

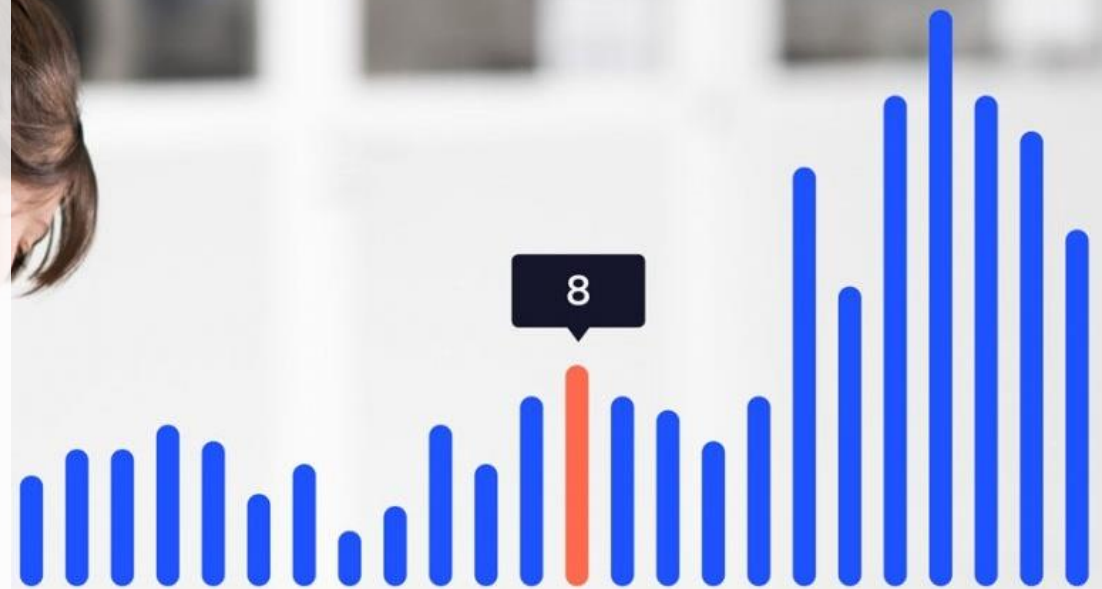


**Die ergonomische Gestaltung von
Arbeitsplätzen mit....**

**Exoskeletten – Erfahrungen aus der
Praxis**

Schenker Deutschland AG | Gerald Müller

November 2024



Agenda

Übersicht



1 Betriebliches Gesundheitsmanagement

2 Industrial Engineering

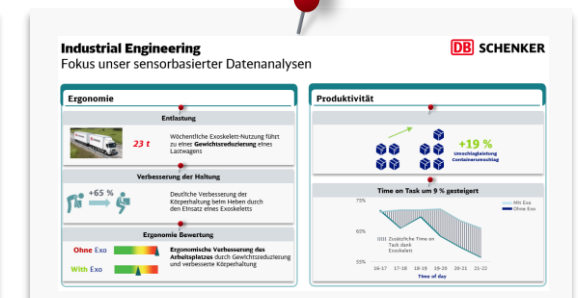
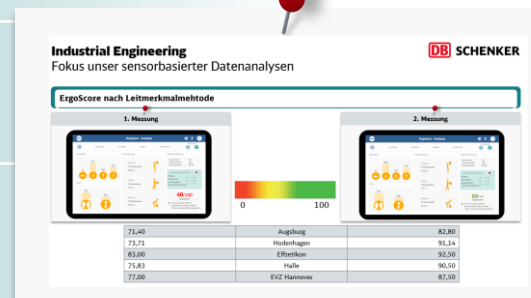
DB Schenker Exoskelett Test

Gesamtergebnisse Mitarbeiterbefragungen

Ergebnisse MotionMining

3 | Digitales Gesundheitsmanagement – ein Ausblick

4 Erfahrungen aus der Praxis



Betriebliches Gesundheitsmanagement

Schwerpunkte bei DB Schenker

Übergeordnete Schwerpunkte



Augengesundheit



Bewegung



**Psychische Belastungen
am Arbeitsplatz**

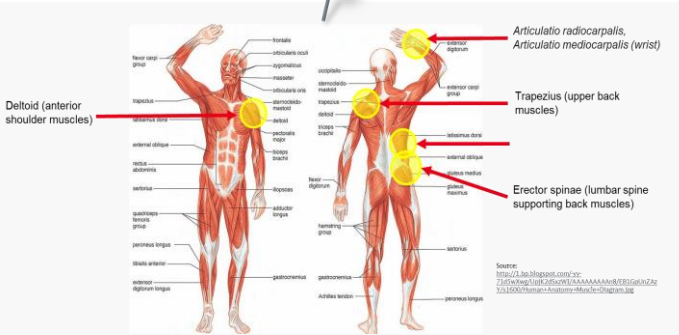


Familienpflegezeit

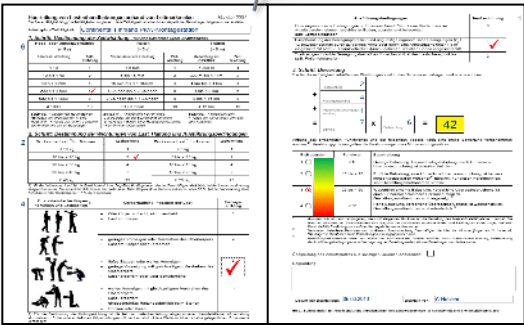


**Betriebliches
Eingliederungsmanagement**

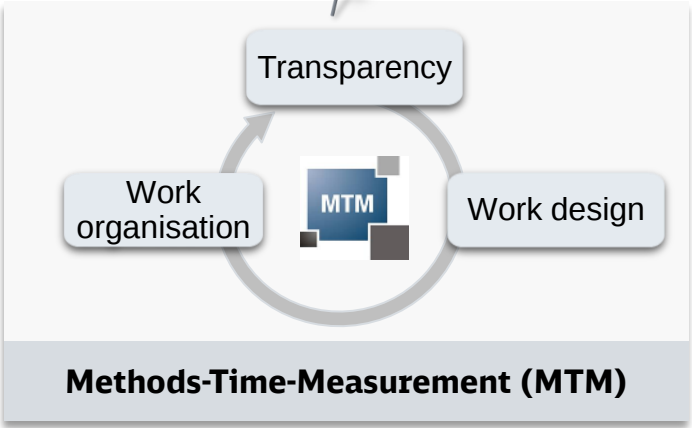
Ergonomische Gestaltung von Arbeitsplätzen



Belastungsprofile



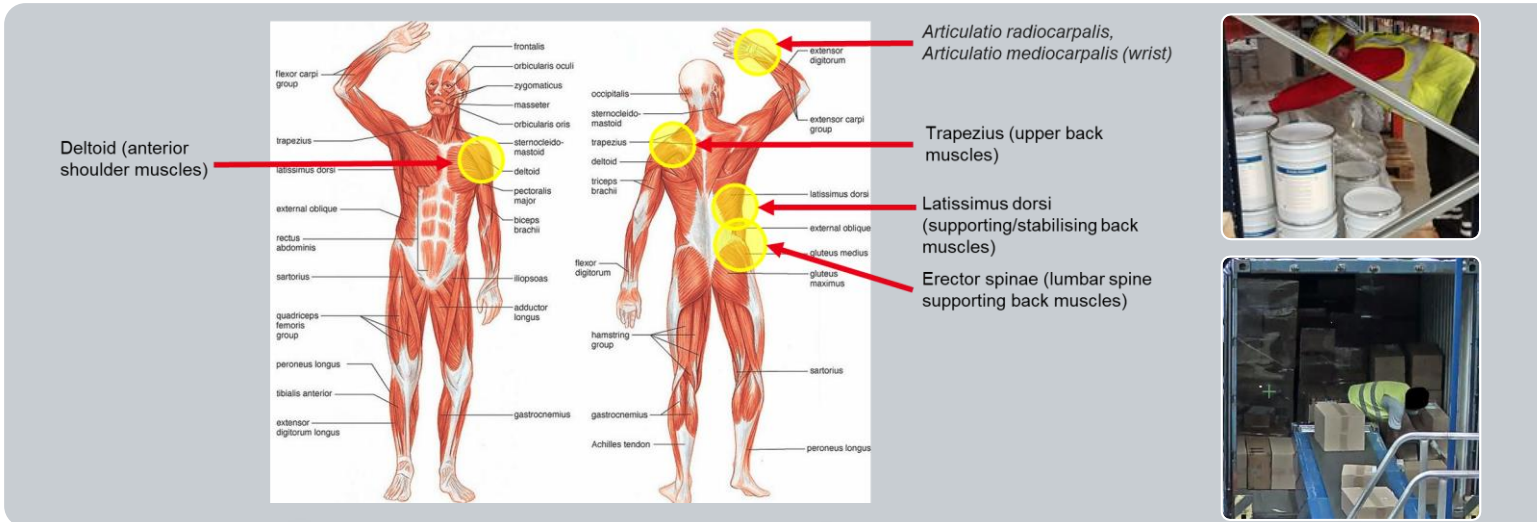
Leitmerkmalmethode (LMM)



Betriebliches Gesundheitsmanagement

Ergonomische Gestaltung von Arbeitsplätzen

Unsere Herausforderungen...



In der Kontraktlogistik liegt der durchschnittliche Krankenstand bei den gewerblichen Arbeitnehmern bei 11,5 %.

Source: P&O Cluster D/CH

Jeder gewerbliche Arbeitnehmer fehlt im Durchschnitt 5 Tage pro Jahr aufgrund von Muskel- und Skeletterkrankungen.

Source: P&O Cluster BKK

Die direkten Abwesenheitskosten im Bereich CL/SCM belaufen sich auf einen siebenstelligen Euro Betrag pro Jahr. (Cluster D/CH)

Unsere Möglichkeiten...

DB Schenker - Ergonomische Arbeitsplatzgestaltung:

- Automatisierung von Arbeitsabläufen
- Ergonomische Gestaltung von Arbeitsplätzen
- Flexible mechanische Hilfsmittel zur Unterstützung der Mitarbeiter
- Job-Rotation zum Belastungsausgleich zwischen den Mitarbeitern
- Arbeitsplatzevaluationen mit Leitmarkmal - Methode

Ergonomische Maßnahmen erfordern jedoch eine Sensibilisierung und Schulung der Mitarbeiter, um wirksam und akzeptiert zu sein.

Agenda

Übersicht



- # 1 Betriebliches Gesundheitsmanagement

- ## 2 Industrial Engineering

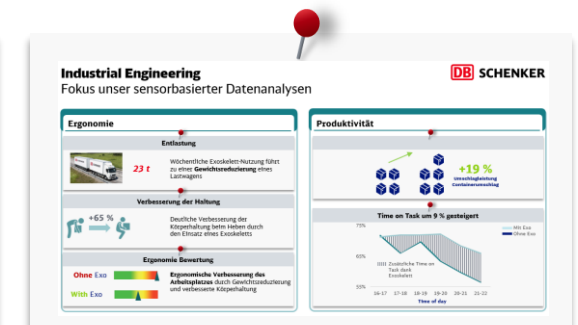
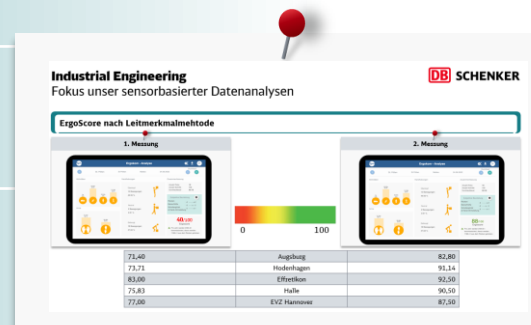
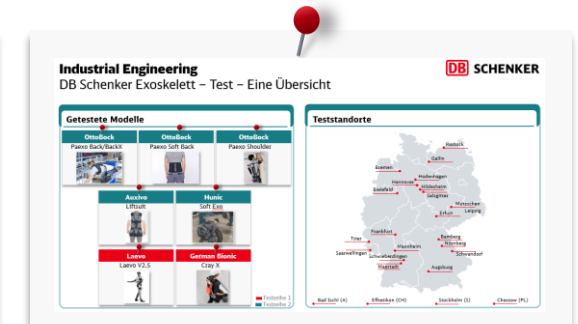
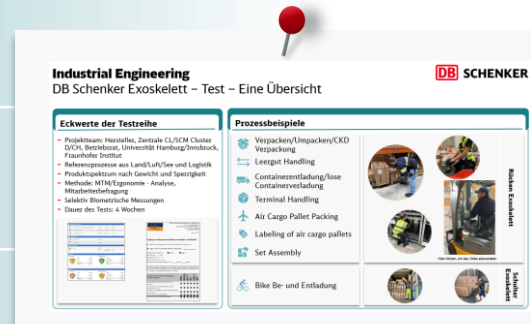
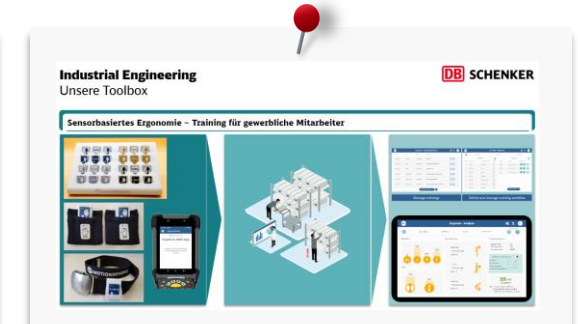
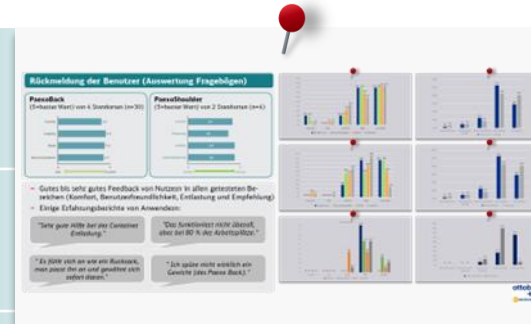
DB Schenker Exoskelett Test

Gesamtergebnisse Mitarbeiterbefragungen

Ergebnisse MotionMining

- ### 3 | Digitales Gesundheitsmanagement – ein Ausblick

- ## 4 Erfahrungen aus der Praxis



Industrial Engineering

DB Schenker Exoskelett – Test – Übersicht

Eckwerte der Testreihe

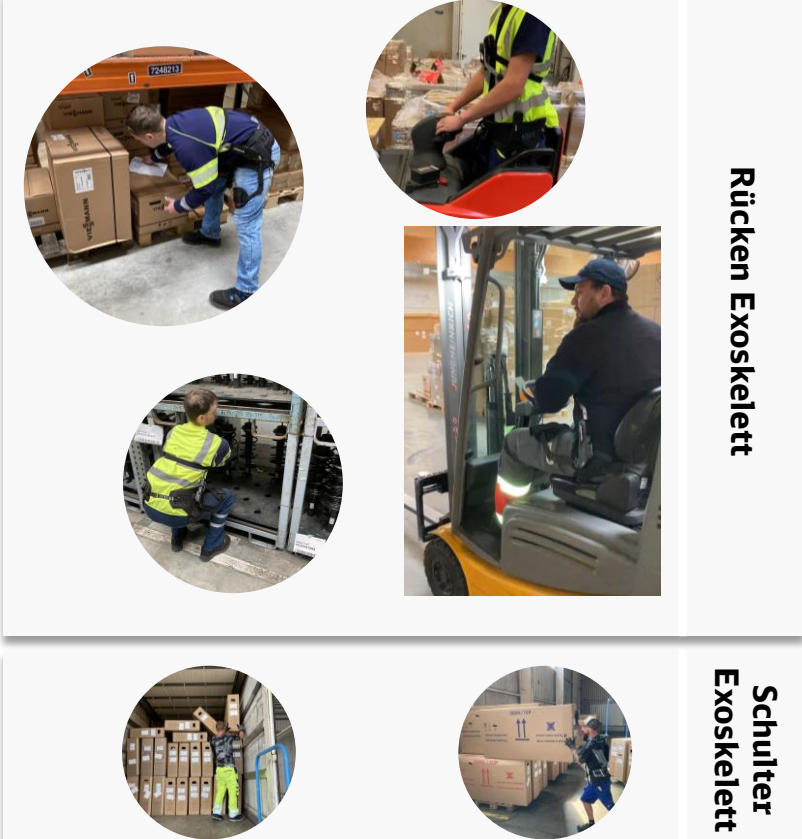
- Projektteam: Hersteller, Zentrale CL/SCM Cluster D/CH, Betriebsrat, Universität Hamburg/Innsbruck, Fraunhofer Institut
- Referenzprozesse aus Land/Luft/See und Logistik
- Produktspektrum nach Gewicht und Sperrigkeit
- Methode: MTM/Ergonomie - Analyse, Mitarbeiterbefragung
- Selektiv biometrische Messungen
- Dauer des Tests: 4 Wochen/Standort

The screenshot shows a survey form with various sections including 'Allgemeine Angaben', 'Fragebogen zur Akzeptanz und Usability von Exoskeletten - EINFÜHRUNG', and 'Bitte geben Sie hier Ihr persönliches Codewort (8-stellig) an:'. It includes checkboxes for 'mindestens' and 'höchstens' and a table for 'Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu den folgenden Aussagen an:'.

The screenshot shows a survey form with various sections including 'Allgemeine Angaben', 'Fragebogen zur Akzeptanz und Usability von Exoskeletten - EINFÜHRUNG', and 'Bitte geben Sie hier Ihr persönliches Codewort (8-stellig) an:'. It includes checkboxes for 'mindestens' and 'höchstens' and a table for 'Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu den folgenden Aussagen an:'.

Prozessbeispiele

-  Verpacken/Umpacken/CKD Verpackung
-  Leergut Handling
-  Containerentladung/lose Containerverladung
-  Terminal Handling
-  Air Cargo Pallet Packing
-  Labeln von Luftfrachtpaletten
-  Set Bildung
-  Fahrrad Be- und Entladung



DB Schenker Exoskelett – Test – Getestete Modelle

Laevo	German Bionic	OttoBock	OttoBock	OttoBock	Auxivo	Hunic
Laevo V2.5	Cray X	Paexo Back/ BackX	Paexo Soft Back	Paexo Shoulder	Liftsuit	Soft Exo
Passiv	Aktiv	Passiv	Passiv	Passiv	Passiv	Passiv
Riemen und Stahlbügel	Elektromotoren	Riemen und Seilzüge	Integrierte Metallstäbe	Riemen und Seilzüge	Textilbänder	Elastomere
4 kg	8 kg	4 kg	0,25 kg	2 kg	0,9 kg	1,2 kg
						

■ Testreihe 1
■ Testreihe 2

Industrial Engineering

DB Schenker Exoskelett – Test – Vorgehensweise



Einführung + Coaching



Begleitender Fragebogen*



Professur für Fertigungstechnik/ Institut für Mechatronik
Prof. Dr.-Ing. Robert Weidner
Ansprechpartner für eventuelle Rückfragen:
M.Sc. Christine Linnenberg
Tel: +43 512 507 62802

09. Dez. 2019

Fragebogen zur Akzeptanz und Usability von Exoskeletten – EINFÜHRUNG

Bitte füllen Sie den Fragebogen vor dem ersten Anziehen des Exoskelettes aus.

Bitte tragen Sie hier ihr persönliches Codewort (8-stellig) ein: _____

Bitte geben Sie ihr Geschlecht an: ☐ männlich ☐ weiblich

Wie alt sind Sie? _____ Jahre

Wie groß sind Sie? _____ cm

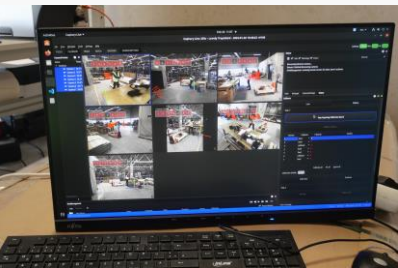
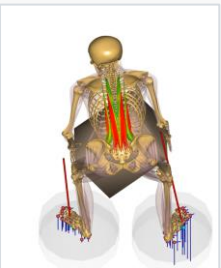
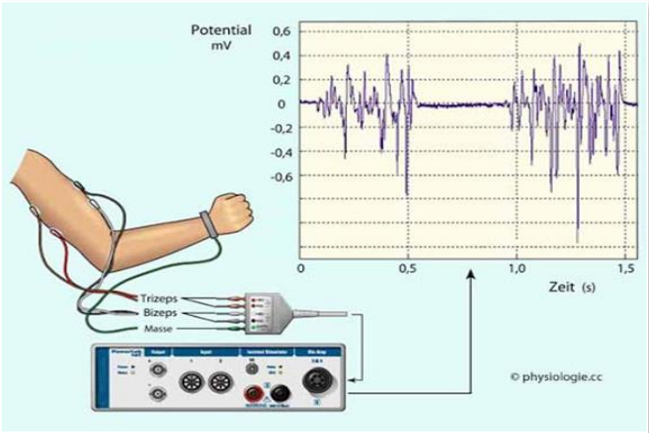
Wie schwer sind Sie? _____ kg

Wie lange führen Sie ihre jetzige Tätigkeit aus? ca. _____ Jahre und _____ Monate

Die folgenden Aussagen beschäftigen sich mit Ihrer Neigung zu technischen Geräten im allgemeinen und den Vorstellungen und Erwartungen zu Exoskeletten. Bitte beurteilen Sie, ob Sie den Aussagen eher zustimmen oder eher abgeneigt sind. Bitte treffen sie ihre Entscheidung eher schnell und intuitiv und versuchen nicht lange über die Aussagen nachzudenken.

Bitte geben Sie den Grad Ihrer Zustimmung zu den folgenden Aussagen an.	stimmt gar nicht	stimmt wenig	stimmt etwas	stimmt eher	stimmt vollständig
Ich beschäftige mich gern genauer mit technischen Systemen.	☐	☐	☐	☐	☐
Ich halte die Einführung von Exoskeletten an meinem Arbeitsplatz für sinnvoll.	☐	☐	☐	☐	☐
In erster Linie beschäftige ich mich mit technischen Systemen, weil ich muss.	☐	☐	☐	☐	☐
Ich kenne den Zweck von Exoskeletten.	☐	☐	☐	☐	☐
Ich kenne die Funktionsweise von Exoskeletten.	☐	☐	☐	☐	☐

Wissenschaftliche Evaluation*



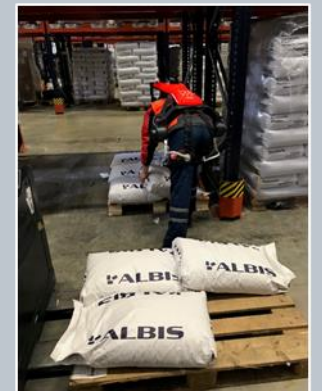
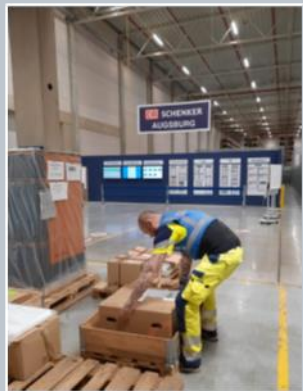
*Quelle: Universität Innsbruck und Fraunhofer IPA Stuttgart

Direkte Effekte:

- Produktivitätssteigerung im Verlauf einer Schicht um ca. 7% (abhängig vom zu Grunde gelegten Prozess)
 - Verringerung des Krankenstandes im Bereich der Muskel-Skelett-Erkrankungen: 4 Tage pro Arbeiter und Jahr (Durchschnitt)
- ➔ Kalkulierte Amortisationszeit: 14 Monate (auf Basis einer Schicht)

Indirekte Effekte:

- Weniger Qualitätsmängel durch höheren Konzentrationsgrad innerhalb der Schicht
- Geringere Fluktuation - geringere Kosten für die Einarbeitung
- USP für DB Schenker als mitarbeiterfreundliches Unternehmen
- Exoskelette halten ältere Mitarbeiter länger im Job
- Verringerung des Unfallrisikos durch geringere Konzentration



Industrial Engineering

Bereits im Einsatz: 400+ Exoskelette* an über 35+ Standorten



	Back Exo	27
	Shoulder	11
	Wrist	71
	Neck	3
	Cool Sleeve	87
	Soft Back	393

(* inkl. Light Versionen)



Quelle: OttoBock

Agenda

Übersicht



- # 1 Betriebliches Gesundheitsmanagement

- ## 2 Industrial Engineering

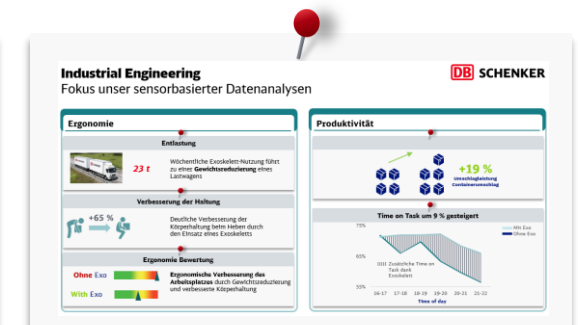
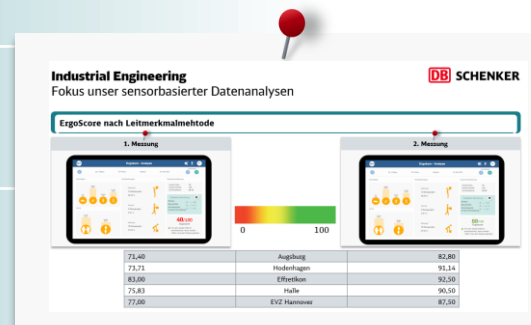
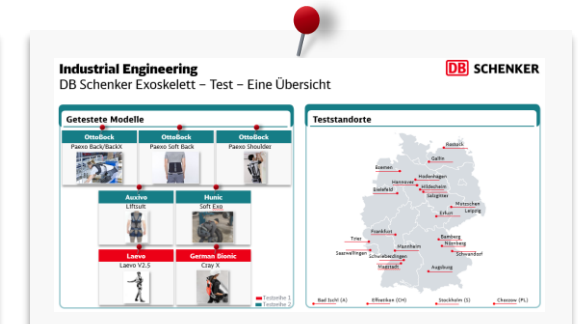
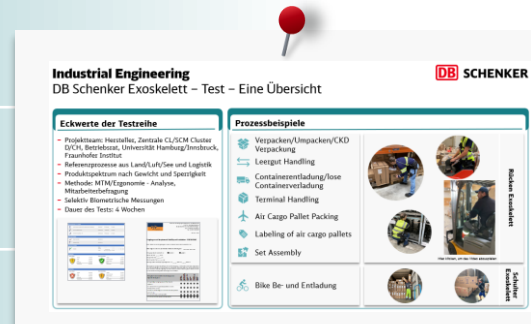
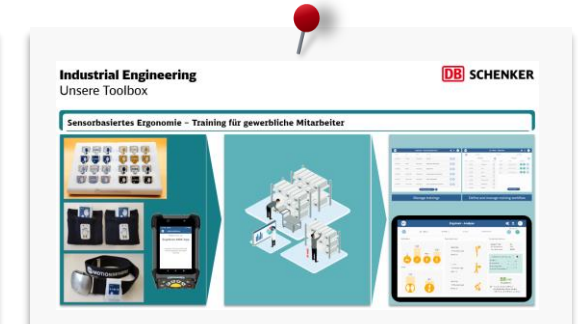
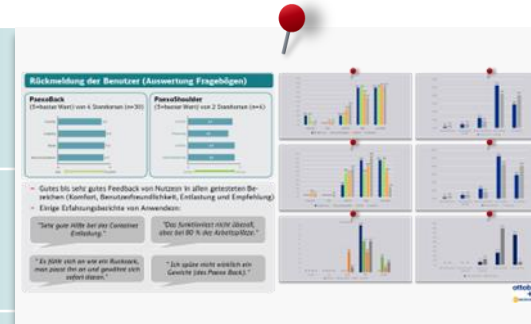
DB Schenker Exoskelett Test

Gesamtergebnisse Mitarbeiterbefragungen

Ergebnisse MotionMining

- ### 3 | Digitales Gesundheitsmanagement – ein Ausblick

- ## 4 Erfahrungen aus der Praxis



DB Schenker Exoskelett – Test – Ergebnisse Mitarbeiterbefragungen

Gesamtbewertung Laevo (2019)

- Tragekomfort
- Attraktivität
- Technology

**Testerfahrung
Pros/Cons...**



27 Fragen nach Testende

C – Factor: 1,4 von 5,0

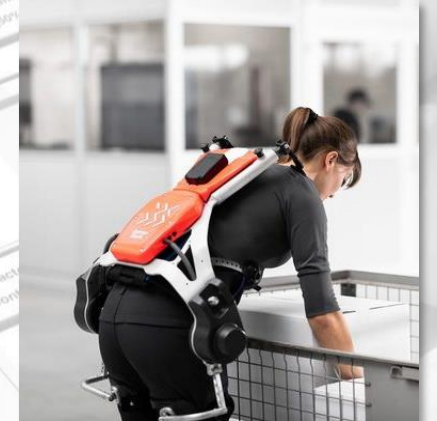
A – Factor: 2,1 von 5,0

T – Factor: 2,4 von 5,0

Gesamtbewertung German Bionic (2019)

- Tragekomfort
- Attraktivität
- Technology

**Testerfahrung
Pros/Cons...**



27 Fragen nach Testende

C – Factor: 2,2 von 5,0

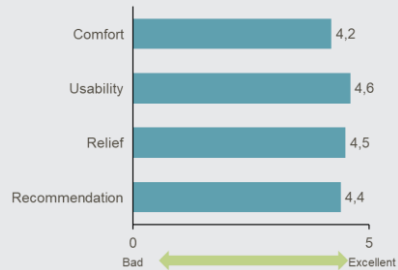
A – Factor: 2,8 von 5,0

T – Factor: 3,2 von 5,0

Rückmeldung Fragebögen – Test OttoBock 2022/23

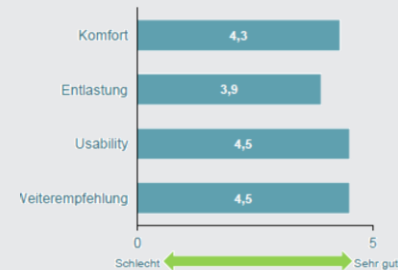
PaexoBack

(5=besten Wert) von 22 Standorten (n=100)



PaexoShoulder

(5=besten Wert) von 3 Standorten (n=9)



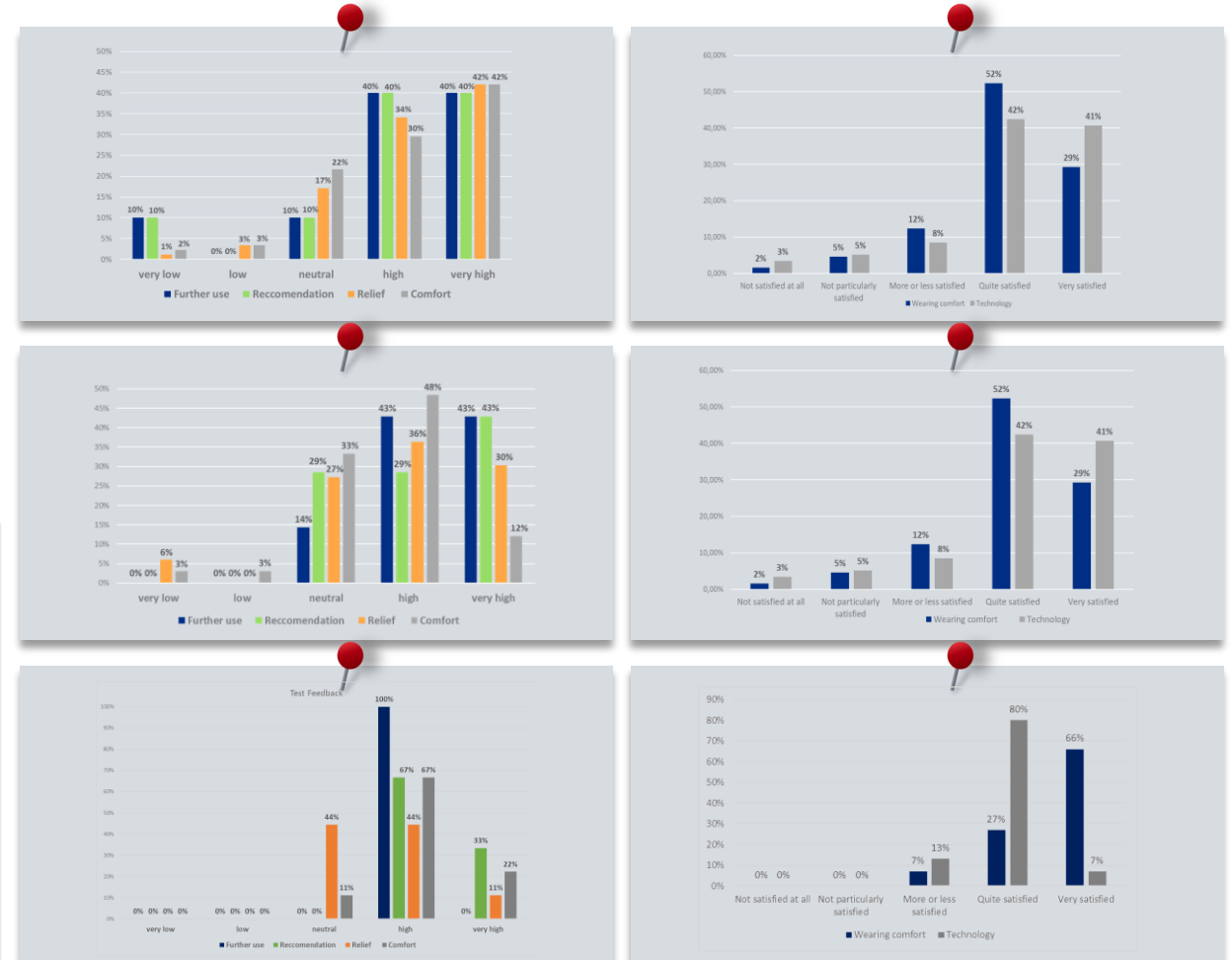
- Gutes bis sehr gutes Feedback von Nutzern in allen getesteten Bereichen (Komfort, Benutzerfreundlichkeit, Entlastung und Empfehlung)
- Einige Erfahrungsberichte von Anwendern:

"Sehr gute Hilfe bei der Container Entladung."

"Das funktioniert nicht überall, aber bei 80 % der Arbeitsplätze."

"Es fühlt sich an wie ein Rucksack, man passt ihn an und gewöhnt sich sofort daran."

"Ich spüre nicht wirklich ein Gewicht (des Paexo Back)."



Agenda

Übersicht



- # 1 Betriebliches Gesundheitsmanagement

- ## 2 Industrial Engineering

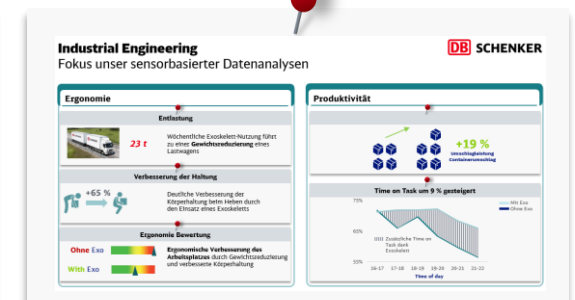
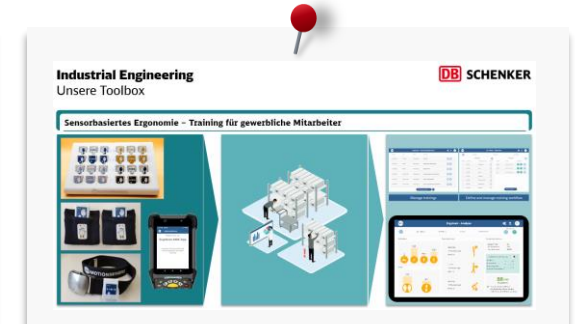
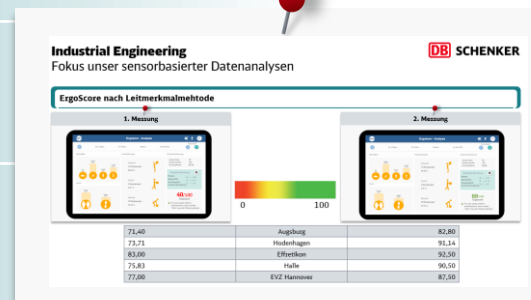
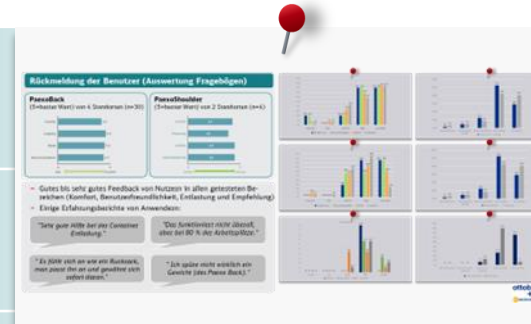
DB Schenker Exoskelett Test

Gesamtergebnisse Mitarbeiterbefragungen

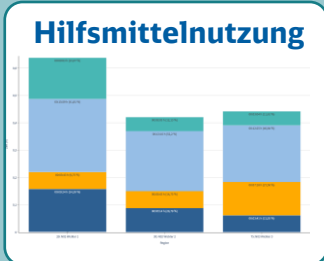
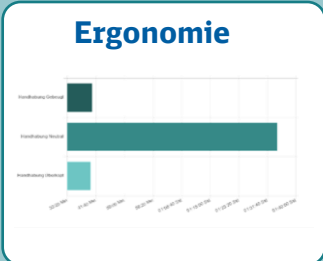
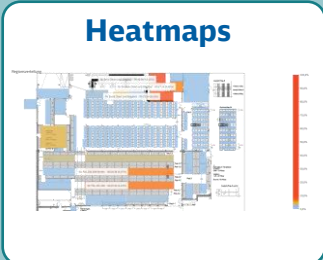
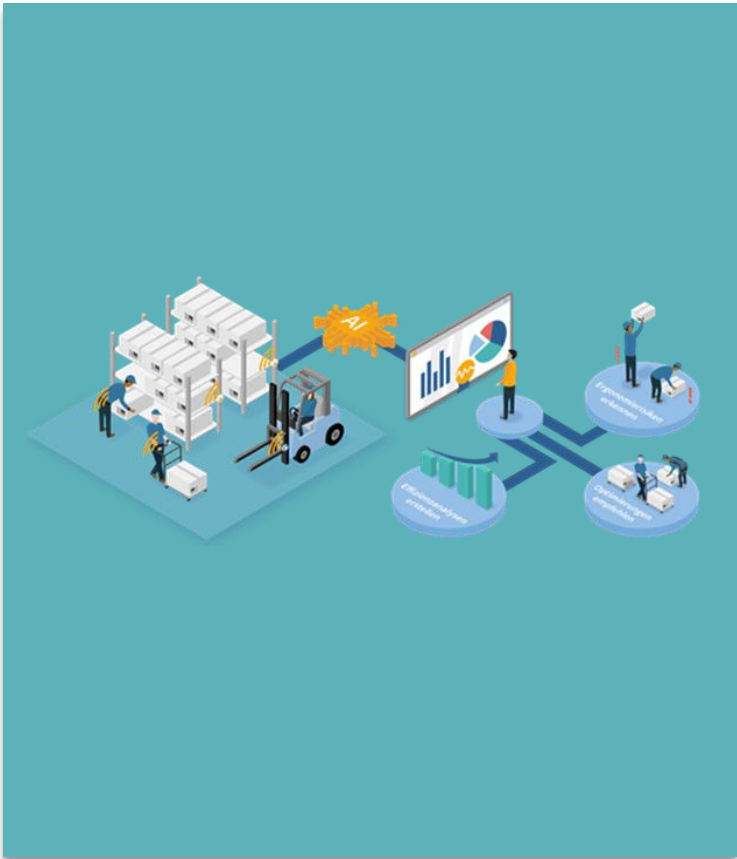
Ergebnisse MotionMining

- ### 3 | Digitales Gesundheitsmanagement – ein Ausblick

- ## 4 Erfahrungen aus der Praxis



Sensorbasierte Prozessanalyse– den Potentialen auf der Spur..



Ergonomie

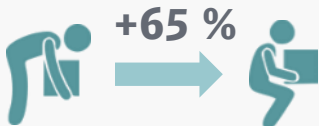
Entlastung



23 t

Wöchentliche Exoskelett-Nutzung führt zu einer **Gewichtsreduzierung** eines Lastwagens

Verbesserung der Haltung



Deutliche Verbesserung der Körperhaltung beim Heben durch den Einsatz eines Exoskeletts

Ergonomie Bewertung

Ohne Exo

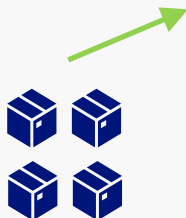


With Exo



Ergonomische Verbesserung des Arbeitsplatzes durch Gewichtsreduzierung und verbesserte Körperhaltung

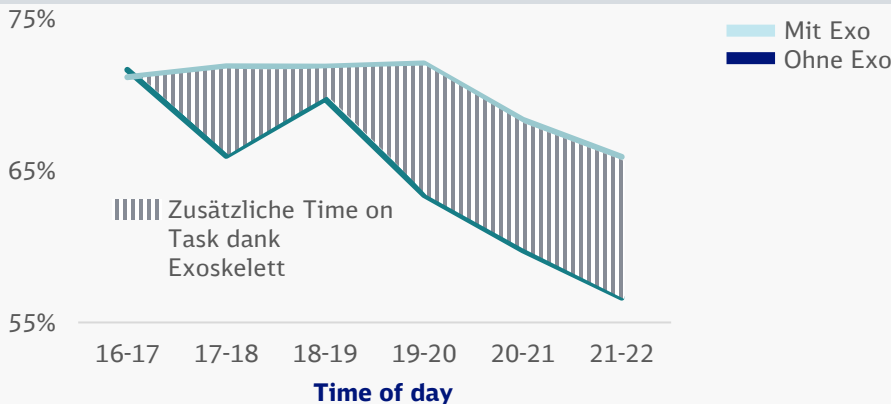
Produktivität



+19 %

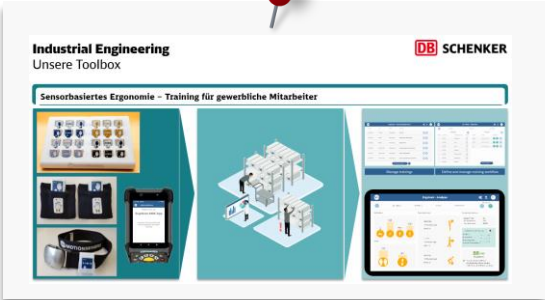
Umschlagleistung
Containerumschlag

Time on Task um 9 % gesteigert



Agenda Übersicht

1	Betriebliches Gesundheitsmanagement
2	Industrial Engineering
	DB Schenker Exoskelett Test
	Gesamtergebnisse Mitarbeiterbefragungen
	Ergebnisse MotionMining
3	Digitales Gesundheitsmanagement – ein Ausblick
4	Erfahrungen aus der Praxis



Digitales Gesundheitsmanagement

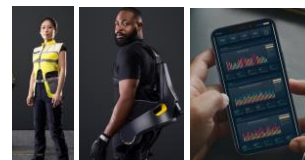
Ein Ausblick auf 2024/2025

Übersicht



**Monitoring Umsetzungsrate durch
KPI – Vergleich Messung 1/2**

Erweiterung Mess – Basis:



- Datenwesten
- Exoskelette
- Scannerdaten
- LVS Mengendaten

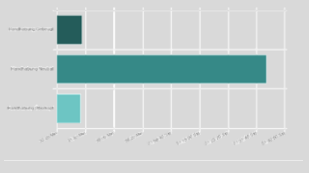
Heatmaps



Lagereffizienz KPIs:

- Höhencluster
- ABC - Analyse
- Staus/Wartezeiten
- Lagerzonung

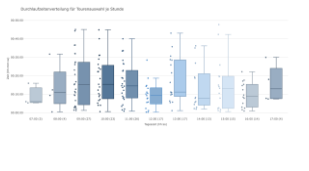
Ergonomie



Ergonomie KPIs:

- Laufwege
- Handhabungshöhen
- Geschwindigkeit
- Belastung in to

Prozessdurchlaufzeiten



Prozessdurchlaufzeiten:

- Durchlaufzeiten
- Produktivitäten
- Tagesverteilung
- Prozessmix

Aktivitätsverteilung



Add value KPIs:

- Steh-/Wartezeiten
- Zeitcluster
- Regionen Cluster
- Aktivitätenmix

FFz. Einsatz



Technik KPIs:

- FFz. Einsatz
- FFz. Begegnungen
- FFz. Staus
- Einsatzdauercluster

MTM Sollwerte:



Quelle: MTM Gesellschaft

MPI Benchmarkwerte:



Quelle: MotionMiners GmbH

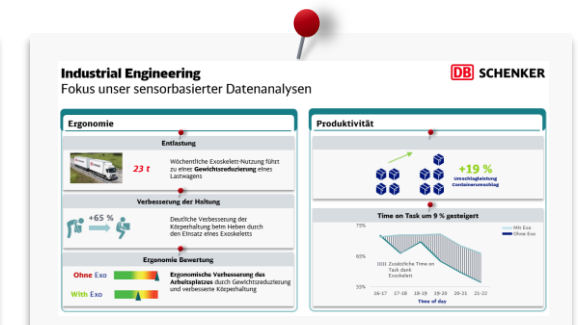
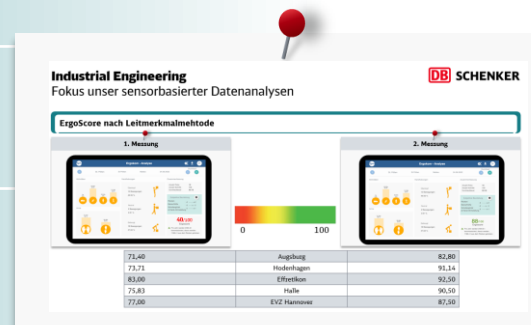
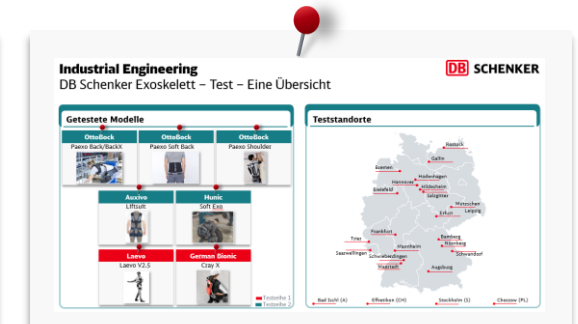
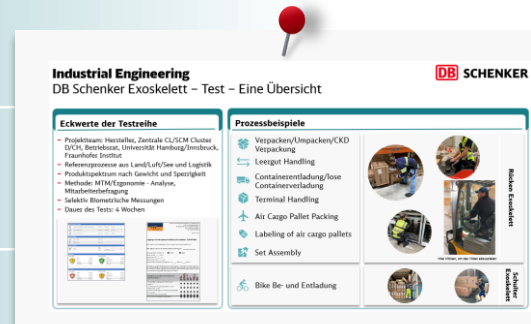
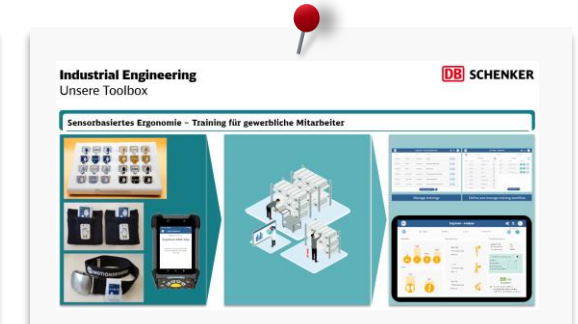
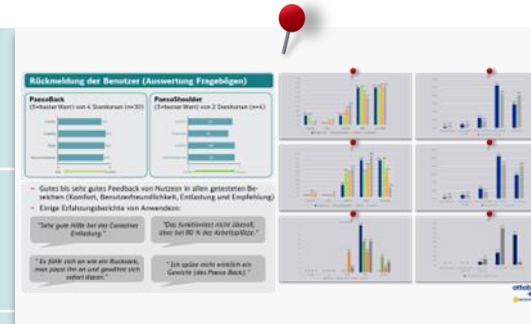
Quelle: German Bionic Systems GmbH

Agenda

Übersicht



- | | |
|---|--|
| 1 | Betriebliches Gesundheitsmanagement |
| 2 | Industrial Engineering |
| | DB Schenker Exoskelett Test |
| | Gesamtergebnisse Mitarbeiterbefragungen |
| | Ergebnisse MotionMining |
| 3 | Digitales Gesundheitsmanagement – ein Ausblick |
| 4 | Erfahrungen aus der Praxis |



Weitere Vorgehensweise

Erfahrungen aus der Praxis



- Nachhaltige Anwendung ist eine Herausforderung
- Je nach Anwendung eignen sich mehrere Exoskelett-Typen
- Nicht jeder Effekt ist messbar
- Bedenke, dass Mitarbeiter in mehreren Bereichen arbeiten
- Stelle mögl. Produktivitätssteigerungen nicht an erste Stelle
- Exoskelette heilen keine schlecht gestalteten Arbeitsplätze
- Steigere die Tragedauer step by step
- Berücksichtige die Platzverhältnisse vor Ort

- Einführung und begleitendes Coaching ist essentiell
- Schaffe die richtige Erwartungshaltung bei den Mitarbeitern
- Der Betriebsrat ist eine Brücke zu den Mitarbeitern
- Nicht jeder Mitarbeiter möchte ein Exoskelett tragen
- Binde die Meinungsführer ein (Nicht immer der TL/SL)
- Teste Exoskelette in Gruppen (Keiner will ein Exot sein)
- Denke an das Hygieneempfinden der Mitarbeiter

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Gerald Müller

Leiter Industrial Engineering
Schenker Deutschland AG
Logistics Operational Excellence
Tel.: +49 69 24744-2460
Mobil: +49 160 97471481

Gerald.Mueller@dbschenker.com

Zentrale Frankfurt am Main
Lyoner Straße 15
60528 Frankfurt a.M.
Deutschland

www.dbschenker.com