funktioniert. (Begleiterin der Testphase bei Burger-Küchen seitens der BGM-Firma, 00:10:58)	
<u>Welches Funktionsprinzip des Exoskeletts wäre sinnvoller?</u>	Die Interviewten wurde grob das Funktionsprinzip des Exoskeletts "Mate", sowie von dem Exoskelett "Cray-X" erklärt. Daraufhin sollten die Mitarbeiter sagen, welches für den Arbeitsplatz besser geeignet wäre.		11
Unterstützung im gesamten Bereich	Die Person wünscht sich eine Unterstützung beim Heben von Boden, sowie beim Heben über Kopf.	Das müsste alles können. Von Unten nach oben. (Versandmitarbeiter 1, 00:03:33)	3
Heben über Kopf	Die Person favorisiert eine Unterstützung beim Heben über Kopf.	Also eher das was oben hilft, nicht unten. (Versandmitarbeiter 6, 00:02:58)	2
Heben von Boden bis Hüfthöhe	Die Person favorisiert eine Unterstützung beim Heben vom Boden bis zur Hüfthöhe.	Also ich persönlich würde sagen vom Boden halt aus. (Versandmitarbeiter 5, 00:03:37)	6

## 9.11 Hauptkategorien mit zugeordneten Aussagen

An dieser Stelle wird nur eine Hauptkategorie mit den zugeordneten Daten aufgelistet. Die restlichen Hauptkategorien sind im beigelegten Datenträger dieser Arbeit unter folgendem Dateipfad zu finden:

**/Anhang der Bachelorarbeit/Hauptkategorien mit zugeordneten Aussagen/**

### **Hauptkategorie: Beschwerden über das Exoskelett**

Ja ob das so unhandlich ist zum Anziehen, das ist ja zweitrangig.

Versandmitarbeiter 1

Zeitumfang: 0:01:27.4 - 0:01:27.4 [0:00:00.0]

Es war klobig.

Versandmitarbeiter 1

Zeitumfang: 0:02:56.0 - 0:02:42.0 [0:00:-14.0]

*B:* In der Beweglichkeit.

*I:* Ja.

*B:* Also die Maße von einem Auflieger in der Breite sind natürlich bemessen und man baut ja nicht stur vor sich hin, sag ich mal, man muss halt auch mal Möbel neben sich und dann ist der Platz mal noch mal eingeschränkter. Und durch diese Verbreiterung, speziell der Schultern war die Bewegung halt noch ein bisschen kompliziert. Man hätte sich vielleicht auch im Laufe der Zeit noch bisschen dran gewöhnt, wahrscheinlich aber in dem Punkt so als erstes war es halt mal ein bisschen unangenehm, will ich jetzt nicht sagen, aber einschränkend. Ja.

Versandmitarbeiter 4

Zeitumfang: 0:02:32.8 - 0:03:05.0 [0:00:32.2]

Das war jetzt auch nicht so schlecht, bloß halt im Auflieger hat man nicht den gewissen Platz, sag ich mal.

Versandmitarbeiter 5

Zeitumfang: 0:00:42.7 - 0:00:48.0 [0:00:05.3]

*I:* Und was für Probleme oder, also Sie haben ja gerade schon angesprochen im Auflieger. Was für Probleme oder Herausforderungen sind während des Tragens entstanden? Also wo sehen Sie jetzt konkret Verbesserungspotenzial, wo man das Skelett halt hätte besser machen können oder was hätte halt nicht sein dürfen?

*B:* Also halt eben von der Breite her schmaler. Überall ein bisschen schmaler, sag ich mal und halt auch mehr Bewegungsfreiheit, sag ich mal.

Versandmitarbeiter 5

Zeitumfang: 0:02:06.7 - 0:02:28.9 [0:00:22.2]

B: Also wirklich der ausschlaggebende Grund ist halt wirklich diese Beweglichkeit und halt eben diese breite von dem Skelett halt. Das ist halt eben der ausschlaggebende Grund, wo man sagt: „Das ist jetzt nicht unbedingt fördernd. Also ich muss es jetzt nicht unbedingt tragen, weil...“

I: Dann lieber ohne so.

B: Dann lieber ohne, sag ich mal.

Versandmitarbeiter 5

Zeitumfang: 0:04:10.8 - 0:04:26.0 [0:00:15.2]

Ja, es war jetzt nicht mega belastend. Das Problem ist halt wirklich, dass in den Auflieger zu wenig Platz ist. Also, wenn da Möbel drin sind und Arbeitsplatten an der Seite stehen und Corpus und so ein Krimskrams, da hast du halt keinen Platz für so ein Teil. Wenn da noch zwei, drei Leute mit der Karre fahren hin und her. Das war halt ein Platzproblem.

Versandmitarbeiter 6

Zeitumfang: 0:01:29.5 - 0:01:44.0 [0:00:14.5]

Naja, wenn du das trägst in den Aufliegern, da hast du teilweise 30, 40 Grad runter, da schwitzt du natürlich drunter.

Versandmitarbeiter 6

Zeitumfang: 0:02:07.3 - 0:02:12.0 [0:00:04.7]

Man ist immer irgendwie angeeckt, man war nicht so flexibel mit diesem Gestell, man ist immer irgendwie angeeckt, weil die Teile sind ja nicht immer klein, sondern auch ziemlich groß.

Arbeiter Sonderbau 1

Zeitumfang: 0:00:43.8 - 0:00:52.1 [0:00:08.3]

Man ist immer irgendwie angeeckt, man war nicht so flexibel mit diesem Gestell, man ist immer irgendwie angeeckt, weil die Teile sind ja nicht immer klein, sondern auch ziemlich groß.

Arbeiter Sonderbau 1

Zeitumfang: 0:00:43.8 - 0:00:52.1 [0:00:08.3]

Die Idee war gut, aber wie gesagt, man müsste am Stand, am Tisch bleiben und das An- und Ausziehen müsste vereinfacht werden.

Arbeiter Sonderbau 1

Zeitumfang: 0:02:08.2 - 0:02:11.0 [0:00:02.8]

Die Idee war gut, aber wie gesagt, man müsste am Stand, am Tisch bleiben und das An- und Ausziehen müsste vereinfacht werden. Der Tragekomfort.

Arbeiter Sonderbau 1

Zeitumfang: 0:02:08.2 - 0:02:11.0 [0:00:02.8]

Es müsste flexibler sein und schneller an- und ausziehbar sein. Kurz und bündig gesagt. Das fand ich ein bisschen umständlich. Es wurde zwar angepasst, das ist ja gut und schön, aber trotzdem ist man irgendwie immer eingeschränkt, zeitlich, sag ich mal, so schnell flexibel irgendwo, mal hier und mal da hin. Man rennt ja nicht bis sonst wo damit hin.

Arbeiter Sonderbau 1

Zeitumfang: 0:03:47.9 - 0:04:07.0 [0:00:19.1]

Wenn wir die Teile jetzt hinlegen müssen, dann musste er mit dem Teil in die Knie gehen. Also von daher wäre das denn, war das eine Einschränkung.

Arbeiter Sonderbau 2

Zeitumfang: 0:01:25.7 - 0:01:29.0 [0:00:03.3]

*I:* Würden Sie noch mal genau die Probleme oder Herausforderungen formulieren, die halt während des Tragens des Skeletts entstanden sind, also wo es genau Verbesserungspotenzial geben würde?

*B:* Mehr Beweglichkeit mit dem Exoskelett. Also, weil es ist ja wirklich dann so, dass man es ja an hat. Warte mal, das war ja an den Armen, glaube ich, festgemacht. Ach so, dann waren ja da die, die Reißverschlüsse, diese Klettverschlüsse, die waren gar nicht gut.

Arbeiter Sonderbau 2

Zeitumfang: 0:03:03.0 - 0:03:23.3 [0:00:20.3]

Ach so, dann waren ja da die, die Reißverschlüsse, diese Klettverschlüsse, die waren gar nicht gut. Also, man hat das ja über das T-Shirt gemacht und trotzdem hat es geziept und gedrückt. Das müsste auf jeden Fall verbessert werden, dass man da andere Idee hätte und ja, diese Beweglichkeit halt wegen Bücken, bei wirklich Fülle runtergehen müssen. Ja, ansonsten nix groß. Ne, nur mit den Klettverschlüssen hier, an den Armen war das immer, das war ganz schlimm. Also, da hast du zwar ein langes T-Shirt angehabt, hast du das darüber festgemacht, aber trotzdem hat es irgendwann weh getan.

Arbeiter Sonderbau 2

Zeitumfang: 0:03:15.9 - 0:03:47.0 [0:00:31.1]

Ja, aber es ist halt ziemlich, es nimmt halt ziemlich viel Platz ein. Es ist ziemlich klobig und es unterstützt auch erst ab einer gewissen Höhe. Also, man muss die Bewegung, die man eigentlich vermeiden wollte, sowieso selbst machen.

Versandmitarbeiter 3

Zeitumfang: 0:00:21.6 - 0:00:37.0 [0:00:15.4]

Ja, aber es ist halt ziemlich, es nimmt halt ziemlich viel Platz ein. Es ist ziemlich klobig und es unterstützt auch erst ab einer gewissen Höhe. Also, man muss die Bewegung, die man eigentlich vermeiden wollte, sowieso selbst machen.

Versandmitarbeiter 3

Zeitumfang: 0:00:21.6 - 0:00:37.0 [0:00:15.4]

Weil, du bist überall und ich habe mich irgendwie eingeengt gefühlt.

Versandmitarbeiter 3

Zeitumfang: 0:01:18.0 - 0:01:18.0 [0:00:00.0]

*B:* Ja. Und das Umlegen dauert halt zu lange.

*I:* Ja.

*B:* Weil alleine bräuchte man bestimmt Viertelstunde, um das überhaupt anzuziehen.

Versandmitarbeiter 3

Zeitumfang: 0:02:01.1 - 0:02:02.2 [0:00:01.1]

Was haben Sie bei anderen Kollegen mitbekommen?

*B:* Na großartig eigentlich nicht. Aber halt, in dem Sommer, da ist es ja extrem warm und dann schwitzt man ja auch mehr.

*I:* Ja, wenn man....

*B:* Weil man mehr an hat halt.

Versandmitarbeiter 3

Zeitumfang: 0:03:22.7 - 0:03:34.0 [0:00:11.3]

*B:* Wenn die Unterschränke, wenn man die hochheben will, stört das Teil hier. So raushängend.

*I:* Zu klobig, so.

*B:* Ja. Man kommt halt nicht so rein, wie man möchte.

Versandmitarbeiter 2

Zeitumfang: 0:01:16.4 - 0:01:26.0 [0:00:09.6]

*B:* Naja, dass die haben beim Arbeiten nur behindert. Praktisch, wenn du die Platte nimmst, dann konntest du dich kaum bewegen und...

Arbeiter APL 1

Zeitumfang: 0:01:21.5 - 0:01:28.9 [0:00:07.4]

Das hat ja eher nur behindert beim Arbeiten, also das weiß ich nicht, ob man nun was Besseres entwickeln könnte.

Arbeiter APL 1

Zeitumfang: 0:02:51.1 - 0:02:57.2 [0:00:06.1]

*B:* Bei der Bewegung hat das gestört.

*I:* Also hatte das Sie jetzt eher nicht, unterstützt bei der Bewegung, oder eher...

*B:* Ne, das hat mich eher belästigt, irgendwie.

Arbeiter APL 2

Zeitumfang: 0:01:25.6 - 0:01:32.9 [0:00:07.3]

Also die Kollegen haben das im ersten Moment gut angenommen, aber auf längere Zeit hatten wir dann ein Problem mit dem extremen Schwitzen, da drunter.

Versandleiter 2

Zeitumfang: 0:00:52.5 - 0:01:04.6 [0:00:12.1]

Dann ist die Körperbreite, hat sich fast verdoppelt, also das war ungewohnt und dadurch haben die Kollegen das immer weniger benutzt bis gar nicht mehr.

Versandleiter 2

Zeitumfang: 0:01:04.6 - 0:01:16.9 [0:00:12.3]

Ja also der Gedanke ist schon nicht schlecht, aber wie gesagt, die Kollegen schwitzen darunter, das reibt dann an den Oberarmen, ruckzuck hat man dann, ist die Haut entzündet und sowas.

Versandleiter 2

Zeitumfang: 0:03:57.8 - 0:04:09.4 [0:00:11.6]

Ja also der Gedanke ist schon nicht schlecht, aber wie gesagt, die Kollegen schwitzen darunter, das reibt dann an den Oberarmen, ruckzuck hat man dann, ist die Haut entzündet und sowas.

Versandleiter 2

Zeitumfang: 0:03:57.8 - 0:04:09.4 [0:00:11.6]

Für den Sommer ist es absolut gar nix und für die engen Möbelreihen und wenn man drin im Auflieger sich dreht und wendet, dann ist es einfach zu breit.

Versandleiter 2

Zeitumfang: 0:04:58.4 - 0:05:07.9 [0:00:09.5]

Die Geräte waren zu einem sehr sperrig, schwierig anzulegen. Also das sollte zwar dann irgendwann eine Routine werden, wie man das macht, aber da war die Schwierigkeit. Und dann halt, dass das Skelett erst ab einem bestimmten Winkel überhaupt unterstützt.

Versandleiter 1

Zeitumfang: 0:02:42.9 - 0:03:10.0 [0:00:27.1]

Die Geräte waren zu einem sehr sperrig, schwierig anzulegen. Also das sollte zwar dann irgendwann eine Routine werden, wie man das macht, aber da war die Schwierigkeit. Und dann halt, dass das Skelett erst ab einem bestimmten Winkel überhaupt unterstützt.

Versandleiter 1

Zeitumfang: 0:02:42.9 - 0:03:10.0 [0:00:27.1]

Also, das Hauptproblem war die Breite des Geräts. Es trägt so pro Seite noch mal zehn Zentimeter auf.

Betriebsrat

Zeitumfang: 0:02:32.9 - 0:02:40.3 [0:00:07.4]

Der zweite Punkt war, natürlich kann man ja so ein Gerät nicht gleich acht Stunden tragen, sondern man fängt so stückweise an, eine Stunde, zwei Stunden. Und dann sollten sie sich das teilen. Da kam dann auch nach relativ kurzer Zeit die Anmerkung: „Ich ziehe doch nicht das voll geschwitzte Ding von dem vor mir an.“

Betriebsrat

Zeitungfang: 0:03:10.0 - 0:03:33.3 [0:00:23.3]

Ansonsten gäbe es noch zu sagen, dass diese Seite eigentlich ganz gut funktioniert hat, aber dort war eben schon in der Vorbereitung oder sowas unsererseits ein bisschen zu wenig passiert und diese Geschichten, dass wir im Sommer damit begonnen haben, hier Probleme hatten das hygienetechnisch, dass diese Polsterung und so weiter, die mit dem Körper verbunden war, sich leicht schweiß durchnässten und deshalb dies auch in der Hinsicht auf Ablehnung stieß, bei den Mitarbeitern.

Betreuer der Testphase seitens Burger-Küchen

Zeitungfang: 0:02:30.4 - 0:03:10.0 [0:00:39.6]

Es behindert während der Bewegung während der Arbeit, weil es eben ziemlich aufträgt, aber richtig positiv war eben mehr oder weniger die Lendenwirbelstütze, die an dem Gerät war.

Betreuer der Testphase seitens Burger-Küchen

Zeitungfang: 0:08:15.8 - 0:08:30.3 [0:00:14.5]

Okay, jetzt ist natürlich das leichte Anlegen. Ganz, ganz wichtig leichtes Anlegen. Hier haben wir es bei dem ersten Produkt, was wir hatten ja erstmal in betreutes oder begleitetes Anlegen. Da hieß es, da muss es dann, ich sag mal ein Präventionstechniker mit dabei sein, weil das ist ja auch so, der Nutzen der kommt ja erst, wenn es auch vernünftig angewendet, vernünftig getragen wird.

Betreuer der Testphase seitens Burger-Küchen

Zeitungfang: 0:17:36.0 - 0:18:07.6 [0:00:31.6]

## 9.12 Kuckartz Güte-Checkliste

### a) In Bezug auf die Datenerfassung und Transkription sind diese Punkte wichtig:

- Wurden die Daten fixiert, z.B. bei Interviews in Form von Audio- oder Videoaufnahme?
- Wurde eine interviewbegleitende Dokumentation (Postskriptum) erstellt, in dem die Interviewsituation und Besonderheiten festgehalten wurden?
- Wann wurde das Postskriptum erstellt?
- Wurde eine vollständige Transkription des Interviews vorgenommen?
- Wurden Transkriptionsregeln benutzt und werden diese offengelegt?
- Wie sah der Transkriptionsprozess konkret aus?
- Wer hat transkribiert? Die Forschenden selbst?
- Wurde eine Transkriptionssoftware benutzt?
- Wurden die Daten anonymisiert? In welcher Weise?
- Ist das synchrone Arbeiten mit Audio-Aufnahme und Transkription möglich?
- Wurden die Transkriptionsregeln eingehalten und entspricht die verschriftlichte Fassung dem Gesagten?

### b) In Bezug auf die Durchführung der qualitativen Inhaltsanalyse im engeren Sinn sind folgende Punkte relevant:

- Ist die gewählte inhaltsanalytische Methode der Fragestellung angemessen?
- Wird die Wahl der Methode begründet? Wenn ja, wie?
- Wurde das jeweilige Verfahren in sich richtig angewendet?
- Wurde die Inhaltsanalyse computergestützt durchgeführt?

204

- Wurde das Material oder Teile desselben durch mehrere Codierende unabhängig voneinander bearbeitet?
- Wie wurde die Übereinstimmung der Codierenden ermittelt? Welches Vorgehen wurde bei Nicht-Übereinstimmung gewählt?
- Ist das Kategoriensystem in sich konsistent?
- Sind die Kategorien und Subkategorien gut ausgearbeitet?
- Wie präzise und ausführlich sind die Kategoriendefinitionen?
- Gibt es konkrete Beispiele (Zitate) als Illustration für die Bedeutung der Kategorien?
- Wurden alle erhobenen Daten bei der qualitativen Inhaltsanalyse berücksichtigt?
- Wie oft wurde das Material bis zur endgültigen Codierung durchlaufen?
- Ist Auditierbarkeit, d.h. unter anderem Nachvollziehbarkeit der Codierungen, gegeben?
- Wurden auch abweichende Fälle berücksichtigt? Wird auf Ausnahmefälle und Extremfälle hingewiesen und werden diese analysiert?
- Wurden im Verlauf der Inhaltsanalyse Memos geschrieben? Wann? Wie sehen beispielhafte Memos aus?
- Wurde mit Originalzitaten gearbeitet und nach welchen Kriterien wurden diese ausgewählt? Wurden nur Techniken selektiver Plausibilisierung angewendet oder wurde auch auf Gegenbeispiele und Widersprüche hingewiesen?
- Sind die gezogenen Schlussfolgerungen jeweils in den Daten begründet?
- Was wurde wie und in welcher Form dokumentiert und archiviert?

59

<sup>59</sup> Kuckartz und Rädiker, *Qualitative Inhaltsanalyse*, S. 204 - 205.

### 9.13 MAXQDA-Datei

Die MAXQDA-Datei, mit welcher die qualitative Inhaltsanalyse durchgeführt wurde, ist im beigelegten Datenträger dieser Arbeit unter folgendem Dateipfad zu finden:

**/Anhang der Bachelorarbeit/Bachelorarbeit Exoskelett qualitative Inhaltsanalyse  
MAXQDA/**

## 10. Selbstständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Bachelorarbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe.

Die Stellen der Bachelorarbeit, die anderen Quellen im Wortlaut oder dem Sinn nach entnommen wurden, sind durch Angaben der Herkunft kenntlich gemacht. Dies gilt auch für Zeichnungen, Skizzen, bildliche Darstellungen sowie für Quellen aus dem Internet.

Magdeburg, den