

MANUELLE HANDHABUNG VON LASTEN

**FIFARIM – Identifikationsblatt von Risikofaktoren
bei der manuellen Handhabung**

April 2008

Allgemeine Direktion Humanisierung der Arbeit

Diese Broschüre wurde vom „Dienst Arbeitsschutz und Gesundheitserziehung“ der Universität Lüttich erstellt:

- Professor Ph. Mairiaux, Arbeitsmediziner und Ergonom,
- J.-Ph. Demaret, Heilgymnast und Ausbilder,
- D. Masset, Heilgymnast und Ergonom,
- Ch. Vandoorne, Experte für Gesundheitserziehung.

Unter Mitwirkung von J. Vandecan von der Abteilung Interne Kommunikation bei Cockerill-Sambre.

Diese Broschüre kann kostenlos bestellt werden:

- ✓ Telefonisch unter 02 233 42 11
- ✓ Online auf der Webseite des FÖD:
<http://www.emploi.belgique.be> oder
- ✓ Schriftlich bei der
Abteilung Veröffentlichungen des FÖD
Beschäftigung, Arbeit und Soziale Konzertierung
Rue Ernest Blerot 1 – 1070 Brüssel
Fax: 02 233 42 36
E-Mail: publications@beschaefteigung.belgien.be

Diese Broschüre kann auch auf der Webseite des FÖD eingesehen werden: <http://www.beschaefteigung.belgien.be>

Diese Broschüre ist auch auf Niederländisch und Französisch erhältlich.

© **FÖD Beschäftigung, Arbeit und Soziale Konzertierung**

Alle Rechte für alle Länder vorbehalten. Der Inhalt dieser Ausgabe darf ohne vorherige schriftliche Zustimmung der Direktion Kommunikation des FÖD Beschäftigung, Arbeit und Soziale Konzertierung weder ganz noch teilweise vervielfältigt, in einen automatischen Datenbestand gespeichert oder in der einen oder anderen Form veröffentlicht werden. Soweit die Vervielfältigung von Texten aus dieser Broschüre ausschließlich zu nicht kommerziellen Zwecken erfolgt, etwa zu Informations- oder zu pädagogischen Zwecken, ist dies unter Angabe der Quelle gestattet, gegebenenfalls mit Nennung der Autoren dieser Broschüre.

Die Redaktion dieser Broschüre wurde am 1. April 2008 abgeschlossen.

Koordination: Direktion Kommunikation

Layout: evmprint

Zeichnungen: S. Freyens

Druck: Fedopress

Vertrieb: Abteilung Veröffentlichungen

Verantwortlicher Herausgeber: Föderaler Öffentlicher Dienst Beschäftigung, Arbeit und Soziale Konzertierung.

Gesetzliche Hinterlegung: D/2014/1205/10



Die Erstellung dieser Broschüre erfolgte mit Unterstützung der Europäischen Union Europäischer Sozialfonds

M/W

Mit den Worten „Arbeitnehmer“, „Arbeitgeber“ und „Gefahrenverhütungsberater“ wird in dieser Broschüre sowohl auf Männer als auch auf Frauen verwiesen.

VORWORT	3
KAPITEL 1	
WARUM UND WIE RISIKEN VORBEUGEN?	5
A. Die Bedeutung von Risiken: Einige Zahlen.....	6
B. Auswirkungen und potenzielle Schädigungen durch manuelle Handhabung von Lasten	8
1. Auswirkungen und potenzielle Schädigungen, die auf Kontakt zurückzuführen sind	8
2. Auswirkungen und potenzielle Schädigungen, die auf Belastung zurückzuführen sind	9
3. Auswirkungen und potenzielle Schädigungen der Wirbelsäule.....	11
C. Der Ansatz der Risikoprävention.....	21
1. Einige Vorschriften	21
2. Ein nach Schritten und Ebenen strukturierter Ansatz.....	23
KAPITEL 2	
ANALYSEMITTEL	27
A. Das Erkennen von Gefahrenquellen.....	28
1. Analyse der Produktionsdaten.....	28
2. Analyse der Daten, die sich auf Arbeitsunfälle beziehen	30
3. Zusammentragen der Beschwerden von Mitarbeitern	34
B. Risikoeinschätzung: FIFARIM	35
1. Die Anwendung von FIFARIM	35
2. Der Inhalt von FIFARIM	37
C. Prioritätenauswahl bei der Suche nach Lösungen	52

1. Methode der Prioritätenauswahl	52
2. Quantitative Einrahmung des Risikoniveaus	53
KAPITEL 3	
DIE PRÄVENTIONSSTRATEGIEN	55
Entscheidungsbaum.....	56
Ein Beispiel.....	58
Allgemeine Vorschläge	60
Schritt 1: Die Aufgabe radikal verändern	61
Schritt 2: Das mit der Aufgabe verbundene Risiko ausschließen	62
Schritt 3: Das mit der Aufgabe verbundene Risiko reduzieren.....	65
ANLAGEN	89
Gesetzliche Vorschriften	90
Bibliographie	94

Viele Arbeitnehmer sind täglich entweder allein oder im Team hohen körperlichen Belastungen wie dem Tragen oder Versetzen von Lasten ausgesetzt. Diese körperlichen Tätigkeiten werden „manuelle Handhabung“ genannt. Die manuelle Handhabung ist aufgrund ihrer Merkmale oder ungünstigen ergonomischen Faktoren nicht ohne Risiken für die betroffenen Arbeitnehmer. Sie werden vor allem dem Risiko eines Arbeitsunfalls ausgesetzt mit Folgen für den Rücken, die Beine (zum Beispiel Verstauchungen) oder die Extremitäten (zum Beispiel Quetschungen der Finger), aber auch dem Risiko der progressiven Alterung und Ermüdung der Knochen und Gelenke. Die mit der manuellen Handhabung und der körperlichen Arbeit verbundenen Risiken sind die Hauptursache für Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten. Ziel dieses Handbuchs ist es, diesen Risiken vorzubeugen, sie zu verringern und den Energieverbrauch zu reduzieren, um die Effizienz der menschlichen Arbeit zu verbessern.

Um dieses allgemeine Ziel zu erreichen, will dieses Handbuch in erster Linie:

- Tools zur Selbsteinschätzung dieser Risiken bereitstellen, die von den Führungskräften, den Gefahrenverhütungsberatern und den Arbeitnehmern selbst benutzt werden können;
- einen Ansatz für vorrangige Entscheidungen und Präventionsstrategien vorschlagen;
- dem Benutzer eine Antwort auf die in den Betrieben am häufigsten gestellten Fragen in Bezug auf die behandelte Problematik geben und in pädagogischer Hinsicht die Arbeitsweise der Mechanismen und Verfahren erläutern, die die Grundlage für die Präventionsempfehlungen bilden.

Das Handbuch bezieht sich lediglich auf die manuelle Handhabung von Lasten mit einem Gewicht von mehr als 3 kg. Probleme im Zusammenhang mit wiederholten Bewegungen von leichten Gegenständen werden genauso wenig behandelt wie die Problematik der mechanischen Handhabung von Lasten. Die technischen Hilfsmittel zur Handhabung von Lasten werden im Zusammenhang mit den anzupassenden Präventionsstrategien zwar vorgestellt, jedoch ebenfalls nicht ausführlich behandelt. Überdies beschränkt sich dieses Handbuch auf die Manipulation von stofflichen Gegenständen und schließt folglich die Verlagerung von Kranken aus. Für diese Thematik ist ein eigener Ansatz gefragt.

Dieses Handbuch richtet sich an alle, die in den Betrieben den Präventionsansatz unterstützen, Ratschläge geben oder Präventionsmaßnahmen einführen können:

- Der Arbeitgeber, der für die Gesundheit, die Sicherheit und das Wohlbefinden seiner Mitarbeiter verantwortlich ist. Das Handbuch kann insbesondere für Betriebsleiter von KMU nützlich sein, die nicht so leicht die Dienste eines Gefahrenverhütungsberaters in Anspruch nehmen können.
- Die Gefahrenverhütungsberater, Arbeitsmediziner, Sicherheitsexperten, Ergonomen, die in diesem Handbuch einen kohärenten Ansatz für die Risikoeinschätzung finden werden.
- Die Mitglieder des Ausschusses für Gefahrenverhütung und Schutz am Arbeitsplatz (AGSA), für die dieses Handbuch als Mittel der Kommunikation und Einschätzung dient.
- Die Arbeitnehmer und ihre direkten Vorgesetzten (Gruppenleiter oder Vorarbeiter), die dieses Handbuch als Evaluierungsinstrument benutzen und in Qualitätszirkeln, Entwicklungsgruppen und anderen partizipativen Strukturen im Unternehmen nach Lösungen suchen können.

■ GEBRAUCHSANWEISUNG

Das Handbuch wurde so gestaltet, dass eine „maßgeschneiderte“, an die spezifischen Bedürfnisse der verschiedenen Zielgruppen und die verschiedenen Kontexte im Unternehmen angepasste Benutzung unterstützt wird.

- Arbeitnehmer und Führungskräfte werden zweifellos in erster Linie das FIFARIM ausfüllen wollen (Identifikationsblatt von Risikofaktoren bei der manuellen Handhabung von Lasten), das diesem Handbuch beigelegt ist, bevor sie die diesbezügliche Erklärung in Kapitel 2 zur Kenntnis nehmen.
- Personen, die sich mehr für die physiologischen Prozesse interessieren, können eventuell zuerst Kapitel 1 durchlesen, in dem die Auswirkungen und die potentiellen Schädigungen der Wirbelsäule erläutert werden.
- Andere werden sich auf Anhieb intensiv mit der großen Auswahl an möglichen Präventionsstrategien, die in Kapitel 3 vorgestellt werden, beschäftigen wollen.
- Für Betriebsleiter, die eine Bilanz der Risiken bei der Handhabung von Lasten erstellen wollen, dürfte das Konzept zur Analyse der Produktionsdaten nützlich sein, das in Kapitel 2 vorgestellt wird.
- FIFARIM kann von Anfang an dazu benutzt werden, das Risiko eines bestimmten Arbeitsplatzes zu evaluieren, der im Fokus der Aufmerksamkeit steht.
- Personen, die im Bereich Prävention und Sicherheit spezialisiert sind, werden sich mehr für die methodischen Grundsätze der Risikoanalyse, die Auswahl der Prioritäten oder die Auswahl von Präventionsstrategien interessieren, die in Kapitel 2 und im ersten Teil des Kapitels 3 enthalten sind.

Der Benutzer dieses Handbuchs sollte – unabhängig von seiner Eigenschaft und seinem Zugang zu diesem Leitfaden – wissen, dass es erstellt wurde, um die Interaktion und die Zusammenarbeit der verschiedenen Präventionsakteure im Unternehmen zu fördern. Der Leitfaden legt Informationen und Tools mit unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad und unterschiedlicher Präzision vor und will dadurch die Benutzer zu einem aktiven Beitrag anregen und sie bei der Risikoanalyse der Arbeitsbedingungen, mit denen sie persönlich konfrontiert sind, unterstützen, damit sie sich für einen kollektiven Ansatz durch die Bestimmung von Prioritäten und Präventionsmitteln einsetzen.

Kapitel 1

Warum und
wie Risiken
vorbeugen?

Die vorliegenden Zahlen beziehen sich ausschließlich auf Verletzungen als Folge eines Arbeitsunfalls. Es ist jedenfalls nicht möglich, in der Gruppe der chronischen Verletzungen, die Schmerzsyndrome am Rücken, an der Schulter oder an anderen Körperteilen auslösen können, die Zahl der Verletzungen zu schätzen, die sich unmittelbar aus aufeinander folgenden manuellen Handhabungen von Lasten ergeben.

Was die eigentlichen Arbeitsunfälle angeht, so ist anzumerken, dass die Kodifizierung, die durch die Regelung vorgegeben wird, keinen spezifischen Kode für die manuelle Behandlung von Lasten enthält. Bei der Interpretation der verfügbaren Statistiken (FAO 2004) ist deshalb eine gewisse Vorsicht angebracht.

■ DIE UNFÄLLE, DIE DURCH BELASTUNGEN UND FALSCHER BEWEGUNGEN VERURSACHT WERDEN

1969: 4 % der Gesamtzahl aller Unfälle
1991: 16 % aller Unfälle
2004: 15,3 % aller Unfälle

Diese hohe Zunahme unterstreicht zugleich den Rückgang anderer Unfallkategorien und die Schwierigkeiten, Unfällen, die durch Belastungen und falsche Bewegungen verursacht werden, vorzubeugen. Anhand dieser Zahlen ist es leider nicht möglich zu prüfen, in welchem Umfang dieser Anstieg spezifisch mit der manuellen Handhabung zusammenhängt.

■ DIE UNFÄLLE, DIE RÜCKENVERLETZUNGEN VERURSACHEN

1980: 4,7 % und 5,4 % aller gemeldeten Unfälle
1991: 6,7 % und 8 % aller gemeldeten Unfälle
2004: 6,6 % aller gemeldeten Unfälle

Für Arbeiter bzw.
Angestellte

Auch dieser Anstieg ist sehr wichtig. Laut übereinstimmenden Statistiken (Vereinigtes Königreich und Kanada) werden diese Rückenverletzungen verursacht durch:

- übermäßige Belastungen in etwa 70 % der Fälle
- durch Sturz- oder Rutschunfälle in etwa 25 % der Fälle
- durch Aufprall- oder Stoßunfälle in etwa 5 % der Fälle

Selbst wenn man die Analyse auf die Muskelbelastungen beschränkt, scheint es, dass Rückenverletzungen nicht immer die Folge einer Lastenhandhabung sind. In einer ausführlichen Untersuchung von 219 Arbeitsunfällen (Mairiaux, Delavignette 1993) traten 34 % der Rückenverletzungen während anderer Aufgaben als der Lastenhandhabung auf. Wenn es wirklich um das Heben von Lasten geht, ist die Aufgabe, die dem Unfall zugrunde liegt, nicht immer das Heben oder Versetzen der Last: In rund einem Viertel der Fälle geht es um eine andere Aufgabe (drücken und/oder ziehen).

Wenn es schließlich um das Heben einer Last geht, ist das Gewicht dieser Last meist eher gering (< 30 kg) als gefährlich hoch.

■ UNFÄLLE INFOLGE DER LASTENHANDHABUNG

In einer kanadischen Untersuchung (Lortie und Koll. 1996) wurden 611 Unfälle analysiert, die eine Gruppe von Arbeitnehmern erlitt, deren Aufgabe darin bestand, Lastkraftwagen abzuladen und Waren in einem Lager zu lagern. Diese Studie ergab interessante Trends bezüglich:

	Prozentsatz der analysierten Unfälle
... des Ursprungs der Verletzungen	
die geleistete Arbeit	32%
der gehandhabte Gegenstand	38%
ein anderer Gegenstand	30%
... des Entstehungsmechanismus	
ein Aufprall oder Stoß	46%
eine Belastung	32%
... des betroffenen Körperteils	
der Rücken	27%
die unteren Gliedmaßen	29%
die oberen Gliedmaßen	27%

■ SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die Unfälle durch manuelle Handhabung von Lasten:

- machen einen steigenden Anteil aller Arbeitsunfälle aus;
- sind nur eine mögliche Ursache (unter anderen) von Rücken- und Muskelverletzungen während der Arbeit;
- haben als Kausalmechanismus eher einen Aufprall oder einen Stoß als eine Muskelbelastung;
- sind in einer ganzen Reihe von Fällen mit einer anderen Bewegung verbunden als dem Hochheben von Lasten.

B. Auswirkungen und potenzielle Schädigungen durch manuelle Handhabung von Lasten

Sobald eine Hebeaktivität manuell durchgeführt wird, werden Flexibilität und Anpassungsfähigkeit des Produktdurchflusses in einem Produktionsprozess gefördert.

Die Hebeaktivität jedoch ist auch für einige Auswirkungen auf den menschlichen Körper ursächlich: Muskelkontraktion, Energieverbrauch und beschleunigter Herzschlag.

Manuelles Heben und Hochheben von Gegenständen oder Produkten kann auch die Ursache schädlicher Auswirkungen oder Schädigungen sein, insbesondere einer Verschlechterung des Gesundheitszustandes, einer Quetschung oder eines weiteren Ereignisses materieller Art (wie die Beschädigung oder der Bruch des Gegenstands). Wir unterscheiden:

■ DIE MATERIELLEN FOLGEN

Neben den bereits zitierten Vorteilen wie dem Anpassungsvermögen des menschlichen Bedieners impliziert die manuelle Lastenhandhabung bestimmte inhärente Beschränkungen für den Transfer von Material oder Produkten in großen Tonnagen pro Zeiteinheit.

Daneben können Irrtümer oder falsch ausgeführte Handlungen des Bedieners, sei es als Folge von Ermüdung, mangelnder Erfahrung oder Vernachlässigung, sich äußern in:

- Verlust von Rohstoffen;
- dem Zerbrechen oder der Beschädigung von Gegenständen oder Produkten;
- der Beschädigung der Verpackung in einer Art und Weise, dass der Kunde die Ware nicht kaufen will.

■ DIE GESUNDHEITLICHEN FOLGEN

Im Kontext der Präventionspolitik ist es zweckmäßig, drei Arten von Folgen separat zu beschreiben:

- Folgen, die mit Kontakten während des manuellen Hebens und Hochhebens zusammenhängen;
- Folgen, die auf die Belastungen bei der manuellen Handhabung zurückzuführen sind:
 - unmittelbare Auswirkungen;
 - eventuelle langfristige Auswirkungen;
 - eventuelle akute Schädigungen;
 - eventuelle chronische Schädigungen;
- Folgen für die Muskel-Skelettstrukturen und insbesondere:
 - potenzielle Folgen für die Wirbelsäule;
 - Mechanismen, die Rückenverletzungen fördern.

1. Auswirkungen und mögliche Schädigungen, die auf Kontakt zurückzuführen sind

Durch ihre Funktion als mechanische Barriere bilden die Haut und das darunter liegende Gewebe bei Verletzungen durch manuelle Lastenhandhabung oder bei Unfällen mit Kontakt zwischen Körper und Umgebung das primäre Ziel.

Diese Verletzungen können folgende Form annehmen:

- **Prellungen** bei Stößen:
 - entweder wird der Arbeiter durch einen Gegenstand in Bewegung verletzt (*ein Gegenstand, der auf den Fuß fällt*),
 - oder der Arbeiter stößt sich selbst an der Umgebung (*Quetschen der Finger am Metallrand eines Regals*);

B. Auswirkungen und potenzielle Schädigungen durch manuelle Handhabung von Lasten

- **Schnittwunden und Schürfwunden:** alle Verletzungen, die durch scharfe Ränder, scharfkantige Ecken und unregelmäßige Oberflächen verursacht werden;
- **Brandwunden** durch das Manipulieren von sehr kalten oder sehr warmen Gegenständen.
- **Störungen der Blutgefäße:** wenn Teile der Last, die für das Ergreifen der Last benutzt werden können, eine zu geringe Oberfläche aufweisen (z.B. schlecht konzipierte oder fehlende Handgriffe), kann die Konzentration von Kräften auf einer beschränkten Oberfläche der Hand oder der Finger lokal einen erhöhten Druck hervorrufen. Dieser Mechanismus kann die lokale Blutversorgung stören und zwar umso mehr, je schwerer die Last ist und je länger die Handhabung dauert (z.B. beim Transport über eine lange Entfernung). Diese Störung der Blutzirkulation kann die Möglichkeit der Feinabstimmung der Handhabung beeinträchtigen und dadurch das Unfallrisiko erhöhen.

2. Auswirkungen und mögliche Schädigungen, die auf Belastungen zurückzuführen sind

Die Gesundheit der Arbeiter, die manuell Lasten handhaben, kann wie folgt beeinflusst werden:

- direkt während der Ausführung der Arbeit,
- zeitlich verzögert nach Beendigung der Arbeit,
- zu einem viel späteren Zeitpunkt nach monate- oder jahrelanger Tätigkeit unter denselben Arbeitsbedingungen.

2.1. Gleichzeitige Auswirkungen

Wie bei jeder anderen Muskelarbeit impliziert die Handhabung von Lasten, dass die angesprochenen Muskeln die Kraft entwickeln und die Energie erhalten, die nötig sind, um die Muskelbündel zusammen zu ziehen.

Diesen Bedürfnissen entspricht:

- ein beschleunigter Herzschlag;
- ein erhöhter Blutdruck;
- eine beschleunigte Atemfrequenz.

Darüber hinaus verursacht die Muskelkontraktion bei der Arbeit noch andere Auswirkungen:

- Sehnen und Bänder werden angespannt;
- der Druck im Innern der Gelenke steigt;
- der Druck im Bauchraum steigt.

2.2. Spätere Auswirkungen

Wiederholte Belastungen durch manuelles Heben und Hochheben während des Arbeitstags können die Ursache sein von:

- einer lokalen Ermüdung der Muskeln mit Schmerzgefühl;
- einer allgemeinen Ermüdung;
- einer verringerten Bewegungskoordination.

2.3. Akute Schäden

Eine Verletzung wird als akut angesehen, wenn sie plötzlich, schnell und innerhalb einer kurzen Zeitspanne auftritt. Nichtsdestoweniger kann der Mechanismus selbst, welcher der Verletzung zugrunde liegt, sowohl akut als auch chronisch sein.

B. Auswirkungen und potenzielle Schädigungen durch manuelle Handhabung von Lasten

- **Eine akute Exposition** ist die kurzzeitige Überbelastung eines Körperteils mit einer Kraft, die das Widerstandsvermögen dieses Körperteils übersteigt.

Beispiele :

- Muskelriss durch das Hochheben schwerer Lasten;
- Leistenbruch durch das Hochheben schwerer Lasten;
- Verrenkung des Fußgelenks durch Ausrutschen oder Fallen.

- **Eine chronische Exposition** besteht in der wiederholten, lang andauernden Anwendung einer Kraft, die zahlreiche Mikrotraumata verursacht, die nicht von der Person wahrgenommen werden. Wie der klassische „Tropfen, der das Fass zum Überlaufen bringt“, kann eine gewöhnliche Bewegung an einem bestimmten Tag den Riss des Gewebes auslösen, das zuvor durch Mikrotraumata geschwächt wurde.

Beispiel: Ein Hexenschuss, dem eine Wirbelerletzung zugrunde liegt, kann beim Binden des Schnürsenkels im Umkleideraum des Unternehmens auftreten.

2.4. Chronische Schäden

Eine Verletzung oder Schädigung wird als chronisch bezeichnet, wenn sie allmählich oder unbemerkt auftritt. Diese chronische Verletzung kann selbst durch eine akute oder chronische Belastung verursacht werden.

- Bei einer plötzlichen **akuten Exposition** mit einer übermäßigen Kraft stellt die chronische Verletzung in gewissem Sinne die Verlängerung der akuten Verletzung dar.

Beispiele:

- Ein plötzlicher Abriss des Sehnensystems (Schutzkapsel des Rotators) im Schulterbereich kann nach einiger Zeit zu einer chronischen und bleibenden Steifheit des Gelenks führen;
- Ein Bandscheibenvorfall, der durch einen Sturz ausgelöst wird, kann sekundär chronische Rückenschmerzen verursachen.

- **Eine lang andauernde wiederholte Exposition** mit Mikrotraumata mechanischen Ursprungs kann ebenfalls eine chronische Verletzung verursachen.

Beispiel: Eine Tendinitis der Flexorsehne des Handgelenks kann durch einen Verpackungsauftrag bei zu hohem Arbeitstempo verursacht werden.

B. Auswirkungen und potenzielle Schädigungen durch manuelle Handhabung von Lasten

3. Auswirkungen und potenzielle Schädigungen der Wirbelsäule

3.1. Struktur der Wirbelsäule

Obschon die Wirbelsäule keineswegs die einzige Muskel-Skelettstruktur ist, die für Beeinträchtigungen durch manuelles Heben und Hochheben anfällig ist (das Schultergelenk kann ebenfalls geschädigt werden), bildet sie dennoch das bevorzugte Zielorgan. Um Schäden an der Wirbelsäule besser zu verstehen, wollen wir an dieser Stelle einige Grundbegriffe der Anatomie und Physiologie erläutern.

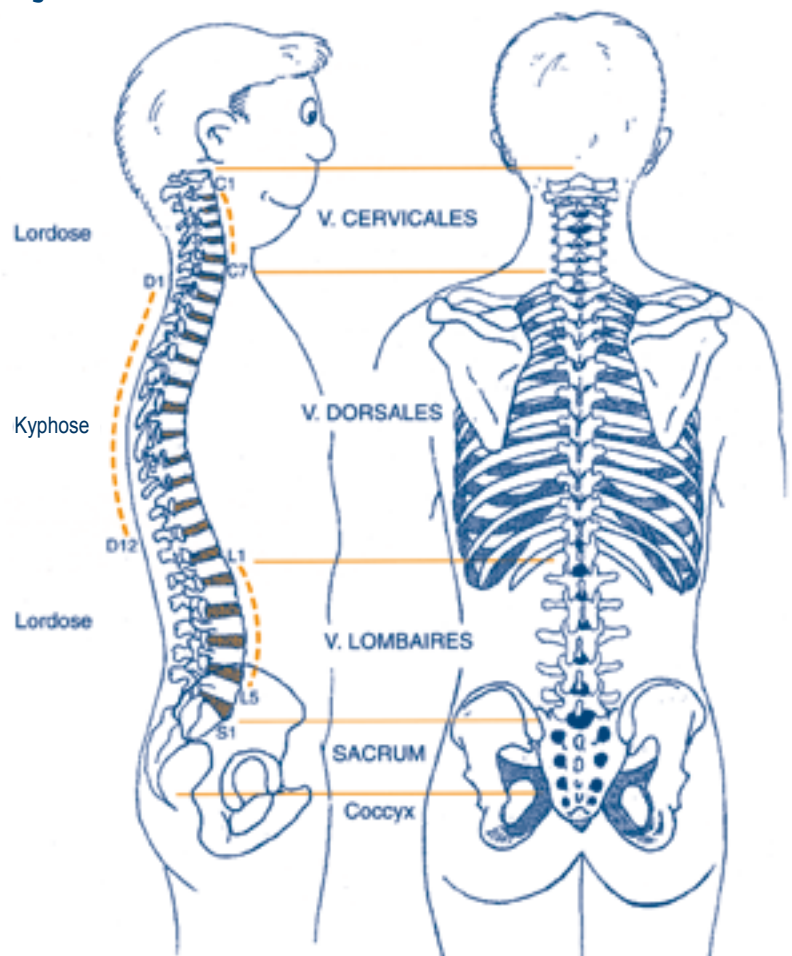
Als Rahmenkonstruktion unseres Rückens besteht die Wirbelsäule aus:

- 24 beweglichen Wirbeln, die in drei Gruppen unterteilt werden:
 - 7 Zervikalwirbel
 - 12 Thorakalwirbel
 - 5 Lumbalwirbel
- 2 festen Komponenten:
 - dem Kreuzbein
 - und dem Steißbein.

Die Wirbelsäule unterstützt und trägt den Rumpf, den Kopf und die Schultern. Diese stützende Rolle wird anhand der zunehmenden Größe der Wirbelkörper von den Zervikal- zu den Lumbalwirbeln offenbar.

Im Profil weist die Wirbelsäule folgende Krümmungen auf:

- **mit rückseitiger Wölbung:**
Die zervikale und lumbale Lordose
- **mit vorseitiger Wölbung:**
Die dorsale Kyphose



B. Auswirkungen und potenzielle Schädigungen durch manuelle Handhabung von Lasten

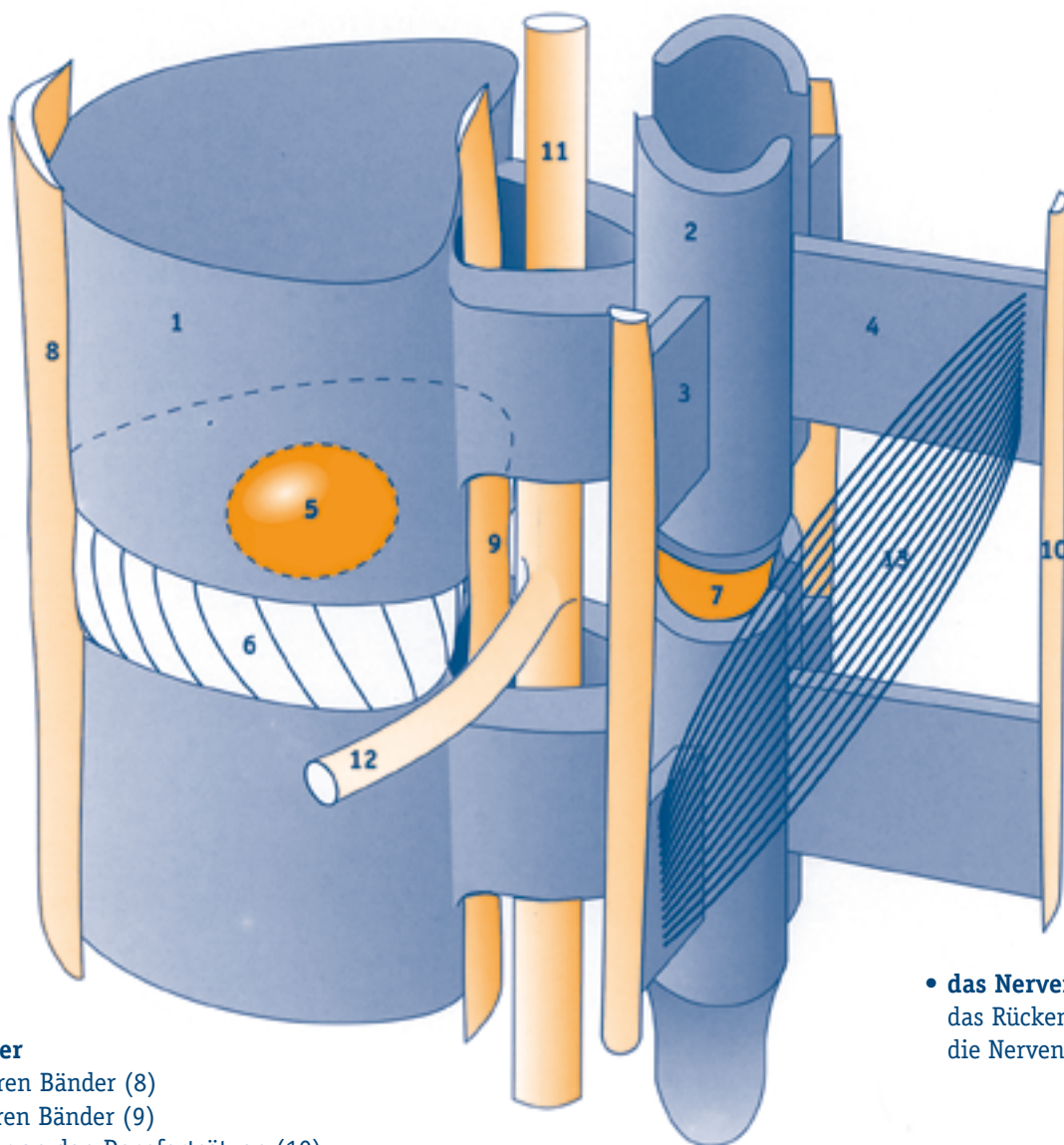
Wir können die Wirbelsäule in verschiedene kleine funktionelle Einheiten unterteilen, "Wirbelsegmente" genannt. Ein Wirbelsegment besteht aus zwei Wirbelkörpern und weist die verschiedenen Strukturen auf, die in der Zeichnung dargestellt werden: eine knöcherne Struktur, Gelenke zwischen den beiden Wirbelkörpern, die Bänder und schließlich das Nervengewebe und die Muskeln.

- **die knöcherne Struktur**

- der Wirbelkörper (1)
- der Wirbelbogen
- der Gelenkfortsatz (2)
- der Querfortsatz (3)
- der Dornfortsatz (4)

- **die Gelenke**

- die Bandscheibe (auch Zwischenwirbelscheibe): bestehend aus einem zentralen Teil, dem Kern (5), der von einem Faserring (6) umgeben ist
- die beiden hinteren Gelenke (7).



- **die Bänder**

- die vorderen Bänder (8)
- die hinteren Bänder (9)
- die Bänder an den Dornfortsätzen (10)

- **das Nervengewebe**

- das Rückenmark (11)
- die Nervenwurzeln (12)

- **die Muskelstrukturen**

- die Zwischenwirbelmuskeln mit ihrer Verbindung zu den verschiedenen Fortsätzen (13)

B. Auswirkungen und potenzielle Schädigungen durch manuelle Handhabung von Lasten

3.2. Funktionen des Bandscheibensegments

a) Die hinteren Gelenke

Hinter dem Wirbel, auf der Höhe des Wirbelbogens, bilden zwei kleine Wirbel zwei kleine Gelenke, je ein rechtes und ein linkes Gelenk. Die knöchernen Facetten dieser kleinen Gelenke sind mit Knorpel bedeckt und von einer Kapsel umgeben. Diese kleinen Gelenke lenken und kontrollieren die Bewegung des Wirbelsegments. Sie sind mit zahlreichen Nervenenden ausgestattet und folglich empfindlich für Bewegungen, Schmerzen und sogar Luftdruckveränderungen.

b) Die Bänder

Die Wirbelsäule ist von einer großen Anzahl Bänder (8, 9, 10) umgeben, die den Rücken stabilisieren und stärken. Zahlreiche Nervenstränge laufen durch diese Bänder, sodass ein Bänderschaden schmerzhaft sein kann.

c) Das Nervengewebe

Das Rückenmark (11) wird durch die knöchernen Strukturen geschützt, von denen es umgeben ist und die den Rückenmarkskanal bilden. Die Nervenwurzeln (12) treten über die Zwischenwirbellöcher aus diesem großen zentralen Nervenstrang hervor. Sie bilden den Ausgangspunkt der verschiedenen Nerven (z.B. Ischiasnerv). Die Nerven leiten Informationen über auszuführende Bewegungen an die peripheren Zonen (Steuerung der Muskelbewegungen) und fangen periphere Empfindung auf (z.B. Berührung, Kalt-Warm-Gefühl, Schmerz ...).

d) Die Muskeln

Die Muskeln (13) setzen an den Querfortsätzen (3) und an den Dornfortsätzen (4) an. Sie kontrollieren die Bewegungen und die Haltung des Rückens und erhöhen die Stabilität des Rumpfes.

e) Die Bandscheibe

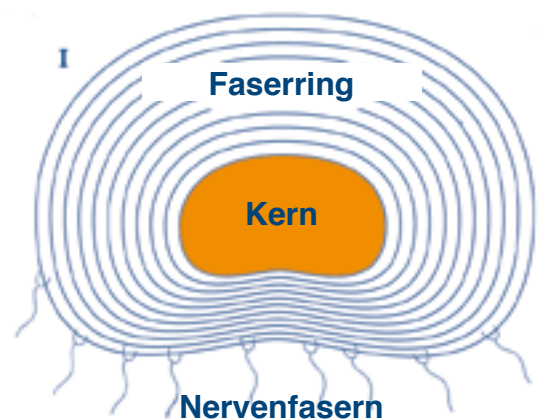
Die Bandscheibe erfüllt zwei grundlegende Funktionen:

- sie fängt Stöße auf
Wie bei einem prall aufgeblasenen Reifen fängt die Scheibe die Druckunterschiede auf,
 - die von oben kommen (*Tragen von Lasten*)
 - die von unten kommen (*zum Beispiel Erschütterungen beim Gehen*)
- sie ermöglicht Bewegungen
Der Kern der Scheibe übernimmt die Rolle eines mechanischen Kugelgelenks und ermöglicht, je nach Lage der Wirbelsäule, die Bewegungen.

Die Bandscheibe weist einige besondere Merkmale auf:

Der Kern

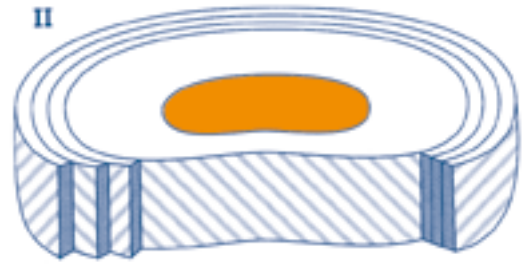
Der Kern besteht zu 90 % aus Wasser und zu 10 % aus großen Molekülen (Proteoglykane), die Wasser anziehen. Das Erscheinungsbild ist das einer **Gelatinemasse**.



B. Auswirkungen und potenzielle Schädigungen durch manuelle Handhabung von Lasten

Der Faserring

Dieser besteht aus Collagenfasern, die in konzentrischen Schichten angeordnet sind (Zeichnung I). In jeder Schicht sind die Fasern ungefähr 45° hin zur Wirbelplatte und in entgegengesetzter Richtung hin zu den Fasern der nächsten Schicht (Zeichnung II) orientiert. So bildet der Faserring eine Art Flechtwerk, das den Kern fest umschließt.



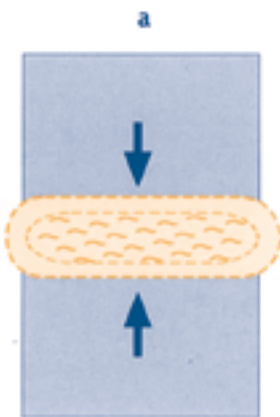
Das Fehlen von Nervenstrukturen

Ein Merkmal der Bandscheibe besteht darin, dass sich im Innern des Kerns oder im Faserring keine Nervenfasern befinden. Die ersten Nervenstränge treten erst im äußersten Drittel des Ringes auf. Die Bandscheibe kann somit einen langsamen, monate- bzw. jahrelangen schmerzfreien Alterungsprozess durchlaufen.

Der Austausch von Nährstoffen

Die Bandscheibe enthält keine Blutgefäße und kann daher keinen Sauerstoff oder andere benötigte Stoffe über die Blutbahn zugeführt bekommen. Die Zufuhr von Nährstoffen und die Ausscheidung von Abfallstoffen erfolgt im Wesentlichen über einen passiven Diffusionsmechanismus in das umliegende Gewebe (insbesondere die Wirbel). Dieser Austausch über Diffusion wird durch die Druckunterschiede innerhalb der Wirbelscheibe unterstützt.

Tatsächlich verhält sich die Scheibe wie ein mit Wasser getränkter Schwamm (**Abb. a**).

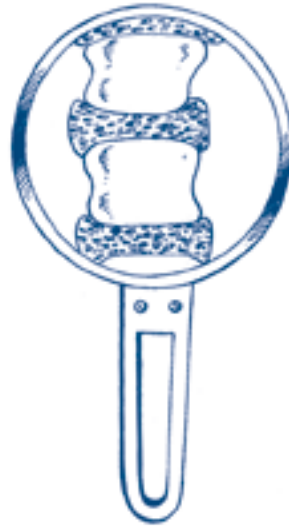
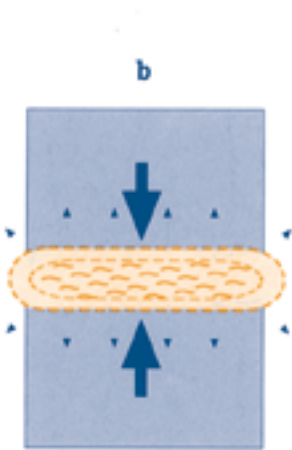


B. Auswirkungen und potenzielle Schädigungen durch manuelle Handhabung von Lasten

- Wenn **der Druck zunimmt**

(z.B. durch das Tragen von Lasten oder durch das Beugen des Rückens nach vorne)

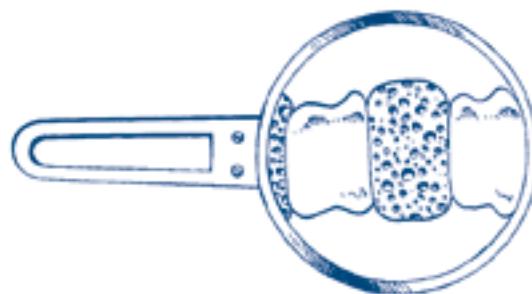
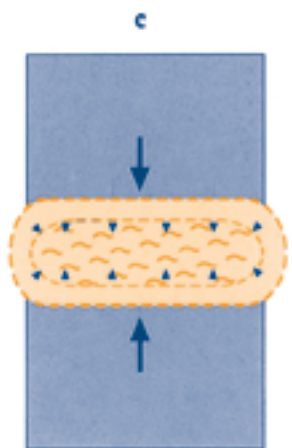
- fließt die Feuchtigkeit der Bandscheibe nach außen ab,
- verringern sich das Volumen und die Höhe der Scheibe (**Abb. b**).



- Wenn **der Druck dagegen abnimmt**

(z.B. durch das Abstellen der Last oder wenn man sich auf den Rücken legt)

- zieht die Bandscheibe Wasser aus dem umliegenden Gewebe an,
- nimmt die Höhe der Scheibe zu (**Abb. c**)



Fehlende Bewegung (u. a. in sitzender Haltung) verringert den Feuchtigkeitsaustausch somit erheblich und beeinträchtigt vermutlich die Versorgung der Bandscheibe.

B. Auswirkungen und potenzielle Schädigungen durch manuelle Handhabung von Lasten

3.3. Die Bewegungen des Rumpfes und ihre Auswirkungen auf das Rückgrat

a) Die vornübergebeugte Haltung

Diese Haltung erhöht den Druck auf die Wirbel durch die Kontraktion der paravertebralen Muskelgruppen. Diese müssen jedenfalls ein Gegengewicht für die Vorwärtsverlagerung des Gleichgewichtspunktes des Rumpfes bilden (*Phänomen des Lastarms*).

In dieser Haltung ist der Druck nicht gleichmäßig auf der Oberfläche der Bandscheibe verteilt: der vordere Teil ist zusammengedrückt, der hintere Teil und das hintere Wirbelband sind ausgezogen. Diese ungleiche Druckverteilung bewirkt, dass der Kern sich nach außen verlagert.

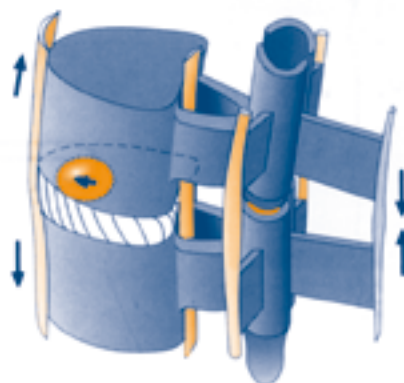


Diese beiden Faktoren beschleunigen den Degenerationsprozess der Bandscheiben. Die Ausübung einer großen Kraft in dieser Haltung, zum Beispiel um eine schwere Last zu heben, fördert die Entstehung von Mikrorissen am Faserring. Diese kleinen Risse können ihrerseits einen Hexenschuss oder einen Bandscheibenvorfall auslösen.

b) Die Haltung mit nach hinten gebeugtem Rücken

Auch diese Haltung impliziert eine ungleichmäßige Verteilung des Drucks auf der Bandscheibe. Der hintere Teil wird zusammengedrückt, während der vordere Teil der Bandscheibe und das vordere Wirbelband auseinander gezogen werden. Dieser ungleiche Druck fördert eine Verlagerung des Kerns nach vorne. Die Oberflächen der hinteren Gelenkfacetten nähern sich an und der Druck auf den Knorpel steigt.

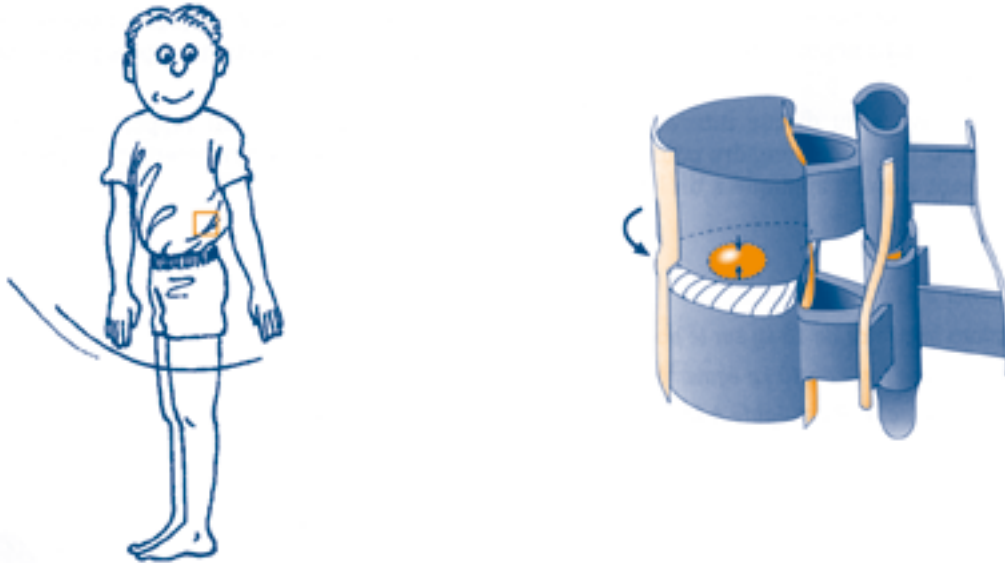
Die Wiederholung dieser Bewegung lässt den Knorpel möglicherweise schneller altern und verursacht Arthrose in den Gelenkfacetten



B. Auswirkungen und potenzielle Schädigungen durch manuelle Handhabung von Lasten

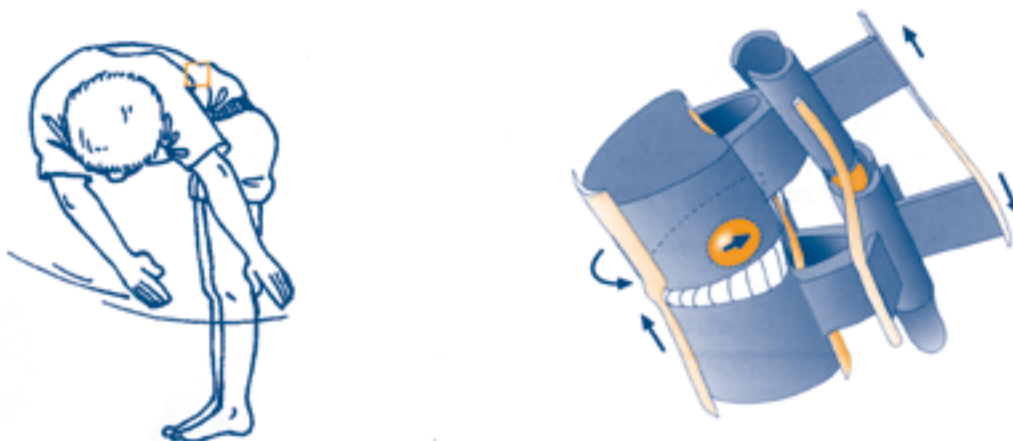
c) Die Rumpfrotation

Bei der Rotation des Rumpfes entstehen durch folgenden Mechanismus Scherkräfte an den Scheibenstrukturen: Die Fasern des Faserrings, die in entgegengesetzter Richtung zur Bewegung verlaufen, werden entlastet; folglich müssen die Fasern, die in Richtung der Bewegung verlaufen, den größten Teil der Zugkraft auffangen. Obschon die hinteren Facettengelenke eine zu große Rotation der Wirbel verhindern, ist eine Zunahme des Drucks auf der Scheibe festzustellen.



d) Die Rotation mit Beugung des Rumpfes

Durch die Beugung des Rumpfes wird die Kompression der Bandscheibe erhöht, während die Rotation Scherkräfte induziert. Folglich wird die Belastung durch die Kombination beider Komponenten erheblich erhöht. Diese Art der Bewegung wird somit als ein Risikofaktor für das Auftreten eines Bandscheibenvorfalls angesehen.



B. Auswirkungen und potenzielle Schädigungen durch manuelle Handhabung von Lasten

e) Die manuelle Handhabung von Lasten – Grundbegriffe der Biomechanik

In aufrechter Haltung wird das Gewicht des Rumpfes, des Kopfes, der Arme und der Schultern von den lumbalen Bandscheiben getragen. Die beiden letzten Scheiben (L4-L5 und L5-S1) werden dabei am stärksten belastet.

Die Belastung des Segmentes L5-S1 bei einer Person mit einem Gewicht von 75 kg beträgt folglich etwa 2/3 ihres Körpergewichts, also rund 50 kg; diese verteilen sich auf einer Scheibe mit einer ungefähr 15 cm² großen Oberfläche.

Das Tragen einer Last (von beispielsweise 20 kg) erhöht natürlich den Druck auf der Bandscheibe. Der Druckanstieg ist jedoch umso ausgeprägter, je weiter die Last von der Wirbelsäule, besonders vom Kern der Bandscheibe, entfernt ist.

Durch jede Last, die an der Vorderseite der Bandscheibe getragen wird, entsteht ein Lastarm in Bezug auf den Stützpunkt, der vom Kern gebildet wird.

Um besser zu verstehen, warum der Druck mit der Entfernung der Last zum Körper steigt, genügt es, folgende Überlegungen anzustellen:

Wenn jeder Lastarm a und b 50 cm beträgt

und wir eine Kraft von 10 kg auf Punkt A ausüben,

⇒ dann muss ebenfalls eine Kraft von 10 kg auf Punkt B ausgeübt werden.

⇒ ⇒ **Der Druck, der auf Punkt P ausgeübt wird, ist gleich der Summe von beiden Punkten, nämlich 20 kg.**



Wenn der Lastarm a unverändert 50 cm beträgt,

der Lastarm b jedoch um einen Faktor 10 reduziert wird, sprich 5 cm beträgt

und wir eine Kraft von 10 kg auf Punkt A ausüben,

⇒ dann muss auf Punkt B zehn Mal mehr Kraft (100 kg) ausgeübt werden, um das Gleichgewicht zu erhalten.

⇒ ⇒ **Der Druck auf Punkt P beträgt folglich 10 kg + 100 kg = 110 kg.**



B. Auswirkungen und potenzielle Schädigungen durch manuelle Handhabung von Lasten

Dieses Phänomen gilt auch für den menschlichen Körper, wenn wir von folgenden Annahmen ausgehen:

- der Stützpunkt P ist der Kern der Bandscheibe,
- der Kraftarm b, d.h. der Abstand zwischen dem Kern und der Befestigung der Bandscheiben beträgt durchschnittlich 5 cm,
- der Kraftarm a ist der Abstand zwischen dem Kern und der Last.

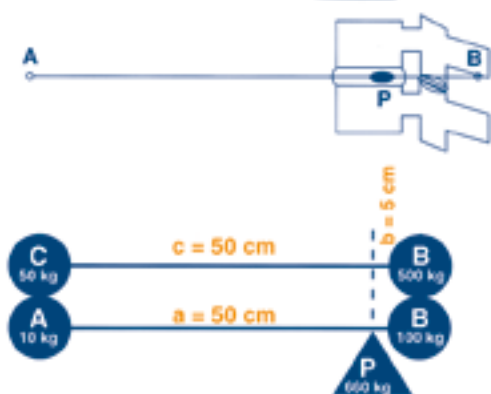
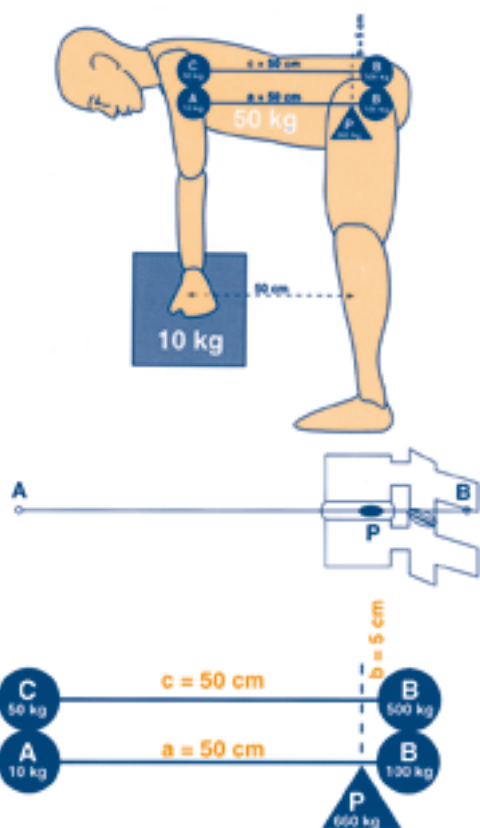
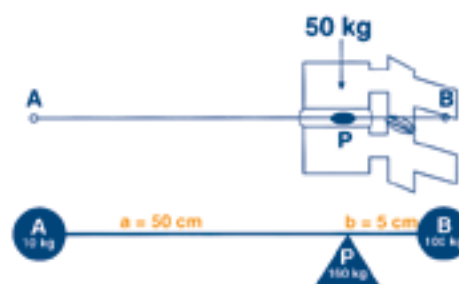
Festzuhalten ist, dass der Abstand b zwischen dem Kern und dem Befestigungspunkt der Muskeln von der Beugung der unteren Lendenwirbelsäule abhängt:

- er ist am längsten in lordotischer Haltung (mit gestrecktem Rücken),
- er ist am kürzesten, wenn der Rücken gerundet ist.

Das Verhältnis der Kraftarme ist also in einer Haltung mit „gestrecktem Rücken“ günstiger.

Wenn die Last 10 kg wiegt und sich im Abstand von 50 cm zum Kern befindet,

- muss die von den Muskeln ausgeübte Kraft 100 kg betragen, um das Gleichgewicht zu erhalten,
- ist der Druck auf dem Kern P gleich der Summe der beiden angewendeten Kräfte: 110 kg,
- diese Zahl erhöht sich selbstverständlich um das Eigengewicht des Rumpfes, sprich um rund 50 kg.



Im Falle einer vornübergebeugten Haltung mit einer Last in den Händen müssen wir den Schwerpunkt des Rumpfes ebenso wie den Abstand c zwischen den Händen und Kern berücksichtigen. Das Gewicht des Rumpfes entspricht rund 2/3 des Körpergewichts und der Abstand c kann bei einer Beugung von 90° 50 cm erreichen.

In dieser Haltung mit einer 10 kg schweren Last in den Händen kann der Druck auf den Kern bis zu 660 kg betragen, d.h. 110 kg (die auf die Last zurückzuführen sind) + 550 kg (die auf das Gewicht des Rumpfes zurückzuführen sind)

Diese große Kraft wird durch weitere ungünstige Elemente ergänzt, die für sich genommen schon einen Risikofaktor darstellen:

- die Verengung der Zwischenwirbelspalte
- die ungleiche Verteilung des Drucks auf den vorderen Teil der Bandscheibe.

B. Auswirkungen und potenzielle Schädigungen durch manuelle Handhabung von Lasten

MEHR WISSEN ÜBER... DEN HEXENSCHUSS

Hexenschuss ist ein Begriff, den der Arzt benutzt, um eine Situation zu beschreiben, in welcher der Patient folgende Beschwerden hat:

- heftige, meistens sehr plötzlich aufgetretene Schmerzen in der Lendenwirbelsäule;
- eine Blockierung des Rückens mit Verbiegung der Wirbelsäule. Diese Blockierung geht mit einer heftigen und schmerzhaften Muskelkontraktion einher.

Trotzdem ist diese Muskelkontraktion nicht der Ausgangspunkt des Problems. Der Ursprung des Problems liegt in den meisten Fällen bei der Bandscheibe.

Unter dem Einfluss des Drucks kann der Faserring (B), der den gallertartigen Kern (A) der Bandscheibe schützt und festhält, sich ausdehnen oder teilweise reißen. Diese mechanische Verformung löst ein Schmerzsignal am Nervenbündel im äußersten Teil der Bandscheibe (C) aus.

Die verformte Bandscheibe kann in bestimmten Fällen auch das hintere Wirbelband dehnen(9) und an dieser Stelle ein Schmerzsignal auslösen.

Dieses Schmerzsignal löst jetzt reflexartig eine Muskelkontraktion aus, um den schmerzhaften Bereich zu blockieren und jede Bewegung zu verhindern. Der Ursprung ist jedoch eindeutig die Wirbelsäule: Es handelt sich um eine Verletzung der Bandscheibe.

Die Person, die einen Hexenschuss erleidet, sucht die Ursache für ihren Schmerz häufig in der Bewegung, die sie zuvor ausgeführt hat. Tatsächlich sind es oft die angehäuften, tagtäglichen Belastungen der Wirbelsäule während der Arbeit, die dazu führen, dass eine gewöhnliche Bewegung an einem bestimmten Tag - wie „ein Tropfen, der das Fass zum Überlaufen bringt“ - die Ursache für das Reißen der peripheren Schichten des Faserrings ist, was einen Hexenschuss zur Folge hat.

1. Einige Vorschriften

Die europäische Richtlinie vom 12. Juni 1989, die so genannte "Rahmenrichtlinie", liegt dem neuen Ansatz für die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der Arbeitnehmer zugrunde. Diese Rahmenrichtlinie wurde in das Gesetz vom 4. August 1996 über das Wohlbefinden der Arbeitnehmer (siehe Anlage 1) eingearbeitet.

In diesem Zusammenhang muss der Arbeitgeber folgende allgemeinen Grundsätze der Gefahrenverhütung anwenden:

- Risiken vermeiden
- nichtvermeidbare Risiken abschätzen
- Risiken an der Quelle bekämpfen
- die Gefahrenverhütung planen... mit einem systematischen Ansatz vor Augen...

Verschiedene europäische Dokumente beschreiben die Grundkonzepte und den Unterschied zwischen "Gefahr", "Risiko" und "Risikofaktoren".

Die **Gefahr** ist eine inhärente Eigenschaft eines Gegenstands, einer Substanz oder einer Arbeitsmethode, durch die diese möglicherweise einen Schaden verursacht.

Der **Schaden** verweist auf jede unerwünschte oder schädliche Wirkung materieller (z. B. Bruch eines Gegenstands) oder menschlicher Art (körperliche Verletzung oder Beeinträchtigung der Gesundheit). Die Beschädigung kann unterschiedlich schwer sein.

Gewöhnlich unterscheidet man bei Körperverletzungen verschiedene Schweregrade:

- kein Arbeitsausfall;
- kurzer Arbeitsausfall;
- anhaltender Arbeitsausfall ohne körperliche Folgen;
- langer Arbeitsausfall und dauerhafte teilweise Erwerbsunfähigkeit;
- bleibende vollständige Erwerbsunfähigkeit.

Bei der Schwere des Schadens wird auch die Anzahl der Personen, die betroffen sein können, berücksichtigt.

Die **Risikofaktoren** sind kollektive und/oder persönliche Parameter, die in Anwesenheit einer Gefahr das Auftreten eines Schadens (oder einer Verletzung) erheblich beeinflussen können.

Das **Risiko** ist die Wahrscheinlichkeit des Auftretens eines Schadens mit einem bestimmten Umfang, je nach Exposition gegenüber den Gefahren (Häufigkeit und Dauer), und die Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses, das während der Exposition einen Schaden verursacht.

Wie können wir diese Begriffe auf die manuelle Handhabung von Lasten anwenden? Einige Beispiele:

Beispiel 1: Manueller Transport einer Glasplatte

Die Gefahr	Die scharfen Ränder der Glasplatte.
Der mögliche Schaden	Mehr oder weniger tiefe Schnittwunden mit oder ohne Durchtrennung der Handsehne.
Der Risikofaktor	Die Hand des Arbeiters ist unzureichend geschützt.
Das Risiko oder die Wahrscheinlichkeit eines Schadens	Notwendigerweise kommt es zu einem Kontakt zwischen dem Glasrand und dem ungeschützten Hautbereich; die Wahrscheinlichkeit hängt von der Häufigkeit und der Dauer des Transports ab.
Die Prävention durch Risikovermeidung	Die Mechanisierung des Glasplattentransports beseitigt die Gefahr und somit auch das Risiko.
Die Prävention durch Risikominderung	Das Tragen von Spezialhandschuhen, der Einsatz von Handgriffen oder Tragriemen reduziert die Wahrscheinlichkeit von Schnittwunden während des Transports.

Beispiel 2: Das Hochheben und Versetzen einer schweren Last

Die Gefahr	<ul style="list-style-type: none"> • Der Druck, der während der Bewegung auf die Bandscheibe ausgeübt wird. • Das Fallen der Last während der Bewegung.
Der mögliche Schaden	<ul style="list-style-type: none"> • Eine Muskel- oder Sehnenverletzung am Rücken und/oder an den Schultern. • Ein Riss der Bandscheibe. • Eine Quetschung des Fußes.
Die Risikofaktoren	Das Gewicht der hochzuhebenden Last, die Last lässt sich schwer greifen, unebener Boden, Dringlichkeit der Arbeit usw.
Das Risiko oder die Wahrscheinlichkeit eines Schadens	Hängt ab von der Anzahl und Bedeutung der Risikofaktoren, von der Qualität der angewandten Verladetechnik sowie vom Arbeitstempo und der Dauer der Arbeit.
Die Prävention durch Risikovermeidung	Die Mechanisierung des Hebevorgangs beseitigt die Gefahr und somit auch das Risiko.
Die Prävention durch Risikominderung	Die Reduzierung des Gewichts der Last, das Anbringen von Handgriffen für einen besseren Halt, das Tragen von Sicherheitshandschuhen und die Pflege des Bodens können die Wahrscheinlichkeit eines Schadensfalles erheblich verringern.

2. Ein nach Schritten und Ebenen strukturierter Ansatz

2.1. Die 5 Schritte des Präventionsansatzes

Ganz gleich, ob Sie Betriebsleiter, leitender Mitarbeiter einer Abteilung oder Gefahrenverhütungsberater sind, Ihre Verantwortlichkeiten bringen es mit sich, dass Sie, neben der Verhütung berufsbedingter Gefahren, mit zahlreichen anderen Aspekten der Betriebsführung befasst sind. Ihre Zeit ist kostbar und muss so optimal wie möglich genutzt werden. Daher ist es von entscheidender Bedeutung, für diese Problematik keinen empirischen oder rein intuitiven Ansatz zu wählen.

Die Vermeidung von Risiken im Unternehmen macht einen planmäßigen Ansatz erforderlich, der sich auf fünf Schritte konzentriert:

1. Die Gefahrenquellen und Problemsituationen ermitteln
2. Die Risiken problematischer Situationen einschätzen, indem
 - die Risikofaktoren identifiziert und
 - die Risiken beurteilt werden
3. Die Prioritäten für die Suche nach Lösungen festsetzen
4. Die Strategie für eine geeignete Prävention festlegen
5. Die Effizienz der gewählten Maßnahmen einschätzen.

Die Festlegung dieser fünf Schritte garantiert keineswegs, dass unser Ansatz effizient im Sinne der Risikoreduzierung bzw. im Sinne des optimalen Einsatzes der verfügbaren Mittel ist.

Um ein möglichst günstiges Kosten-Nutzen-Verhältnis zu erreichen, muss jeder strukturierte Präventionsansatz die Mittel und Kompetenzen anwenden, die in jeder Phase des Prozesses für die Zielerreichung notwendig sind. Festzuhalten ist, dass die SOBANE-Strategie (siehe Anlage 2) dem Gefahrenverhütungsberater einen Ansatz bietet, der vollständig auf diesem Grundsatz basiert.

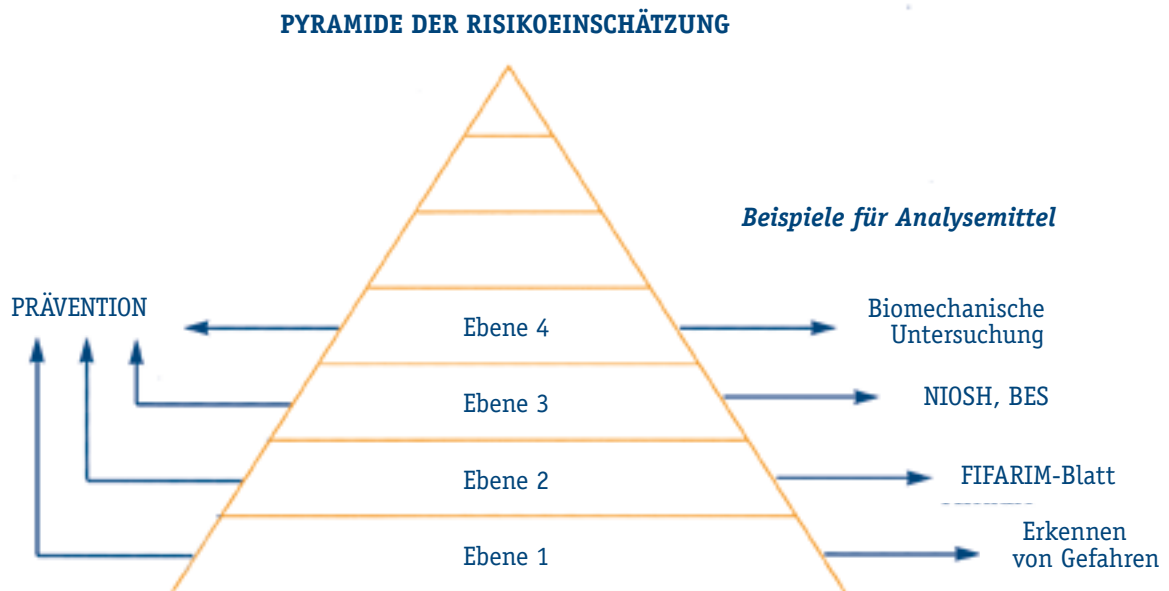
2.2. Die Analyseebenen der Risikoeinschätzung

Das Bild der Pyramide veranschaulicht die Philosophie der optimalen Übereinstimmung zwischen dem gesetzten Ziel und den einzusetzenden Mitteln. Die verschiedenen Ebenen der Pyramide stimmen mit den verschiedenen Analyseebenen überein, die für jeden Schritt, besonders für die beiden ersten, angewandt werden können: das Erkennen von Gefahrenquellen und die Risikoeinschätzung in problematischen Situationen.

So werden von unten nach oben zunehmend komplexere Methoden eingesetzt, die, je näher man der Spitze der Pyramide kommt, auf immer weniger Situationen angewendet werden.

von Ebene 1	----->-----	bis Ebene 4
... ausgedehnt		... selektiv und beschränkt
... einfach und nicht spezialisiert		... komplex und sehr spezialisiert

- Die erste Ebene der Analyse ist definitionsgemäß eine sehr breite und einfache Ebene: Sie betrifft alle oder einen sehr großen Teil der Arbeitssituationen im Unternehmen und beruht auf nicht spezialisierten Methoden, die von verschiedenen Mitarbeiterkategorien anzuwenden sind.
- Die vierte und alle höheren Ebenen der Analyse sind von Natur aus selektiv: Sie sind für eine kleine Anzahl von Aufgaben geeignet und erfordern komplexe, sehr spezialisierten Methoden, die ausschließlich befugten und kompetenten Beratern vorbehalten sind.



2.3. Die Verbindung zwischen den Schritten des Präventionsansatzes und den Analyseebenen

In dieser Anleitung zur Risikobewertung beinhaltet der **erste Schritt** (m. a. W. das Erkennen von Gefahrenquellen **und die Suche nach Problemsituationen**) hauptsächlich eine Analyse der **EBENE 1**, die auf das gesamte Unternehmen anzuwenden ist. Ziel ist es, festzustellen, wie oft Problemsituationen auftreten und ihre wichtigsten Merkmale zu identifizieren (Art der Last, Häufigkeit des Vorgangs, gehandhabtes Gewicht ...). Verschiedene Herangehensweisen können das Erkennen erleichtern, ohne dass das Fachwissen des Gefahrenverhütungsberaters gefragt wäre (siehe Kapitel 2A).

Der **zweite Schritt**, die **Risikoeinschätzung**, betrifft bereits eine kleinere Anzahl von Arbeitssituationen, die als gefährlich beurteilt werden. Für jede einzelne dieser Situationen müssen die Risikofaktoren identifiziert und deren relative Bedeutung eingeschätzt werden. Dabei wird man insbesondere prüfen, welche Merkmale der Last, welche Art von Aktivität oder welche Arbeitsumgebung die Wahrscheinlichkeit eines menschlichen und/oder materiellen Schadens erhöhen.

Bei dieser Art von Analyse wird selbstverständlich eine spezialisiertere Analysemethode eingesetzt, die in diesem Fall zur **EBENE 2** der Pyramide gehört. Unsere Bewertungsanleitung enthält zu diesem Zweck das FIFARIM-Blatt (Kapitel 2B). Mit diesem Blatt können die Risikofaktoren in der untersuchten Situation identifiziert und eine erste Einschätzung des Risikos vorgenommen werden. Idealerweise geschieht diese Einschätzung unter Mitwirkung der betroffenen Mitarbeiter, der Vorgesetzten und des Gefahrenverhütungsberaters. Der Vergleich der „Risikoeinschätzungen“ für eine Reihe von Situationen reicht häufig für die Auswahl der Situationen aus, die vorrangig Gegenstand der **Präventionslösung** sein sollten. Dies ist dann der dritte Schritt der Präventionspolitik.

In einer kleineren Anzahl von Fällen muss die Risikoeinschätzung vertieft werden, um eine solide Diskussionsgrundlage für die Auswahl prioritärer Aktionen zu bilden oder die Angemessenheit der vorgeschlagenen Lösungen zu beurteilen.

Diese **EBENE 3** greift auf Methoden der Risikoquantifizierung zu, etwa auf die amerikanische NIOSH-Methode (National Institute of Occupational Safety and Health) (Kapitel 2C), sowie auf das Fachwissen des Gefahrenverhütungsberaters. Abschließend erweist es sich in komplexen und besonderen Fällen als notwendig, die Analyse durch spezialisierte Techniken wie die Bewegungsanalyse per Video oder Sensoren an den Mitarbeiter selbst weiter zu vertiefen. Diese **EBENE 4** sprengt den Rahmen dieser Anleitung und betrifft in jedem Fall nur eine kleine Anzahl von Arbeitssituationen.

Eine fundamentale Eigenschaft des vorgeschlagenen Ansatzes besteht darin, dass die Einschätzung einer Situation auf keinen Fall voraussetzt, dass alle aufeinanderfolgenden Analyseebenen durchlaufen werden müssen.

Die Analyse stellt kein Ziel an sich dar, sondern ist eine Informationsquelle, die es möglich macht, Lösungen zu finden, um das Risiko zu reduzieren. Sobald diese Lösungen ausreichend erscheinen, wird die Untersuchung auf dieser Ebene abgeschlossen. *Dementsprechend kann das einfache Erkennen gefährlicher Situationen (Schritt 1 des Ansatzes und Ebene 1 der Analyse) eine ausreichende Informationsquelle für den betreffenden Verantwortlichen sein. Er wird häufig ohne weitere Analyse eine einfache Lösung vorschlagen, die die Gefahr beseitigt oder einen Unfall verhindert. In anderen Fällen wird es nicht genügen, die Situation nur zu erkennen, es wird vielmehr nötig sein, die Risikofaktoren mit einer ausgefeilteren Methode exakt zu identifizieren.*

Selbst wenn die Analyse korrekt ausgeführt wird, sind die offensichtlichsten Lösungen nicht immer die wirksamsten. In solchen Fällen muss eine Präventionsstrategie festgelegt und sorgfältig untersucht werden. Kapitel 3 stellt die Grundsätze vor, die bei der Auswahl einer Präventionsstrategie richtungsweisend sind, und nennt für jede Strategie eine Reihe möglicher Lösungen.

Kapitel 2

Analyse- mittel

Dieser erste Schritt des Ansatzes betrifft das gesamte Unternehmen oder diejenigen Bereiche, die mit der manuellen Handhabung von Lasten zu tun haben. Ziel ist die Lokalisierung der Bereiche oder Arbeitsplätze, wo Gefahren bestehen und die Handhabung auf jeden Fall ganz oder zum Teil manuell ausgeführt wird. Diese Gefahrenermittlung wird „auf dem Papier“ durchgeführt, also ohne Besichtigung oder Beobachtung der Arbeitsplätze.

Mit diesem ersten Schritt ist es möglich, Zeit und Mittel für die Suche nach Lösungen optimal zu gestalten, sodass diese bei prioritären Situationen verfügbar sind.

Für die Durchführung der Erkennung ist ein dreifacher Ansatz möglich:

1. Produktionsdaten analysieren: Strom, Art der Waren und Produkte, Tonnagen und Hilfsmittel der Handhabung;
2. Analyse der Daten aus Arbeitsunfällen;
3. Registrierung der Mitarbeiterbeschwerden.

Ideal wäre es, wenn diese Analyse vom Arbeitgeber und den verantwortlichen Führungskräften, eventuell unter Mitwirkung der Gefahrenverhütungsberater durchgeführt würde.

1. Analyse der Produktionsdaten

Die Analyse des Produktionsstroms ist das wichtigste Prozedere, um *a priori* die Situationen der manuellen Handhabung zu erfassen, die aufgrund ihrer Merkmale früher oder später körperliche oder materielle Schäden verursachen können. Dieser Ansatz besteht aus vier Elementen, die nacheinander umgesetzt werden müssen.

1.1. Identifizierung der eingehenden Waren und der ausgehenden Fertigprodukte

Die Unterlagen und Statistiken der Abteilungen „Einkauf“ und „Verkauf“ bilden die Grundlage der Information. Es kommt hier darauf an, in der gesamten Menge der ein- und ausgehenden Waren diejenigen herauszufinden, bei denen die Verpackung der Waren, der Einzelteile und der Fertigprodukte möglicherweise Gegenstand einer nicht mechanisierten Handhabung während des Produktionsprozesses ist. Die Statistiken beinhalten häufig drei Informationsquellen:

- die Stückgewicht der Verpackung;
- die Anzahl bestellter (oder versendeter) Teile je Zeiteinheit;
- die gehandhabte Tonnage, die auf der Basis der zwei vorstehenden Variablen errechnet wird.

Anhand dieser Daten kann die relative Bedeutung einer bestimmten manuellen Handhabung ermittelt werden.

1.2. Die geografische Analyse der aktiven Bereiche im Unternehmen

Auf der Grundlage der Pläne und Schemata der einzelnen Abteilungen oder Fertigungsstätten im Unternehmen wird ein Bestandsverzeichnis erstellt von:

- den Lagerbereichen für Rohstoffe und/oder Produkte;
- den Hilfsmitteln für die Handhabung, die in jedem Raum oder in jeder Fertigungsstätte vorhanden sind.

1.3. Die schematische Darstellung des Transferprozesses von Waren und Produkten

Ziel ist es, jede Aufgabe, die eine manuelle Handhabung beinhaltet, zu analysieren, um den Ablauf der Aufgabe zu umschreiben und die wichtigsten Phasen dabei zu unterscheiden: Wartezeiten, Lagerung, Handhabung und Transport und eigentliche Ausführung. Diese Informationen sind häufig bereits in den Unterlagen zur Funktions- und Aufgabenbeschreibung verfügbar. Ein Beispiel für diese Vorgehensweise wird in der nachstehenden Grafik wiedergegeben.

Ein solcher *“Modus Operandi”* wird zumeist im Rahmen des Qualitätsmanagements oder der Rationalisierung der Produktion in der Absicht entwickelt, beispielsweise die Produktionszeit, die Entfernung, die zurückzulegen ist, oder die erforderliche Handarbeit zu reduzieren. Diese Informationsquelle kann sich ebenfalls im Rahmen der Risikoprävention bei der manuellen Handhabung als nützlich erweisen. Jedenfalls gibt sie deutlich Aufschluss über:

- unnötige Bewegungen während des Be- und Entladezyklus,
- Phasen des Zyklus, die beim zweiten Schritt der Risikoanalyse (2B) näher beobachtet werden müssen.

Verlaufsgrafik: Empfang, Kontrolle und Kennzeichnung der Teile

Beschreibung	Quantität	Distanz (m)	Zeit (min)	Symbol					Anmerkungen
				p	u	r	m	h	
Kiste vom Lkw heruntergeholt und auf Rampe abgestellt		1,2							2 Handlanger
Auf Rampe geschoben		6	10						2 Handlanger
Bis zum Lager geschoben und gestapelt		6							2 Handlanger
Auspacken der Teile abwarten		-	30						
Kiste auf den Boden gestellt		-							
Deckel entfernt und Lieferschein entnommen		-	5						2 Handlanger
Kiste auf Rollwagen geladen		1							
Zur Station Wareneingang transportiert		9	5						2 Handlanger
Abladen der Kiste vom Rollwagen abwarten		-	10						
Kiste auf Bank gestellt		1	2						2 Handlanger
Kartons entfernt: geöffnet, Inhalt überprüft, wieder geschlossen		-	15						Lagerarbeiter
Kiste auf Rollwagen geladen		1	2						2 Handlanger
Warten auf den Transport		-	5						
Kiste zur Station Warenkontrolle transportiert		16,5	10						1 Handlanger
Warten auf die Kontrolle		-	10						Kiste auf Rollwagen
Teile aus der Kiste und aus den Kartons herausgenommen: Konformitätskontrolle; Teile erneut verpackt		1	20						Inspektor
Warten auf den Transport		-	5						Kiste auf Rollwagen
Kiste zur Station Warennummerierung transportiert		9	5						1 Handlanger
Warten auf Nummerierung		-	15						Kiste auf Rollwagen
Teile aus Kiste und aus den Kartons herausgenommen, nummeriert und erneut verpackt		-	15						1 Handlanger Lagerarbeiter
Warten auf den Transport		-	5						Kiste auf Rollwagen
Kiste zum Vertriebszentrum transportiert		4,5	5						1 Handlanger
Lager									

Aktivität	
Ausführung	○
Transport	⇄
Warten	◇
Kontrolle	□
Lagern	▽

Summe		56,2	174	2	11	7	2	1
-------	--	------	-----	---	----	---	---	---

Nach Kanawaty G., Einleitung zur Arbeitsstudie, Genf, IAB, 3. Ausgabe, 1996, S. 98

1.4 Das Erkennen der kritischen Phasen für jede betroffene Arbeitseinheit

Das Unterbrechen des Beladens oder die Wiederholung des Ladevorgangs nach einem technischen Zwischenfall kann in einigen Fällen die wichtigste Gefahrenquelle bei der manuellen Handhabung ausmachen. Diese unterschiedlich häufig auftretenden Phänomene werden in den formellen Informationsunterlagen des Unternehmens selten beschrieben. Um diese zu erkennen, kann es nützlich sein, das Führungspersonal (Vorarbeiter, Supervisor) zu befragen. Sie sind es, die täglich mit Vorfällen oder Funktionsstörungen zu tun haben.

2. Analyse der Daten, die sich auf die Arbeitsunfälle beziehen

Die Verteilung bestimmter sozialer Indikatoren (Fehlzeiten, Unfälle) auf Fertigungsstätten, Bereiche und Maschinen kann dabei behilflich sein, Situationen kenntlich zu machen, in denen manuelle Arbeit bereits schädliche Folgen gehabt hat.

Die Angaben zu den Fehlzeiten sind in diesem Zusammenhang nicht spezifisch genug, um tatsächlich von Nutzen zu sein. Die Arbeitsunfallstatistiken können dagegen eine angemessene Informationsquelle sein, um gefährliche Situationen zu entdecken.

2.1. Wie lassen sich diese Daten konkret analysieren?

a) Die Daten im Unternehmen zumindest für die letzten drei Jahre und wenn möglich für die letzten fünf Jahre erfassen.

In der Tat kann man beobachten, dass die Zahl der Arbeitsunfälle jährlich schwankt, vor allem, wenn man die Daten für einen kleinen Bereich oder einen Arbeitsplatz betrachtet.

Die vorliegenden Daten für jede Fertigungsstätte oder jeden Bereich (S_i) des Unternehmens bedeuten:

- A_i = die Gesamtzahl sämtlicher Unfälle mit mindestens einem Tag Arbeitsausfall,
- J_i = die Gesamtzahl der Arbeitstage, die infolge von Arbeitsunfällen (A_i) ausgefallen sind,
- H_i = die Gesamtzahl der im Bereich S_i während des Untersuchungszeitraums geleisteten Arbeitsstunden.

b) Die Berechnung für jeden Bereich (S_i) des:

- **Tf** : allgemeinen Häufigkeitsgrads $Tf = (A_i * 10^6) / H_i$
- **Tgr** : tatsächlichen Schweregrads $Tgr = (J_i * 1000) / H_i$

Die Berechnung dieser beiden Zahlen ist unentbehrlich, um Arbeitsunfälle in Bereichen vergleichen zu können, in denen verschiedene Arten von Arbeitnehmern beschäftigt sind.

c) Aus allen registrierten Unfällen (A_i) diejenigen auswählen, die spezifisch mit einer manuellen Handhabung zusammenhängen.

Eine erste Sortierung kann auf der Basis der gesetzlichen Codierung für Unfallmeldungen erfolgen. Dabei kommen folgende Codes in Betracht:

23 = das Fallen der gehandhabten Last

32 = Kontakt mit feststehenden Gegenständen

33 = Kontakt mit mobilen Gegenständen

40 = Einklemmen in oder zwischen Gegenständen

51 = Belastungen, falsche Bewegungen oder Ausrutschen ohne Sturz während einer Handhabung ohne Antriebskraft

Nur bei Code 51 handelt es sich um einen für die manuelle Handhabung spezifischen Code. Für die Unfallcodes 23, 32, 33 oder 40 muss daher zusätzlich die Beschreibung der Unfallumstände überprüft werden. Seit dem 1. Januar 2008 ist ein neues Codesystem vorgeschrieben (KE vom 9. April 2007), in dem der Begriff "Form des Unfalls" durch den Begriff "Abweichung vom Arbeitsprozess" (dessen direkte Folge die Verletzung ist) ersetzt wird.

Diese Klassifikation schließt insbesondere folgende Codes ein:

- 50 = ausrutschen oder stolpern mit Sturz, Sturz von Personen – nicht spezifiziert
- 60 = Bewegung des Körpers ohne physische Belastung (die gewöhnlich zu einer äußeren Verletzung führt) – nicht spezifiziert
- 70 = Bewegung des Körpers mit oder ohne physische Belastung (die gewöhnlich zu inneren Verletzungen führt) – nicht spezifiziert
- 71 = anheben, tragen, aufstehen
- 72 = stoßen, ziehen
- 73 = ablegen, bücken
- 74 = beugen, drehen, sich umdrehen
- 75 = schwer beladen laufen, Fehltritt oder ausrutschen ohne hinzufallen

Mit den neuen Codes 71, 72 und 73 dürfte es möglich sein, Unfälle im Zusammenhang mit manueller Handhabung schneller zu identifizieren. Ziel dieser Analyse ist es, Folgendes festzustellen:

- AM_i = die Anzahl der Unfälle, die auf manuelle Handhabung zurückzuführen sind
- JM_i = die Gesamtzahl der Ausfalltage aufgrund der Unfälle AM_i

d) Die Berechnung für jeden Bereich S_i

- **Tfs** = des Häufigkeitsgrades von Unfällen durch manuelle Handhabung:

$$Tfs = (AM_i * 10^6) / H_i$$
- **pf** = des Anteils von Unfällen durch manuelle Handhabung an der Gesamtzahl der Unfälle:

$$pf = Tfs / Tf$$
- **Tgrs** = des tatsächlichen Schweregrads der Unfälle durch manuelle Handhabung:

$$Tgrs = (JM_i * 1000) / H_i$$
- **pg** = des Anteils ausgefallener Arbeitstage, die Unfällen durch manuelle Handhabung zuzuschreiben sind:

$$pg = Tgrs / Tg$$

Die Auswertung der Daten, um die Bereiche S_i zu identifizieren, die relativ betrachtet ein größeres Risiko von Arbeitsunfällen bergen.

2.2. Beispiel für eine Analyse im Vertriebssektor

Dieses Großunternehmen umfasst zwei verschiedene Tätigkeitsbereiche:

- **die Verkaufsräume**, wo häufig Regale aufgefüllt und Kassen bedient werden. Diese Tätigkeiten sind zeitlich (regelmäßige Tätigkeiten) und auf viele Mitarbeiter verteilt;
- **die Lagerräume oder Fertigungsstätten, wo die Vorbereitung**, Verpackung und Lagerung ausgeführt wird; die Handhabung der Waren betrifft hier ausschließlich Fachpersonal, das hauptsächlich diese Tätigkeit ausübt. Die Lagerräume sind auf 2 Standorte (X und Y) verteilt.

a) Welchen Bezugszeitraum wählen?

Die letzten 3 Jahre wurden aus zwei Gründen als Bezugszeitraum ausgewählt:

- sie bieten angesichts der Anzahl der Beschäftigten eine ausreichende statistische Grundlage;
- vor 4 Jahren hat eine umfangreiche innerbetriebliche Umstrukturierung stattgefunden.

b) Eine erste Analyseebene:

Tabelle 1 vergleicht die Zahl der Arbeitsunfälle zwischen Verkaufsräumen und Lagerräumen und beweist, dass die Gefahren in den Lagerräumen am größten sind.

Tabelle 1 : Häufigkeitsgrad von Arbeitsunfällen (AU)

Produktionssektor	alle AU Tf	Alle AU Handhabung Tfs
Verkaufsräume	52	4
Lagerraum X	217	40
Lagerraum Y	210	21

Tf = Häufigkeitsgrad

Tfs = Häufigkeitsgrad für Unfälle durch manuelle Handhabung

c) Eine zweite Analyseebene:

Die weitere Analyse wird sich somit auf die Lagerräume und innerhalb der Lagerräume auf die Teams konzentrieren, die speziell für die manuelle Handhabung zuständig sind.

Auf dieser Grundlage werden präzise Daten für vier wichtige Arbeitsstätten erhoben: Metzgerei, Lebensmittel, Frischwaren und Getränke (Tabelle 2).

Tabelle 2 : Statistik der Unfälle bei manueller Handhabung in den Fertigungsstätten

Fertigungsstätte	Jahr	Besetzung n	AU n	Tage n	Tfs	Tgrs	pf %	pg %
METZGEREI	1997	129	5	193	22	0,9	55	92
	1998	131	8	139	35	0,6	66	92
	1999	133	6	97	26	0,4	40	60
	Durchschnittlich 97-99	131	6,3	143	28	0,6	54	81
LEBENSMITTEL	1997	150	12	180	46	0,7	80	93
	1998	157	7	149	26	0,6	78	87
	1999	162	10	98	36	0,6	100	100
	Durchschnittlich 97-99	156	9,7	142	36	0,6	86	93
FRISCHWAREN	1997	42	2	7	28	0,1	66	39
	1998	49	1	10	12	0,1	25	59
	1999	48	1	8	12	0,1	50	44
	Durchschnittlich 97-99	46	1,3	8	17	0,1	47	47
GETRÄNKE	1997	88	12	152	79	1,0	85	56
	1998	89	13	249	85	1,6	68	92
	1999	92	12	151	75	0,9	72	77
	Durchschnittlich 97-99	90	12,3	184	80	1,2	75	75

Die Betrachtung der Arbeitsunfallzahlen (in absoluten Werten) bestätigt, dass die Zahl der Unfälle von Jahr zu Jahr schwanken kann. So schwankt die Zahl für die Fertigungsstätte „Lebensmittel“ zwischen 5 (1992) und 12 (1993), sinkt aber 1994 auf 7. Dieses Phänomen rechtfertigt die Berechnung eines Durchschnittswertes über mehrere Jahre.

Zweitens, kann festgestellt werden, dass ein Vergleich der Zahlen für vier Arbeitsorte schwierig ist, weil diese unterschiedlich besetzt sind und die Zahl der Mitarbeiter zwischen 50 und mehr als 150 schwankt. Lediglich die Berechnung der Häufigkeit (Tf) und der Schwere (Tg) lassen sich untereinander vergleichen.

Die Auswertung dieser Daten basiert somit im Wesentlichen auf der Analyse der Parameter Tfs, Tgrs, pf und pg, mit anderen Worten auf der Häufigkeit und Schwere der Unfälle bei manueller Handhabung und auf ihrem Anteil an der Gesamtzahl der Arbeitsunfälle. Auf dieser Grundlage kann eine Rangfolge der Risiken bei der manuellen Handhabung aufgestellt und daraus der Prioritätsgrad für die Prävention ermittelt werden:

Risikoschätzung	Prioritätsgrad	Betroffener Bereich
Hohes Risiko	Priorität 1	Getränke
Mittleres Risiko	Priorität 2	Lebensmittel
Mittleres Risiko	Priorität 3	Metzgerei
Geringes Risiko	Situation nicht vorrangig	Frischwaren

Die Rangfolge zwischen den Arbeitsorten „Lebensmittel“ und „Metzgerei“ beruht auf dem Unterschied des Häufigkeitsgrads von Unfällen (Tfs: 36 gegenüber 28) und auf der Anzahl von Arbeitern, die der Belastung ausgesetzt sind (156 gegenüber 131).

Wenn der Häufigkeits- und der Schweregrad für zwei Bereiche etwa gleich groß sind, muss die Anzahl der exponierten Mitarbeiter bei der Ermittlung der Priorität in Betracht gezogen werden.

2.4. Wo liegen die Grenzen des vorgeschlagenen Konzepts?

Einige potenzielle Einschränkungen ergeben sich aus der Qualität der untersuchten Daten:

- zum einen aus der Richtigkeit der Daten:
Sind die gemeldeten Unfälle wirklich die Folge einer manuellen Handhabung?
- und zum anderen aus der Einstufung nach Bereich:
Die Analyse von Daten, die sich auf ein Unternehmen mit 200 Mitarbeitern beziehen, wird kaum von Interesse sein, wenn diese Einheit aus vier Untereinheiten von jeweils rund 50 Personen mit sehr verschiedenen Aktivitäten und Arbeitsbedingungen besteht. In der Tat kann die aus den Daten ermittelte Statistik in diesem Fall den Durchschnitt von drei Untereinheiten mit geringem Risiko und einer Untereinheit mit sehr hohem Risiko darstellen, das nicht aufgespürt werden kann.

Die wichtigste Einschränkung liegt jedoch in der Art der Unfälle, die ein seltenes und außergewöhnliches Phänomen sind. Die Verfügbarkeit bedeutsamer Zahlen hängt somit vom Risikoniveau ab, mit anderen Worten von der Wahrscheinlichkeit, dass es zu einem Unfall kommen wird, und von der Anzahl Personen, die unter diesen Arbeitsbedingungen arbeiten.

Bedeutet das, dass eine solche Analyse nur in Großunternehmen sinnvoll ist? Als Richtwert gilt, dass eine Unfallanalyse des Unternehmens vorgenommen werden kann, wenn dieses:

- mindestens 50 Mitarbeiter mit niedrigem oder mäßigem Risiko beschäftigt bzw.
- mindestens 15 Mitarbeiter mit hohem Risiko zählt.

Diese Grenzen gelten für die Datenanalyse von mindestens fünf aufeinanderfolgenden Jahren. Derselbe Ansatz ist somit auch für KMU gültig.

3. Registrierung von Personalbeschwerden

Die Einbeziehung der Mitarbeiter in den Prozess der Risikoanalyse und die Suche nach Lösungen stellt eines der wichtigsten Elemente dar, um den Erfolg jedweder Präventionsmaßnahme zu garantieren.

Die gründliche Kenntnis, die jeder einzelne Mitarbeiter von seiner täglichen Arbeit, seinen Schwierigkeiten und den möglichen Risiken hat, bildet eine nicht zu ersetzende Informationsquelle, vor allem wenn man sich mit Vorfällen bzw. „Beinaheunfällen“ oder mit banalen Handhabungen befasst und allgemein den Fokus auf die nicht formalisierten Aspekte der Arbeit richtet.

Die Erfassung dieser großen Informationsmenge, die sich auf eine große Anzahl Personen verteilt, bringt nichtsdestoweniger etliche praktische Probleme mit sich. Die Bearbeitung der Mitarbeiterfragebögen geht häufig mit einem erheblichen Qualitätsverlust der gesammelten Informationen einher. Mit einem Ansatz, der auf Interviews einzelner Personen oder von Kleingruppen basiert, können die Informationen besser verwaltet werden, auch wenn dies einen erhöhten Arbeitszeitaufwand bedeutet.

Der in Kapitel 2C vorgeschlagene Ansatz der Risikoprävention ist als strukturiertes Konzept aufzufassen, bei dem in jeder Phase diejenigen Mittel und Kompetenzen beansprucht werden, die für die Zielerreichung absolut notwendig sind. Unter diesem Gesichtspunkt ist es zweckmäßig, in der ersten Phase der Analyse (dem Erkennen von Gefahrenquellen) keine Mittel anzuwenden, die in den darauffolgenden Phasen viel erfolgreicher eingesetzt werden können. Die systematische Erfassung von Ansichten, Meinungen und Beschwerden der Mitarbeiter ist deshalb zu diesem Zeitpunkt nicht zu empfehlen.

Es kann dagegen nützlich sein, das Führungspersonal (Vorarbeiter, Supervisor) zu befragen, um folgende Situationen zu ermitteln:

- Arbeitssituationen, die als beschwerlich gelten;
- Arbeitssituationen, für die sich schwer Mitarbeiter finden lassen;
- Arbeitssituationen, in denen bevorzugt Leiharbeiter beschäftigt werden.

Eines oder mehrere dieser Merkmale können in der Tat auf Situationen mit gefährlicher und/oder monotoner manueller Handhabung hinweisen.

Mit der oben beschriebenen ersten Phase der Analyse ist es also möglich, eine Liste der Bereiche, Funktionen oder Arbeitsplätze zu erstellen, bei denen eine potenzielle Verletzungsgefahr durch manuelle Handhabung gegeben ist. Jetzt müssen wir diese „Problemsituationen“ näher analysieren.

Mit dieser zweiten Phase des Ansatzes werden zwei Ziele verfolgt:

1. Überprüfen, ob ein Verletzungs- oder Unfallrisiko tatsächlich mit der erkannten Gefahr übereinstimmt. Dafür müssen alle Faktoren untersucht werden, die für den gehandhabten Gegenstand und die Art der Aufgabe oder der Arbeitsumgebung typisch sind. All dies kann die Wahrscheinlichkeit eines materiellen oder körperlichen Schadens erhöhen, mit anderen Worten – einem Risikofaktor entsprechen.
2. Eine erste Einschätzung der Höhe des Risikos vornehmen, das mit der untersuchten Handhabung oder Aufgabe verbunden ist.

Zur Unterstützung bei der Erreichung dieser beiden Ziele wird in dieser Broschüre ein Analyseinstrument vorgeschlagen, nämlich FIFARIM: Fiche de l'Identification des Facteurs de Risque liés à la Manutention (IFIRIM: Identifikationsblatt von Risikofaktoren bei der **manuellen Handhabung**)

Auf den nächsten Seiten dieses Kapitels finden Sie ausführlichere Erläuterungen zu allen FIFARIM-Fragen.

1. Die Anwendung von FIFARIM

1.1. Einige Vorsichtsmaßnahmen bei der Anwendung von FIFARIM

Bevor dieses Blatt für die Analyse einer manuellen Handhabungsaufgabe eingesetzt wird, achten Sie besonders sorgfältig darauf, zunächst Ihr Beobachtungsfeld und den Kontext festzulegen, in dem Sie Ihre Analyse ausführen wollen.

a) Das Beobachtungsfeld

Theoretisch können Sie das Blatt benutzen, um Risiken zu identifizieren, die verbunden sind mit

- **einer Funktion;**
Diese kann verschiedene Handhabungsaktivitäten umfassen, je nach Arbeitsplatz, der zu einem bestimmten Augenblick mit einer bestimmten Person besetzt wird.
- **einem Arbeitsplatz;**
Dieser kann verschiedene Handhabungsaktivitäten umfassen, je nach Aufgabe, die zu erledigen ist, je nach Produktionsweise oder Art des Produktes
- **einer Aufgabe bei der manuellen Handhabung.**

Wenn die Situation sehr unterschiedliche Handhabungsaktivitäten umfasst, sollten Sie sich die Zeit nehmen, um eine erste Einteilung dieser verschiedenen Aktivitäten oder Aufgaben vorzunehmen. Anhand Ihres persönlichen Fachwissens oder der Wahrnehmung der betroffenen Arbeitnehmer müssen Sie zunächst die Aufgabe analysieren, die für den Rücken am gefährlichsten oder beschwerlichsten ist. Werden verschiedene Aufgaben der Funktion oder des Arbeitsplatzes als beschwerlich eingeschätzt, müssen Sie verschiedene Blätter ausfüllen (je eines pro Aufgabe). Es darf keinesfalls ein „Durchschnitt“ der verschiedenen bestehenden Aufgaben für die manuelle Lastenhandhabung berechnet werden. **Vergessen Sie nicht, dass Ihr Auftrag darin besteht, die Aufgabe(n) zu erkennen, die das größte Risiko darstellt/darstellen, und nicht darin, ein „durchschnittliches“ Risiko einzuschätzen.**

b) Der Kontext bei der Anwendung des Blattes

1. Sie analysieren Ihre eigene Arbeitssituation: In diesem Fall geht es um eine SELBSTEINSCHÄTZUNG.

Um die Wahrscheinlichkeit zu erhöhen, dass eine solche Selbsteinschätzung zu einer Verbesserung Ihrer Arbeitsbedingungen führt:

- bitten Sie einen oder mehrere Kollegen, die dieselbe Arbeit erledigen, ebenfalls ein FIFARIM-Blatt auszufüllen, oder füllen Sie es gemeinsam aus;
- bitten Sie eine Führungskraft, die Ihre Arbeitssituation gut genug kennt, ebenfalls vollkommen unabhängig ein Analyseblatt auszufüllen;
- schlagen Sie ihnen anschließend vor, eine Teambesprechung einzuberufen, um gemeinsam alle identifizierten Risikofaktoren zu untersuchen und nach geeigneten Lösungen zu ihrer Verhinderung zu suchen (Auswahl der Prioritäten für die Prävention).

2. Sie analysieren eine Arbeitssituation, die nicht die Ihrige ist: In diesem Fall geht es um eine EXTERNE EINSCHÄTZUNG,
- die Ihnen in Ihrer Eigenschaft als Berater oder Sachverständiger, als Gefahrenverhütungsberater oder als Leiter eines Qualitätszirkels übertragen wurde,
 - die Sie beschlossen haben, im Rahmen Ihrer Verantwortlichkeiten als Vorgesetzter - als Vorarbeiter, Führungskraft, Arbeitgeber - auszuführen.
- Informieren Sie zunächst den/die Arbeitnehmer über die Tatsache, dass Sie ihn/sie beobachten werden, und erklären Sie ihm/ihnen die Zielsetzungen des Ansatzes.
 - Führen Sie Ihre Beobachtung unabhängig auf der Basis Ihrer eigenen Einschätzung aus.
 - Vergleichen Sie anschließend Ihre Beobachtungen und Schlussfolgerungen mit den Erfahrungen der betroffenen Personen, entweder indem Sie sie befragen oder indem Sie ihnen vorschlagen, selbst ein FIFARIM-Blatt auszufüllen.
 - Informieren Sie die betroffenen Personen über den Ansatz und den Zeitrahmen bei der Ausführung der Risikoprävention für die erkannten Risiken.

1.2. Identifizierung der Risikofaktoren

FIFARIM wurde konzipiert, um Ihre Aufmerksamkeit auf etliche Facetten der Handhabung zu lenken, die zur Risikoentstehung beitragen können. Für jede dieser Facetten werden verschiedene Aspekte beleuchtet und in einem Schema oder einer Zeichnung dargestellt, die eine als Risikofaktor geltende ungünstige Situation veranschaulichen soll.

Je Blatt werden fünf Facetten untersucht:

- die Haltungen, die während der Handhabung eingenommen werden (Punkt 1-6),
- der Gegenstand oder die gehandhabte Last (Punkt 7-13),
- die Merkmale jeder einzelnen Aufgabe, wie der Transport von Lasten, die Kräftebelastungen beim Stoßen oder Ziehen der Last (Punkt 14-21),
- der Einfluss der Arbeitsumgebung (Punkt 22-23),
- die Organisation der Arbeit (Punkt 24-27)

Für jede Frage müssen Sie einschätzen, mit welcher Häufigkeit die in der Zeichnung dargestellte oder in der Frage beschriebene Situation in der untersuchten Arbeitssituation vorkommt.

Um die Häufigkeit des Risikofaktors an dem untersuchten Arbeitsplatz anzugeben, machen Sie ein Kreuzchen in den farbigen Balken oberhalb der Zeichnungen zwischen den beiden Extremen „oft“ und „selten“.



Auf dieser qualitativen Skala bezeichnet,

- SELTEN eine Situation, die ein Mal oder weniger pro Woche auftritt;
- OFT eine Situation, die jeden Tag mehrmals auftritt.

Zwischen diesen beiden Extremen liegen die Situationen, die

- mehrmals pro Woche;
- höchstens ein oder zwei Mal pro Tag;
- mehrmals täglich, aber nur an bestimmten Tagen;
usw.
eintreten.

In diesen Fällen muss der Benutzer selbst entscheiden, an welcher Stelle der Skala er das beobachtete Arbeitsrisiko einordnet.

1.3. Die Risikoeinschätzung

Die beiden letzten Seiten des FIFARIM-Blattes dienen als Syntheseblatt: Nachdem Sie die 26 Risikofaktoren alle nacheinander untersucht haben, werden Sie aufgefordert, ein qualitatives Urteil über die ungünstigsten Aspekte der Arbeitssituation zu fällen.

In der Tat hängt die relative Bedeutung dieses oder jenes Risikofaktors ab von:

- der Frequenz oder der Dauer des Faktors in Relation zur Arbeitszeit;
- der Intensität.

So lassen sich beispielsweise je nach Arbeitssituation verschiedene Beugungsgrade (V 1) und Rotationsgrade des Rumpfes (V 3) oder Anforderungen hinsichtlich des Platzbedarfes (V 9) beobachten.

Der Prüfer muss beurteilen, für welche Faktoren (höchstens 4) die Kombination von Häufigkeit und Intensität am kritischsten ist.

Als gedankliche Vorbereitung zu den Präventionsmaßnahmen fordert das Syntheseblatt den FIFARIM-Anwender auf, kurz seine Vorschläge zur Verbesserung oder Beseitigung von Risikofaktoren, die sich während der Beobachtung gezeigt haben, darzulegen.

2. Der Inhalt von FIFARIM

In diesem Kapitel wird jede FIFARIM-Frage ausführlich kommentiert.

Zu jeder Illustration gehört ein Abschnitt „Erläuterungen“, in dem näher erklärt wird, warum die dargestellte Situation einen Risikofaktor darstellt. Diese Erläuterung soll Ihnen dabei behilflich sein, die Frage auf besondere Arbeitssituationen anzuwenden, die sich von der auf dieser Abbildung unterscheiden.

Jede Frage in diesem Kapitel wird von einigen Präventionsempfehlungen begleitet. Ausführliche und strukturierte Erläuterungen der wichtigsten Strategien zur Minderung oder Vermeidung von Risiken, die mit der manuellen Handhabung verbunden sind, finden Sie hingegen in Kapitel 3.

Die Haltungen

1

Ist der Rumpf nach vorne gebeugt?
(um mehr als 45°)?



Selten

Oft



■ ERLÄUTERUNG

Die Vorwärtsbeugung des Rumpfes erhöht den Druck auf die Bandscheiben und bewirkt, dass diese vorseitig zusammengedrückt werden. Diese beiden Faktoren sind die Ursache für einen beschleunigten Alterungsprozess der Wirbelgelenke.

■ EMPFEHLUNGEN

- Den Rumpf aufrecht halten.
- Die Last oberhalb der Kniehöhe (mehr als 60 cm) ergreifen oder versetzen.

2

Sind die Arme über Schulterhöhe angehoben?



Selten

Oft



■ ERLÄUTERUNG

Arbeiten mit den Händen über Schulterhöhe verursacht eine rückseitige Ausdehnung des Rumpfes. Dadurch werden die hinteren Wirbelgelenke komprimiert. Diese Haltung fördert das Entstehen von Verletzungen, nicht nur im Bereich der Lendenwirbelsäule, sondern auch in Höhe der Schultern. Der Energieverbrauch steigt und der Herzschlag beschleunigt sich. Darüber hinaus werden die Bewegungen in dieser Haltung ungenau.

■ EMPFEHLUNGEN

- Die Last unter Schulterhöhe ergreifen oder versetzen.

Die Haltungen

3 Müssen die Schultern gedreht werden oder muss eine gebückte Haltung mit verdrehten Schultern eingenommen werden?



Selten

Oft



4 Muss der Rumpf seitwärts gebeugt werden, um einen Gegenstand mit einer Hand zu handhaben?



Selten

Oft



■ ERLÄUTERUNG

Die Rotation der Schultern und des Rumpfes verursacht Scherkräfte im Bereich der Bandscheibe. Bei gleichzeitiger Rotation und Beugung wird das Verletzungsrisiko noch größer, weil die Scherkraft noch mit einer Kompression kombiniert wird. Jeder ermittelten Haltung mit Rotation/Beugung muss folglich vorrangig entgegengewirkt werden.

■ ERLÄUTERUNG

Das Ergreifen oder Versetzen eines Gegenstands mit einer Hand und die laterale Beugung des Rumpfes verursachen eine einseitige Muskelbelastung. In dieser Haltung tritt sehr schnell eine lokale Muskelermüdung auf. Zusätzlich werden die Zwischenwirbel lateral komprimiert.

■ EMPFEHLUNGEN

- Die Handhabung frontal ausführen.
- Über ausreichend Platz verfügen, sodass bei einer Drehbewegung die Füße versetzt werden können.

■ EMPFEHLUNGEN

- Die Leistung auf beiden Seiten symmetrisch ausführen, und
 - den Gegenstand mit beiden Händen handhaben,
 - die Last auf beide Seiten gleich verteilen.
- Last abwechselnd auf der einen und auf der anderen Seite handhaben.

Die Haltungen

5

Müssen die Arme weit nach vorne gestreckt werden (über 40 cm), um die Last zu ergreifen?



Selten

Oft



ERLÄUTERUNG

Die Haltung erhöht die Kraft, die von den Schultern- und Nackenmuskeln ausgeht. Es kommt rasch zu einer Muskelermüdung, sodass der Gegenstand herunterfallen kann. Das Ergreifen der Last in einigem Abstand zum Körper ist zwangsläufig mit einer Verlängerung des Lastarms und folglich mit einer erhöhten Kompression in Höhe der Bandscheiben verbunden.

EMPFEHLUNGEN

- Die Last so nahe wie möglich am Körper halten.

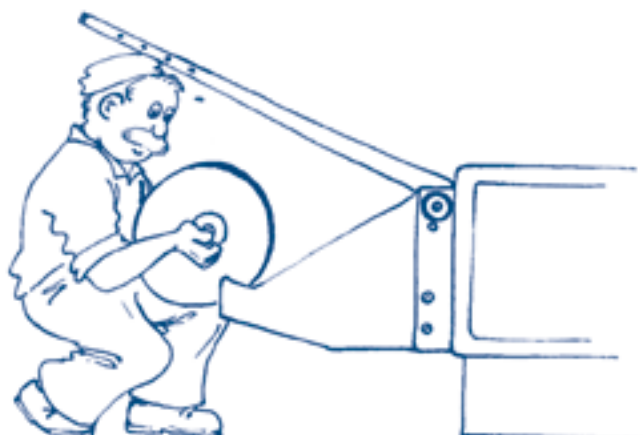
6

Erfolgt die Handhabung in einer beschwerlichen Haltung?



Selten

Oft



ERLÄUTERUNG

Hocken oder knien verursacht erhebliche Gelenkbelastungen, unter anderem der Knie. Die Verlagerung des Körperschwerpunktes geht ebenfalls mit einem erhöhten Energieverbrauch einher. Bei Instabilität des Körpers oder der Stützpunkte steigt das Risiko, das Gleichgewicht zu verlieren oder den Gegenstand fallen zu lassen. Diese Instabilität erhöht das Risiko einer Muskel- oder Knochenverletzung und führt zu einer gesteigerten Muskelaktivität, um das Gleichgewicht zu halten.

EMPFEHLUNGEN

- Eine stehende Haltung einnehmen.
- Die Last in einer Höhe ergreifen, die zwischen den Schultern und der Mitte der Oberschenkel liegt.
- Stabile Stützpunkte anwenden.

Die Last – der Gegenstand

7

- Beträgt das Gewicht der Last mehr als**
- 25 kg für Männer in stehender Haltung?
 - 15 kg für Frauen in stehender Haltung?
 - 4,5 kg in sitzender Haltung?



8

- Ist der Gegenstand oder die Verpackung zerbrechlich, instabil oder ungleichmäßig?**



■ ERLÄUTERUNG

Eine zu schwere Last erhöht die Verletzungsgefahr, insbesondere an der Wirbelsäule. Zugleich steigt das Risiko eines Unfalls durch das Herunterfallen des Gegenstands.

■ ERLÄUTERUNG

Um zu vermeiden, dass ein zerbrechlicher Gegenstand beschädigt wird, muss der Arbeitnehmer exaktere Bewegungen ausführen. Andererseits kann ein Gegenstand, der instabil ist oder dessen Schwerpunkt nicht in der Mitte liegt, umkippen oder während der Handhabung aus den Händen gleiten. Entgleitet der Gegenstand oder geht die Verpackung kaputt, besteht das Risiko einer plötzlich beschleunigten Bewegung des Körpers, eines Reflexes, um den Gegenstand erneut zu ergreifen und zu vermeiden, dass er fällt. Die Muskulatur und das Knochengerüst werden dabei außergewöhnlichen Kräften ausgesetzt, die Verletzungen an den Muskeln, Bändern und Bandscheiben verursachen können. Das Fallen des Gegenstands kann auch zu Verletzungen durch Quetschungen oder Prellungen führen.

■ EMPFEHLUNGEN

- Eine Last handhaben, deren Gewicht unter der angegebenen Grenze liegt.
- Das Gewicht der Last reduzieren, vor allem wenn diese oft und/oder unter ungünstigen Bedingungen gehandhabt werden muss.

■ EMPFEHLUNGEN

- Die Art und Weise des Transports/Anhebens anpassen, um das Risiko, dass der Gegenstand kaputt geht, zu reduzieren.
 - Auf eine stabile Verpackung achten.
 - Die Last vor der Handhabung stabilisieren.
 - Den Gegenstand, der gehandhabt werden muss, so hinstellen, dass der Schwerpunkt der Gesamtlast in die richtige Position gebracht wird.

Die Last – der Gegenstand

9

Nimmt die Last viel Platz ein?



Selten

Oft



■ ERLÄUTERUNG

Hat der Gegenstand beträchtliche Abmessungen, können diese:

- den Schwerpunkt des Körpers verändern, wodurch der Druck auf die Bandscheiben erhöht wird;
- das Gesichtsfeld einschränken, wodurch das Risiko hin-zufallen oder sich zu stoßen steigt;
- eine laterale Streckung der Arme erforderlich machen, was ein erhöhtes Risiko einer Muskelblockierung verursacht und das Risiko, sich an anderen Gegenständen zu stoßen, ansteigen lässt.

■ EMPFEHLUNGEN

Die Maße des Gegenstands verringern und auf eine Breite von maximal 60 cm, auf eine Tiefe von maximal 35 cm und auf eine Höhe von maximal 75 cm bringen, um:

- den Gegenstand möglichst nahe am Körper zu halten;
- einen optimalen Überblick über die Umgebung zu ermöglichen.

10

Kann das Volumen des Gegenstands zu einer falschen Einschätzung des Gewichts führen? Ist das (ungefähre) Gewicht bekannt?



Selten

Oft



■ ERLÄUTERUNG

Wird das richtige Gewicht der Last falsch eingeschätzt, kann dies dazu führen, dass eine Kraft entwickelt wird, die dem Gewicht der Last nicht entspricht und als Reaktion darauf falsche Bewegungen verursacht.

■ EMPFEHLUNGEN

- Verlangen, dass der Lieferant das Gewicht des Gegenstands angibt.
- Das richtige Gewicht des Gegenstands zur Kenntnis nehmen.
- Vor jedem Hebevorgang die zu entwickelnde Kraft einschätzen.

Die Last – der Gegenstand

11

Ist es schwer,
die Last zu ergreifen?



Selten

Oft



■ ERLÄUTERUNG

Bestimmte Lasten sind schwierig zu manipulieren: flache oder glatte Oberfläche; fehlende Handgriffe; es ist nicht möglich, die Last symmetrisch zu ergreifen; Gegenstand mit zufälligen Formen; Gegenstand, dessen Form sich unter Druck verändert.

Bietet der Gegenstand keinen Halt, ist das Ergreifen des Gegenstands weniger zielgenau. Das Risiko, dass der Gegenstand fällt, ist also größer. Das Halten des Gegenstands in der Hand macht einen Anstieg der Kraft erforderlich, wodurch die Muskelermüdung zunimmt.

■ EMPFEHLUNGEN

In der Lage sein:

- die Last mit beiden Händen zu ergreifen;
- das Ergreifen mit der Hand bequem auszuführen,
- auf beiden Seiten den gleichen Kraftaufwand einzusetzen.

12

Weist der Gegenstand Ecken
und/oder scharfe Kanten,
eine raue Oberfläche auf?



Selten

Oft



■ ERLÄUTERUNG

Fehlen Schutzvorrichtungen, so erhöht die Handhabung dieser Gegenstände das Risiko lokaler Verletzungen (Schnittwunden, Schrammen ...) und verringert die Genauigkeit der Bewegung.

■ EMPFEHLUNGEN

Um zu vermeiden, dass jeder – selbst zufällige – Kontakt mit dem Gegenstand Verletzungen verursacht:

- den Gegenstand verändern;
- eine Absicherung des Gegenstands vorsehen (beispielsweise eine Verpackung);
- eine persönliche Schutzausrüstung tragen (beispielsweise Handschuhe).

Die Last – der Gegenstand

13

Ist der Gegenstand sehr warm, sehr kalt oder sehr schmutzig?



Selten

Oft



■ ERLÄUTERUNG

Um Unannehmlichkeiten, die auf die Temperatur oder die Sauberkeit eines Gegenstands zurückzuführen sind, zu vermeiden, neigt der Arbeitnehmer dazu, ihn fern vom Körper zu halten. Der dadurch entstehende Lastarm erhöht die Kraft, die entfaltet werden muss, um den Gegenstand festzuhalten, was einen höheren Druck auf die Bandscheiben zur Folge hat.

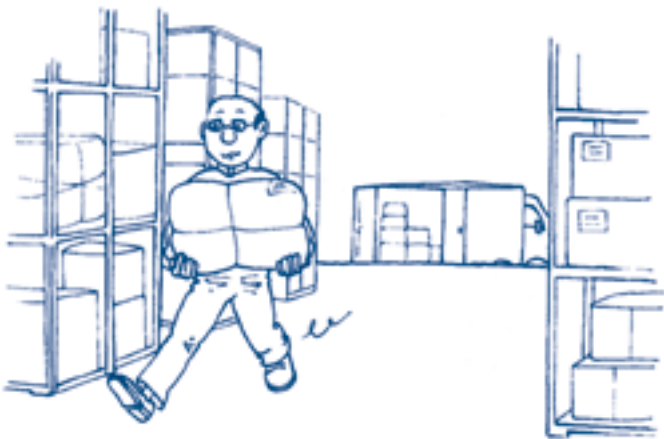
■ EMPFEHLUNGEN

Direkten Kontakt mit dem Gegenstand vermeiden. Aus diesem Grund:

- eine isolierende Verpackung um den Gegenstand herum vorsehen;
- entsprechende Handschuhe tragen;
- mechanische Hilfsmittel vorsehen.

Die Aufgabe: Transport von Lasten

- 14** Erfolgt der Transport über eine Entfernung von mehr als 2 m (bei wiederholter Handhabung)?
- mehr als 10 m (unter anderen Bedingungen)?



■ ERLÄUTERUNG

Je größer die Entfernung, desto mehr lokale Muskelermüdungen treten auf und desto schneller schlägt das Herz. Auch das Risiko, die Last fallen zu lassen, steigt.

■ EMPFEHLUNGEN

- Die Last über eine Entfernung transportieren, die nicht mehr als 2 m beträgt.
- Beträgt die Transportentfernung zwischen 2 und 10 m, das Gewicht der Last und die tägliche Tonnage reduzieren.
- Übersteigt die Transportentfernung 10 m, die Arbeitssituation ändern (zum Beispiel durch die Bereitstellung mechanischer Hilfsmittel).

- 15** Müssen Höhenunterschiede überwunden werden (Tritte, Stufen, Rampen...)?



■ ERLÄUTERUNG

Ein Höhenunterschied während des Transports einer Last ist eine mögliche Ursache für einen Sturz oder den Verlust des Gleichgewichts und steigert darüber hinaus den Energieverbrauch.

■ EMPFEHLUNGEN

- Lastentransport auf einer Ebene ausführen.
- Wenn dies nicht möglich ist:
 - auf maximalen Halt und geeignete Stützpunkte (Geländer) achten;
 - eine handfreie Anwendung für den Transport der Last vorsehen.

Die Aufgabe: Transport von Lasten

16 Gibt es Hindernisse und/oder Unebenheiten auf der Strecke, die zurückgelegt werden muss?



Selten

Oft



■ ERLÄUTERUNG

Durch Hindernisse oder Unebenheiten des Bodens steigt das Risiko, das Gleichgewicht zu verlieren. Darüber hinaus können diese Hindernisse den Lastenträger zwingen, eine ungeeignete Haltung einzunehmen.

■ EMPFEHLUNGEN

Den Transport ausführen:

- auf einem ebenen, sauberen, haftenden und hindernisfreien Untergrund;
- auf einer Fläche, die groß genug ist, um die Last bequem zu befördern.

Die Aufgabe: Schieben oder ziehen (Rollwagen oder Trolley ...)

17 Ist das Gewicht der Last größer als

- 600 kg bei einem Gabelhubwagen
- 300 kg bei einem Rollwagen?



18 Gibt es Löcher, Unebenheiten oder Höhenunterschiede im Boden?



■ ERLÄUTERUNG

Eine zu große Last erfordert erheblichen Muskelaufwand beim Beschleunigen, Bremsen und bei der Richtungsänderung. Es besteht das Risiko einer Muskelermüdung oder einer Verletzung der Wirbelsäule (Belastung durch Torsion).

■ EMPFEHLUNGEN

- Die Last auf die oben angegebenen Werte beschränken.
- Wenn das nicht möglich ist, eine motorisierte Versetzung der Last vorsehen.
- Sich auf die maximale, vom Hersteller vorgeschriebene Last beschränken.

■ ERLÄUTERUNG

Der schlechte Zustand des Bodens erschwert die Kontrolle der Fahrstrecke. Ein zusätzlicher Muskelaufwand ist erforderlich und die Stabilität der Last gefährdet. Bei der Überwindung unerwarteter Höhenunterschiede, etwa Bordsteine, muss mehr Kraft in den Schultern und in der Lendenwirbelsäule aufgebracht werden. Dieser Vorgang ist folglich mit einem erheblichen Energieverbrauch verbunden und erhöht zugleich das Verletzungsrisiko als Folge eines Gleichgewichtsverlusts oder durch das Herunterfallen der Last.

■ EMPFEHLUNGEN

- Regelmäßige Instandhaltung der Transportoberfläche, sodass diese eben, sauber und haftend bleibt.
- Transport von Lasten auf flachem Boden ausführen.
- Neigungen auf 4 Grad beschränken.

Die Aufgabe: Schieben oder ziehen (Rollwagen oder Trolley ...)

19 Ist das Gerät in schlechtem Zustand (beschädigte oder schmutzige Räder oder Kugellager)?



Selten

Oft



■ ERLÄUTERUNG

Der schlechte Zustand des Geräts erhöht den Widerstand beim Schieben oder Ziehen und ist die Ursache für Muskelermüdung.

■ EMPFEHLUNG

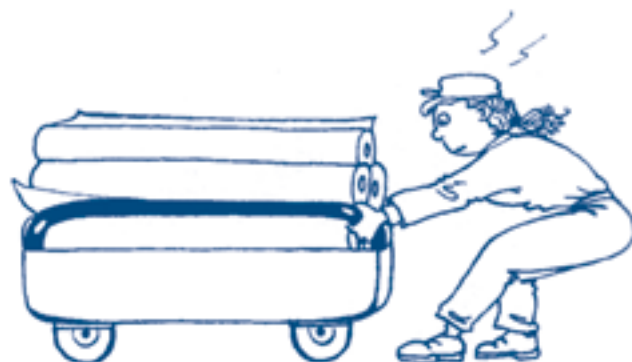
- Regelmäßige Kontrolle der Handhabungsgeräte.
- So rasch wie möglich beschädigte Teile ersetzen.

20 Ist das Gerät mit Handgriffen ausgerüstet, die nicht in geeigneter Höhe angebracht sind und nicht entsprechend der Art des geforderten Kraftaufwands eingestellt werden können?



Selten

Oft



■ ERLÄUTERUNG

Wenn die Griffe zu hoch, zu niedrig oder in einer nicht einstellbaren Höhe angebracht sind, kann es beim Ziehen oder Schieben zu einer unangemessenen Haltung kommen. Es ist unter diesen Umständen schwer, sich mit dem eigenen Körpergewicht zu behelfen.

■ EMPFEHLUNG

- Bequeme, symmetrische Griffe für beide Hände in einer einstellbaren Höhe zwischen 0,9 und 1,5 m vorsehen.

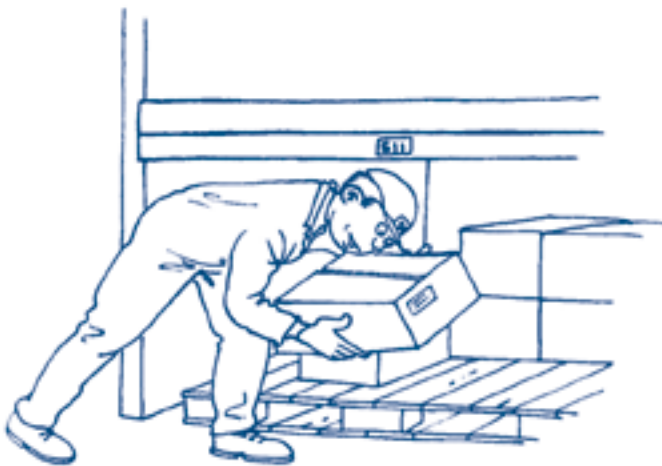
Die Umgebung

21 Ist der für die Ausführung der Handhabung vorgesehene Platz unzureichend oder eingeschränkt?



Selten

Oft



22 Ist die physische Umgebung besonders beeinträchtigend (etwa durch Temperatur, Beleuchtung, Lärm oder Staubbelastung)?



Selten

Oft



■ ERLÄUTERUNG

Platzmangel führt zu ungünstigen und anstrengenden Haltungen. Die Folgen sind Verletzungen in Höhe der Lendenwirbel, erhöhte Müdigkeit, weniger exakte Bewegungen. Auch besteht ein erhöhtes Risiko, Quetschungen und Prellungen am Kopf und an den oberen Gliedmaßen zu erleiden.

■ EMPFEHLUNG

- Höhe und Breite des Raumes anpassen, um geeignete Arbeitshaltungen zu ermöglichen.
- Die empfohlenen Abmessungen einhalten: Mindestens 80 cm Breite sind für den Durchgang (Flur, Türen ...) erforderlich.

■ ERLÄUTERUNG

Die Arbeit in einer kalten Umgebung verringert die Genauigkeit der Bewegungen, während das Arbeiten in einer warmen Umgebung schnell zur allgemeinen Ermüdung führt. Nicht geeignete oder unzureichende Beleuchtung erhöht das Risiko, zu fallen, sich zu stoßen ...

Ungesunde oder unbequeme Arbeitsbedingungen können eine Person dazu veranlassen, hastig zu arbeiten, um so schnell wie möglich aus dieser Umgebung herauszukommen.

■ EMPFEHLUNG

- Die Aufgabe in einer angenehmen Umgebungstemperatur erledigen, die an die Intensität der Handhabung angepasst ist.
- Die Handhabung in einem optimal beleuchteten Raum ausführen.
- Die übrigen schädlichen Einwirkungen minimieren.

Die Arbeitsorganisation

23

Wird durch die Maschine oder den Produktionsprozess eine Zeitgrenze vorgegeben?



Selten

Oft



■ ERLÄUTERUNG

Wenn die ausführende Person über wenig Selbstständigkeit hinsichtlich ihres Produktionsrhythmus verfügt, kann sie ihren eigenen Arbeitsrhythmus nicht ändern und keine Pausen entsprechend ihren Bedürfnissen machen. Solche Stresssituationen können auf andere Faktoren einen erheblichen – negativen – Einfluss haben (Haltungen, Einschränkungen ...).

■ EMPFEHLUNGEN

- Seinen eigenen Arbeitsrhythmus entsprechend den kurzfristigen Bedürfnissen der körperlichen Erholung festlegen können. Dieses Ziel kann erreicht werden, indem man:
 - einen Puffervorrat in dem fortlaufenden Prozess einplant;
 - einer Gruppe von Arbeitnehmern mehrere Aufgaben erteilt.

24

Gibt es einen Produktivitätsanreiz?



Selten

Oft



■ ERLÄUTERUNG

Der Produktivitätsanreiz, beispielsweise durch Leistungsprämien, kann die ausführende Person veranlassen, ihren Arbeitsrhythmus zu beschleunigen, sodass sie auf bestimmte Ermüdungssignale nicht reagiert und ungünstige Handhabungsmethoden anwendet.

■ EMPFEHLUNGEN

- Eine Arbeitsorganisation aushandeln, bei der Sicherheit und Gesundheit Priorität haben und gleichzeitig die Arbeitnehmerinteressen und Produktionserfordernisse berücksichtigt werden.

Die Arbeitsorganisation

25

Müssen Aufgaben oft schnell ausgeführt werden?



Selten

Oft



■ ERLÄUTERUNG

Der dringliche Charakter einer Aufgabe veranlasst die ausführende Person häufig dazu, der Ausführungszeit die größte Aufmerksamkeit beizumessen und nicht so sehr auf die eigenen körperlichen Grenzen und die Sicherheitsvorschriften für die Handhabung zu achten. Unter diesem Gesichtspunkt werden Unfälle durch Eile gefördert.

Dringende Situationen gehen häufig mit einer Erhöhung der Schnelligkeit bei der Lastenhandhabung einher. Je schneller und plötzlich eine Bewegung ausgeführt wird, desto größer ist die ausgeübte Kraft, die den mechanischen Widerstand des Gewebes (Bänder, Muskel, Bandscheiben ...) überschreiten kann.

■ EMPFEHLUNGEN

- Die Organisation und die technischen Verfahren anpassen, um die Häufigkeit dringender Situationen einzuschränken.
- Die Aufgaben so verteilen, dass bei Dringlichkeit Unterstützung vorgesehen werden kann.

26

Ist die Handhabungsaufgabe

- repetitiv, monoton?
- häufig (mehr als eine Handhabung etwa alle 5 Minuten oder mehr als 12 Handhabungen pro Stunde)?
- andauernd (länger als eine Stunde ohne Unterbrechung)?



Selten

Oft



■ ERLÄUTERUNG

Die Wiederholung einer und derselben Aufgabe impliziert eine reduzierte Erholungszeit sowie eine mechanische Beeinträchtigung der Muskeln und Bänder. Das Verletzungsrisiko wächst mit steigendem Arbeitsrhythmus.

Die fehlenden Pausen erhöhen die Muskelermüdung und führen zu einer verringerten Genauigkeit der Bewegungen. Außerdem kann die Eintönigkeit der Aufgabe mit einer verminderten Aufmerksamkeit einhergehen, wodurch das Unfallrisiko steigt.

■ EMPFEHLUNGEN

Die Arbeit so organisieren, dass:

- weniger als alle 5 Minuten eine Last gehandhabt wird;
- dieselbe Aufgabe nur weniger als einer Stunde ununterbrochen ausgeführt wird.

Deshalb:

- die repetitiven Aufgaben durch Ruhepausen unterbrechen;
- die Arbeit so organisieren, dass alternativ zwei oder mehr Aufgaben unterschiedlicher Art ausgeführt werden (Aufgabenrotation);
- den Inhalt der Aufgabe erweitern.

Nach der zweiten (in Kapitel 2 B dargelegten) Phase des Ansatzes verfügen Sie jetzt über eine Liste von Arbeitssituationen, bei denen ein Verletzungsrisiko festgestellt und eine Reihe von Risikofaktoren ermittelt wurde.

Die dritte Phase des Präventionsansatzes besteht darin, den verschiedenen „Risikosituationen“ eine Priorität zuzuordnen, damit für jede dieser Situationen die notwendigen Hilfsmittel und Investitionen sowie deren Einsatzdauer für eine effiziente Prävention einplant werden können.

1. Methode für die Prioritätenauswahl

Das Auswahlverfahren muss auf einen möglichst objektiven Vergleich des Risikoniveaus jeder einzelnen Arbeitssituation gestützt sein.

Gemäß den Definitionen und Grundsätzen aus Kapitel 2 hängt das Risiko von folgenden Faktoren ab:

- dem Ernst der potenziellen Verletzung;
- der Anzahl exponierter Personen;
- der Häufigkeit und/oder der Dauer der Exposition;
- der Wahrscheinlichkeit, dass ein Schaden (Unfall oder Verletzung) entsteht;
- den Faktoren, die den Schaden minimieren können.

Folglich besteht eine empirische, wenn auch einfache Methode der Risikoeinschätzung darin, jedem der folgenden Elemente einen Koeffizienten zuzuweisen:

- **G** = Ernst einer möglichen Verletzung:
 1. leichte Verletzung oder Beeinträchtigung der Gesundheit, im Prinzip nicht dauerhaft;
 2. schwere Verletzung oder Beeinträchtigung der Gesundheit, im Prinzip dauerhaft.
- **N** = Anzahl der exponierten Personen:
 1. ein oder zwei Arbeitnehmer;
 2. zwischen drei und zehn Arbeitnehmern;
 3. 10 und mehr Arbeitnehmer.
- **F** = Häufigkeit und/oder Dauer der Exposition:
 1. seltene oder zeitweilige Handhabung, die weniger als 1 Stunde pro Tag in Anspruch nimmt;
 2. regelmäßige Handhabung in einem jeweils ununterbrochenen Zeitraum von max. zwei Stunden, danach mindestens eine Stunde lang andere Aktivitäten;
 3. regelmäßige und andauernde Handhabung, die den größten Teil der Arbeitszeit beansprucht.
- **P** = Wahrscheinlichkeit eines möglichen Unfalls oder einer Verletzung:
 1. niedrig (eher unwahrscheinlich);
 2. mittel (kann irgendwann auftreten);
 3. hoch (kann regelmäßig auftreten und mindestens 1 x pro Jahr).
- **R** = Möglichkeit der Schadensminderung:
 1. Mitarbeiter haben eine ausreichende Schulung im Heben/Anheben erhalten;
 2. Mitarbeiter ohne besondere Schulung zur Handhabung.

Das Risikoniveau in einer gegebenen Situation wird als Produkt der für jedes Risikoelement gewählten Koeffizienten berechnet:

$$\text{Risiko} = G \times N \times F \times P \times R$$

Diese Methode ist jedoch mit Bedacht und mit kritischem Vorbehalt anzuwenden. Da insbesondere die Bewertung der Koeffizienten G und P hauptsächlich subjektiv ist, darf der Prozess der Einschätzung dieser Koeffizienten keineswegs nur die unmittelbar betroffenen Personen einbeziehen, die möglicherweise das FIFARIM-Blatt ausgefüllt haben, sondern auch eine unabhängige Person, die dieselben Situationen beobachtet und analysiert hat. Diese Person kann einen gemeinsamen Bezugsrahmen vorschlagen, eine Art Norm für die Vergleichbarkeit verschiedener Situationen. Diese Rolle kann natürlich auch dem Gefahrenverhütungsberater zugeteilt werden.

Es ist ebenfalls wichtig, dass beim Vergleichsprozess und der Erstellung einer relativen Risikoskala eine umfassende Beratung stattfindet, sodass möglichst, ein Konsens bezüglich der Präventionsprioritäten herbeigeführt wird. Diese Beratung kann auf Ebene der paritätischen Kommissionen, die für die Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz sorgen, oder auf Ebene spezifischer Strukturen im Unternehmen, z. B. Qualitätszirkel, stattfinden.

Es ist dennoch möglich, dass die Arbeitsgruppe oder der Gefahrenverhütungsberater bei der Festlegung der Prioritäten Probleme mit der Klassifizierung bestimmter Risikosituationen hat. Ein möglicher Ausweg besteht in einer exakteren Risikoeinschätzung. Dazu kann der Gefahrenverhütungsberater sich auf eine der nachstehenden Quantifizierungsmethoden berufen.

2. Quantitative Einschätzung des Risikoniveaus

Die Quantifizierung des Risikos nimmt kompliziertere Methoden in Anspruch, die in der "Pyramide" der Risikoanalyse (Kapitel 1C) zur Ebene 3 der Analyse gehören.

Die Anwendung dieser Methode verlangt eine besondere Sachkenntnis, über die der Gefahrenverhütungsberater, der eine Basisschulung in Ergonomie erhalten hat, verfügt. Die ausführliche Beschreibung dieser verschiedenen Methoden sprengt jedoch den Rahmen dieses Handbuchs.

Der interessierte Leser findet nachstehend eine Liste der wichtigsten Methoden und ihrer möglichen Anwendungsgebiete.

Das Anheben von Lasten und das Risiko für die Lendenwirbelsäule:

- Tabelle der Belgian Ergonomics Society (Dohogne et al, 1995)
- Methode des National Institute of Occupational Health (Waters et al, 1991)
- Einschätzungstabelle der Health and Safety Executive (MAC scores), 2003

Der Transport einer Last:

- Zulässige Grenzen für das manuelle Tragen von Lasten durch eine Person (AFNOR, 1989 Versuchsnorm)
- Zulässige Grenzen für das Anheben von Lasten, die durch einen psychologisch-physiologischen Ansatz ermittelt wurden (Snook und Ciriello, 1991)
- Einschätzungstabelle der Health and Safety Executive (MAC scores), 2003

Zug- oder Druckaufwand:

- Grenzen der ausgeübten Kräfte, die durch einen psychologisch-physiologischen Ansatz ermittelt wurden (Snook und Ciriello, 1991)

Kapitel 3

Präventions- strategie

Entscheidungsbaum

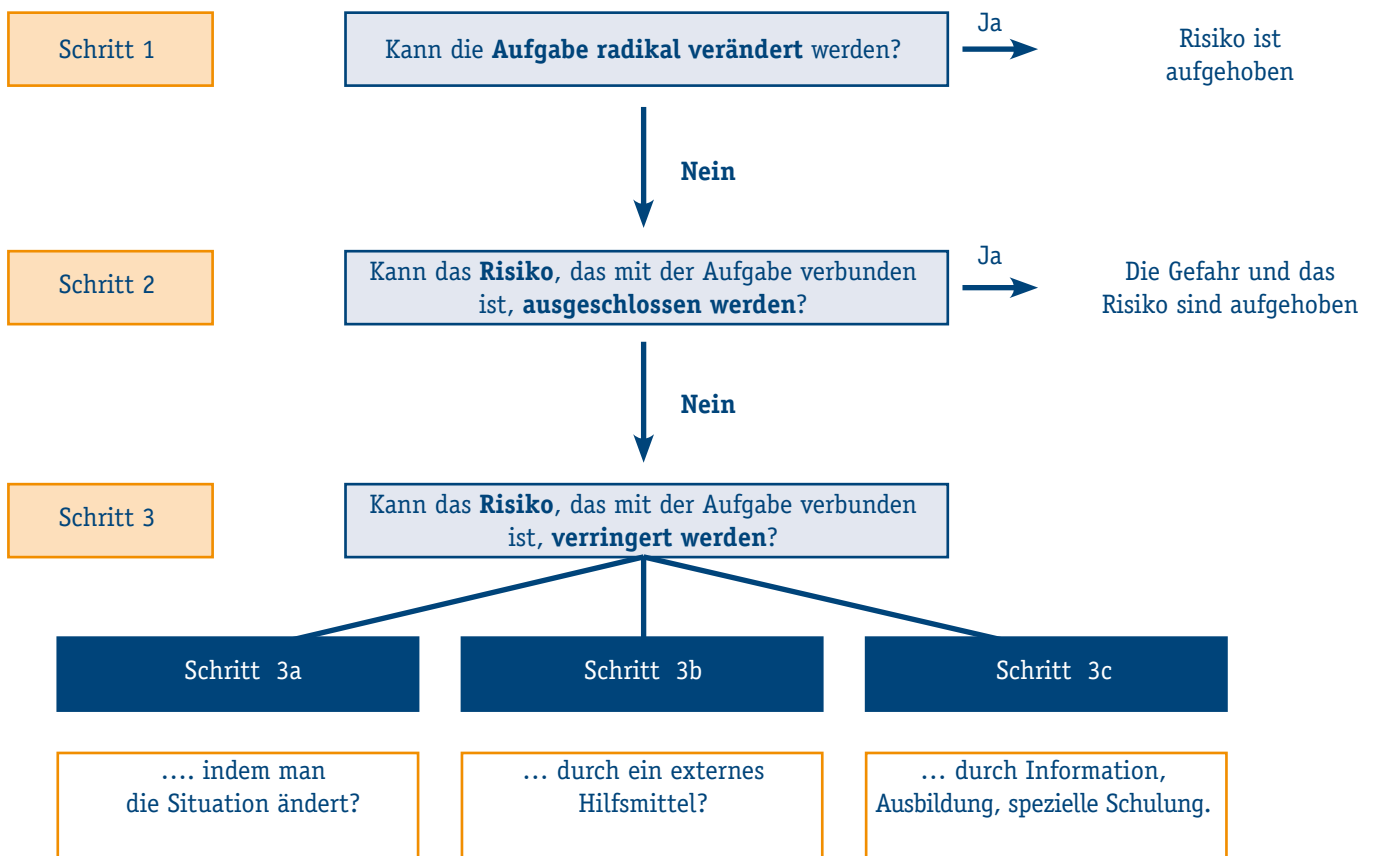
Mit der FIFARIM-Methode wurden ein oder mehrere Risikofaktoren erkannt: Wie muss man jetzt vorgehen, um diese Risikofaktoren auszuschließen oder wenigstens zu verringern?

Um die am besten geeignete Präventionsstrategie auszuwählen, kann man einen Entscheidungsbaum einsetzen, dessen verschiedene Etappen nachstehend vorgestellt werden:

■ RISIKOEINSCHÄTZUNG



■ AUSWAHL DER PRÄVENTIONSSTRATEGIE



Der vorgestellte Entscheidungsbaum verdeutlicht konkret die Präventionshierarchie, die in der europäischen Richtlinie (89/391/EWG) über die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der Arbeitnehmer festgelegt wird. Diese Richtlinie wurde inzwischen mit dem "Gesetz über das Wohlbefinden der Arbeitnehmer bei der Ausführung ihrer Arbeit" ins belgische Recht umgesetzt (siehe Anlage 1A).

Die Arbeitgeber und Gefahrenverhütungsberater werden zunächst aufgefordert, in einer Rangfolge abnehmender Priorität und Effizienz die **Mittel zu untersuchen, mit denen die Gefahr selbst beseitigt werden kann (Schritt 1)**:

- Ist der Transport der Waren oder Produkte in dieser Produktionsphase unentbehrlich?
- Kann man den Transport völlig anders organisieren, sodass kein manuelles Eingreifen mehr nötig ist?

Ein Beispiel für eine solche Änderung wird weiter unten vorgestellt.

Wenn eine solche Änderung aus technischen Gründen oder zu vertretbaren Kosten nicht möglich ist, birgt die Aufgabe weiterhin eine Gefahr, sodass nach technischen Lösungen gesucht werden muss, die das vorhandene Risiko (**Schritt 2**) ausschließen, beispielsweise eine Mechanisierung der Aufgabe.

Kann das Risiko nicht ausgeschlossen werden, wird man dafür sorgen, dass es so gering wie möglich wird (Schritt 3).

In diesem Fall haben zunächst die Maßnahmen von Schritt 3 a (**Ändern der Situation**) und 3 b (**externe Unterstützung anfordern**) Vorrang gegenüber den Maßnahmen aus Schritt 3 c (**Organisieren der Ausbildung und Information**).

Dennoch dürfen auch die Bestimmungen des königlichen Erlasses über die manuelle Handhabung von Lasten (siehe Anlage 1, B, Art. 9) nicht außer Acht gelassen werden, wonach die Arbeitnehmer „genaue Auskünfte erhalten müssen über:

- (1) die sachgemäße Handhabung von Lasten;
- (2) Gefahren, denen sie bei unsachgemäßer Ausführung der Tätigkeiten ausgesetzt sind.“

Darüber hinaus heißt es in Artikel 10 desselben Gesetzes, dass „der Arbeitnehmer, der [...] eine manuelle Tätigkeit durchführt, die eine Gefährdung der Lendenwirbelsäule darstellt, eine angemessene Ausbildung über die sachgemäße Handhabung von Lasten erhalten muss.“

Die Zusammenstellung eines solchen Fortbildungsprogramms zur manuellen Handhabung von Lasten muss jedenfalls als integraler Bestandteil der Präventionsstrategie angesehen werden. Es ergänzt die technischen und kollektiven Maßnahmen.

Dank dieser schrittweisen Präventionshierarchie, die nachstehend anhand eines konkreten Beispiels veranschaulicht wird, können die Zielsetzungen optimal verwirklicht werden:

- Unfälle und die allmähliche Verschlechterung der Muskulatur und des Knochengewebes verhindern;
- Die Qualität und die Effizienz der Arbeit verbessern.

EIN BEISPIEL

1. Die beobachtete Situation

Verschiedene Abteilungen eines Unternehmens benutzen 200-Liter-Ölfässer, um ihre Maschinen zu schmieren. Diese Fässer werden per Lkw auf Paletten mit jeweils vier Fässern angeliefert. Von der zentralen Laderampe werden diese Paletten mithilfe einer Sackkarre in die einzelnen Fertigungsstätten transportiert.

In jeder Fertigungsstätte gibt es ein oder mehrere Metallgestelle auf einem Sockel, wo das Ölfass horizontal abgestellt wird. Über einen Kran werden die Ölkannen befüllt, die zum Schmieren benutzt werden.

Vor der Benutzung müssen die Arbeiter also:

- die Metallbänder entfernen, mit denen die Fässer auf der Palette befestigt sind;
- ein Fass von der Palette herunter auf den Boden rollen;
- das Fass über eine Entfernung von 3 bis 30 m versetzen, um es gegen die Metallgestelle zu stellen. Dazu wird das Fass entweder horizontal gekippt und danach über den Boden gerollt, oder vertikal versetzt, indem es auf dem Rand gerollt wird;
- das Fass gegen den Rand des Gestells kippen;
- auf der anderen Seite muss das Fass von einem, möglichst aber zwei Arbeitern angehoben werden.

2. Risikoanalyse

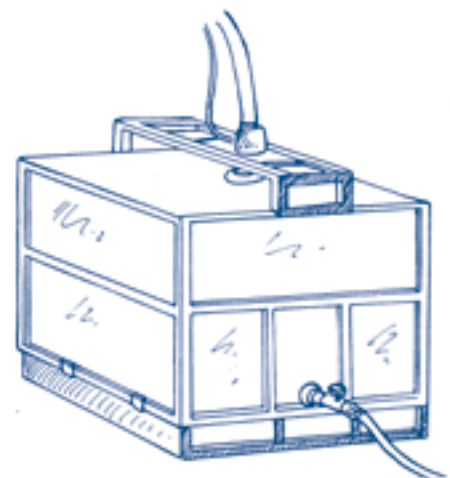
Das Ausfüllen des FIFARIM-Blattes zeigt folgende Risikofaktoren auf:

- Eine vornübergebeugte Haltung (FIFARIM Nr. 1)
 - beim Anheben des Fasses, um es in das Gestell zu schieben;
 - und/oder beim Aufrichten des Fasses, das in horizontaler Position versetzt wurde.
- Das Gewicht (200 kg) liegt weit über den vorgeschlagenen Höchstwerten! (FIFARIM Nr. 7).
- Es handelt sich um einen unhandlichen, umfangreichen und schwer zu handhabenden Gegenstand (FIFARIM Nr. 9).
- Der Gegenstand ist instabil, wenn er vertikal versetzt wird (FIFARIM Nr. 8 und 9).
- Die Strecke des manuellen Transports beträgt in den meisten Fertigungsstätten mehr als 10 m (FIFARIM Nr. 14).

3. Die Präventionsstrategie

3.1. Kann die Aufgabe radikal verändert werden?

Es ist möglich, in eine Anlage zu investieren, durch die jede Fertigungsstätte über einen ortsfesten Behälter mit 500 Litern verfügt, der über ein Pumpensystem und Leitungen aus einem zentralen Vorratsbehälter versorgt wird, der seinerseits über einen Tankwagen befüllt wird.

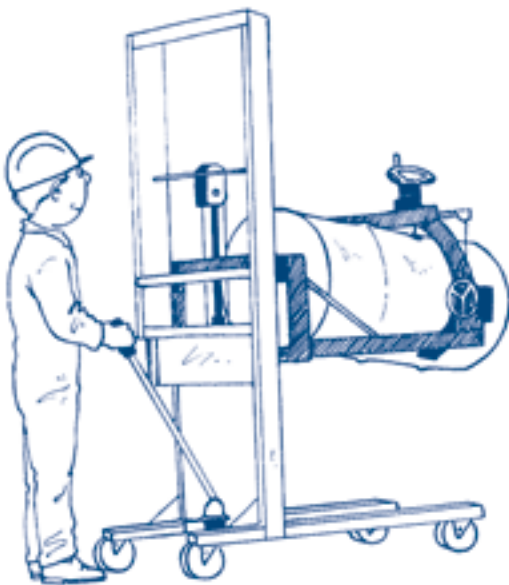


3.2. Kann man das Risiko ausschalten, indem die Ölfässer nicht mehr manuell versetzt werden?

Die Fässer lassen sich durch einen Tank ersetzen, der mit einem Flaschenzug oder einem Gabelstapler transportiert wird. Man kann die Fässer auch beibehalten, aber den Gabelhubwagen mit einem System zum Anheben und Kippen der Fässer ausstatten, was auf eine Mechanisierung des gesamten Vorgangs hinausläuft.

3.3. Kann das Risiko, das mit dem Anheben der Fässer verbunden ist, reduziert werden?

Man kann das Volumen des Fasses auf 50 Liter begrenzen, um das Risiko theoretisch einzuschränken, aber in der Praxis wird die Anzahl der manuellen Tätigkeiten dadurch vervierfacht und die Kosten für die Abfüllung der Fässer steigen. Es ist unwahrscheinlich, dass diese Lösung das Risiko effektiv verringert.



Man kann einen Gabelhubwagen kaufen, um das Fass zu ergreifen und zu kippen. Diese Lösung ist insofern effizient, als sie das Risiko ausschließt, das mit der Handhabung des Fasses selbst verbunden ist. Es bleibt jedoch noch ein Restrisiko durch das Schieben und Ziehen des Fasses auf den Hubwagen bestehen.



Die Bereitstellung einer Sackkarre, die das Anheben und Versetzen von Fässern erleichtert, verringert zwar das Risiko, aber ein erhebliches Restrisiko bleibt bestehen: die Kraftanstrengung, die für den Lastarm benötigt wird, ebenso wie das Schieben der Sackkarre selbst.



Die Belegschaft hinsichtlich der korrekten Handhabung der Fässer schulen. Im vorliegenden Beispiel bietet diese Schulung angesichts des hohen Gewichts nur einen imaginären Schutz bei der Handhabung eines vollen Fasses. Die Schulung der Belegschaft ist jedoch eine empfehlenswerte Ergänzung, um die Effizienz der oben beschriebenen Vorschläge zu verstärken. In diesem Kontext wird die Schulung sich auf den korrekten Einsatz der vorgeschlagenen mechanischen Hilfsmittel (Sackkarre/Hubwagen) und die Handhabung leerer Fässer beziehen, bei denen der Arbeitnehmer geneigt ist, manuell vorzugehen, um Zeit zu gewinnen.

ALLGEMEINE DARSTELLUNG

Schritt 1

Die Aufgabe radikal verändern

Schritt 2

Das mit der Aufgabe verbundene Risiko ausschließen

- die Merkmale der Last anpassen
- mechanische Hilfsmittel anwenden
- die Umgebung verändern

Schritt 3

Das mit der Aufgabe verbundene Risiko verringern

- die Situation verändern
- externe Hilfsmittel einsetzen
- Information und Schulung organisieren

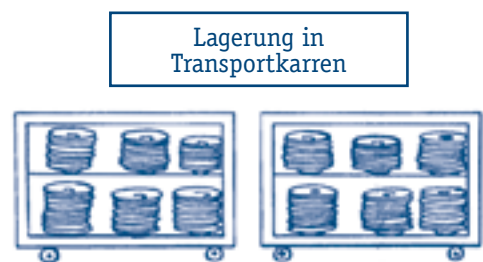
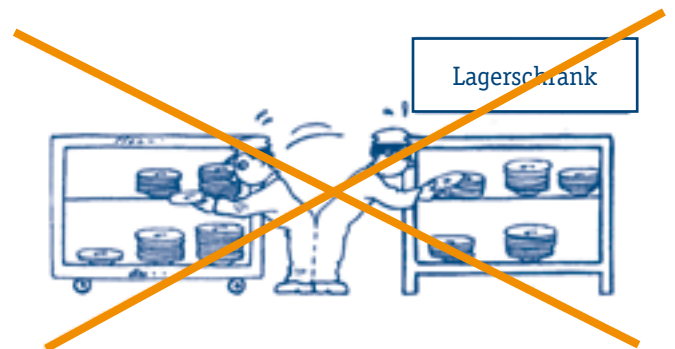
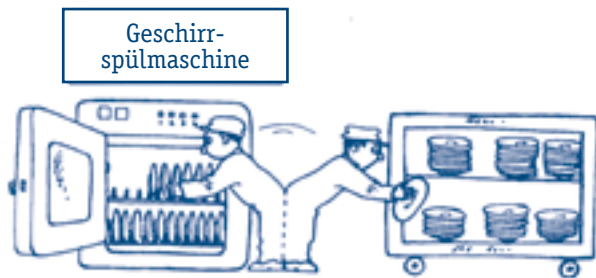
Schritt 1.

Die Aufgabe radikal VERÄNDERN

Ist diese Aufgabe tatsächlich nötig?

Einige Lastenhandhabungen werden zuweilen doppelt ausgeführt, wenn sie ganzheitlich - als Etappen im Produktionskreislauf - betrachtet werden. Einige Tätigkeiten können deshalb ganz einfach gestrichen werden. Häufig geht es um eine **kurzzeitige oder vorübergehende** Lagerung zwischen Anfang und Ende der Transportkette.

Transportkette mit Zwischenlagerung



Dank dem Transport von Substanzen über ein System aus Pumpen und Leitungen können die mit der repetitiven Handhabung und die mit dem Transport schwerer Gefäße verbundenen Risiken vermieden werden.

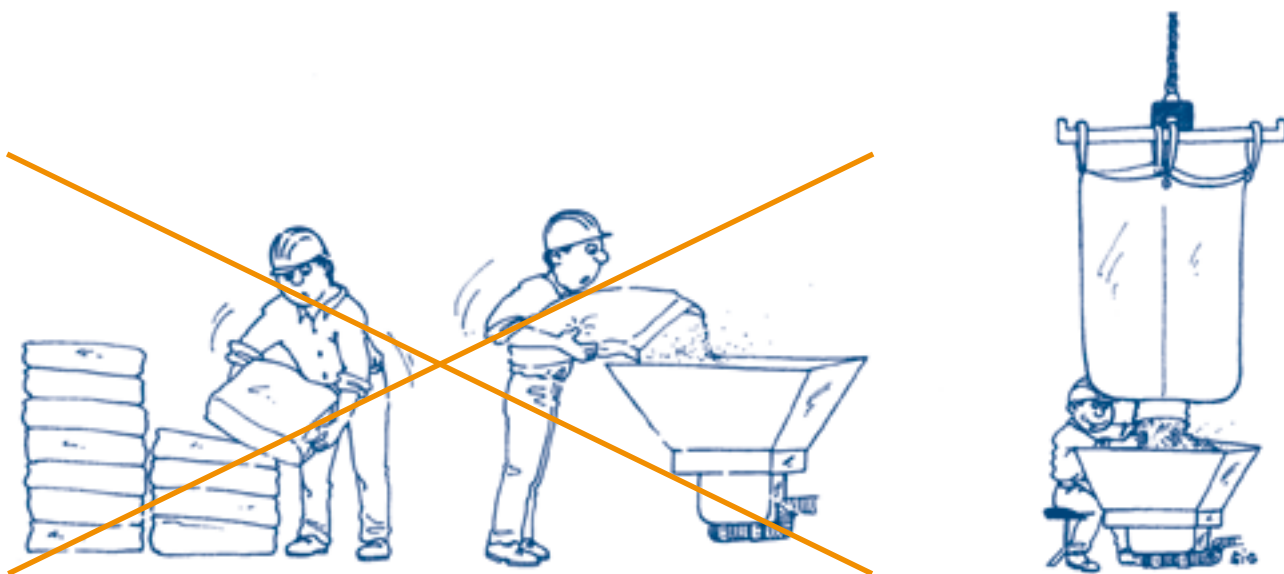
Schritt 2. Die mit der Aufgabe verbundenen Risiken **AUSSCHLIESSEN**

1. Die Eigenschaften des Gegenstands verändern

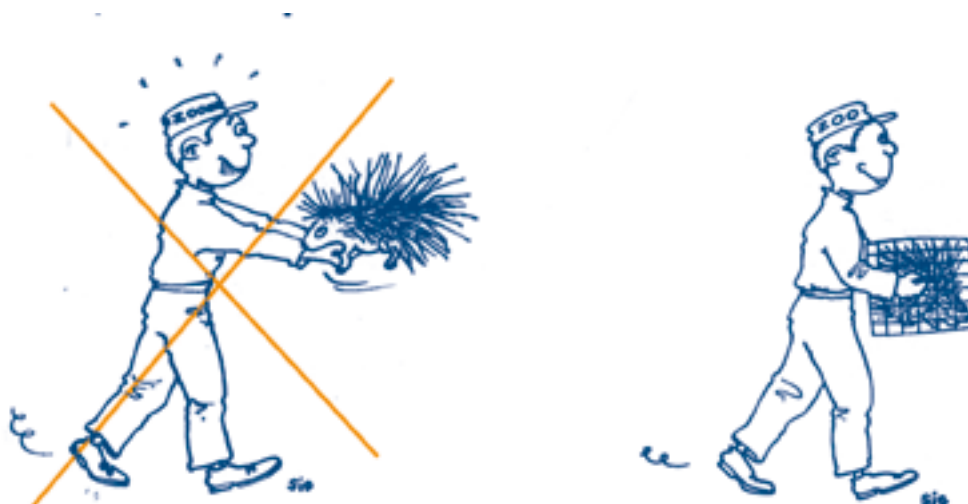
Wenn die Aufgabe selbst nicht eliminiert werden kann, kommt es darauf an, Wege zu finden, die das Risiko vollkommen ausschließen.

- Um das Risiko durch **monotone Hebetätigkeiten** auszuschließen, werden die Materialien, die versetzt werden müssen, zu einer einzigen Masse zusammengefasst. Somit lässt sich diese Masse ausschließlich mit mechanischen Hilfsmitteln handhaben.

Zum Beispiel: Die Verpackung eines Produkts in Säcken wird durch einen großen Schüttgutbehälter ersetzt (vom Typ Bigbag).



- Um das Risiko der Schnitt-, Schürf- oder Brandwunden durch den Kontakt mit der Oberfläche der Last zu vermeiden, kann diese in eine Schutzhülle eingepackt werden.

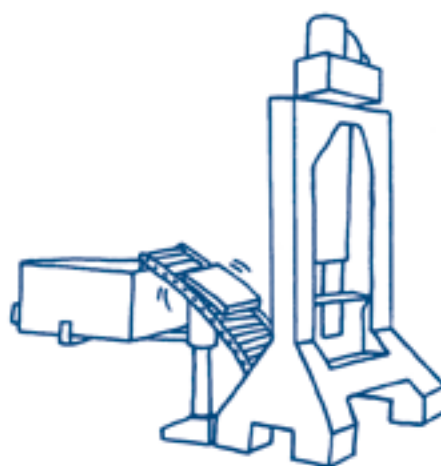


Schritt 2. Die mit der Aufgabe verbundenen Risiken **AUSSCHLIESSEN**

2. Einsatz mechanischer Hilfsmittel

Die folgenden Beispiele veranschaulichen, wie das mit dem Transport von Lasten verbundene Risiko ausgeschlossen werden kann. Wir können den Transport mechanisieren, indem wir ein Förderband, einen Gabelstapler, einen elektrischen Gabelhubwagen, eine Flaschenzug usw. einsetzen.

Mechanische Beseitigung des Abfalls, der von einer Presse stammt.

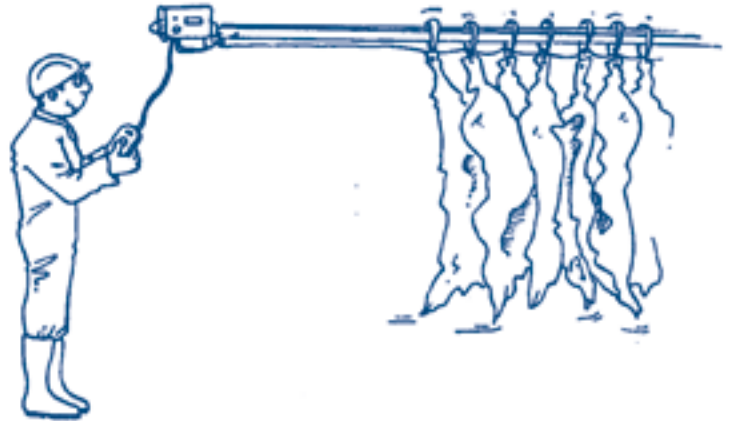
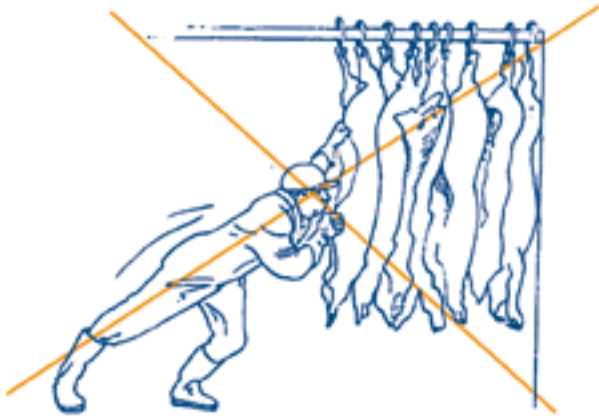


Anpassung des Lagersystems, um die Versetzung ganzer Paletten mithilfe eines Gabelhubwagens zu ermöglichen, anstatt die 24 Kartons der Palette jeweils einzeln zu handhaben.



Schritt 2. Die mit der Aufgabe verbundenen Risiken **AUSSCHLIESSEN**

Die Mechanisierung des Transportsystems im Schlachthof.



3. Die Umgebung verändern

Das Risiko eines Treppensturzes kann durch einen Lastenlift für den Transport kleiner Pakete ausgeschlossen werden.



Selbst wenn es nicht möglich ist, das Risiko vollkommen auszuschließen, ist es häufig möglich, das Risiko auf verschiedene Art und Weise erheblich zu verringern. Drei Optionen stehen zur Auswahl. Diese schließen sich untereinander nicht aus und es ist häufig zweckmäßig, sie ergänzend anzuwenden.

Die Umstände verändern	Die Merkmale des Gegenstands ändern:	
	• die Verpackung ändern	1
	• das Volumen verringern	2
	• das Gewicht der Verpackung verringern	3
	• das Gewicht des Gegenstands selbst verringern	4
	• die Stabilität erhöhen	5
	• das Ergreifen der Last verbessern	6
	Die Arbeitsumgebung anpassen:	
	Gestaltung des Arbeitsplatzes:	
	• die Höhe der Arbeitsfläche anpassen	7
	• die Organisation der Lagerung und der Lagerhallen optimieren	8
	• das Ent- und Beladen der Transportwagen vereinfachen	9
	• die Drehbewegungen vermeiden	10
	• den zu handhabenden Gegenstand näher heranholen	11
	Auf die Umgebung selbst einwirken:	
	• eine geeignete Transportfläche vorsehen	12
	• Transportwege sauber und frei halten	13
	• Lager- und Transportzonen beleuchten	14
• für zufriedenstellende Umgebungsbedingungen sorgen	15	
Eingriff in die Arbeitsorganisation:		
• die Arbeitsverteilung im Laufe des Tages anpassen	16	
• die möglichen Stressursachen vermeiden	17	
• Teamarbeit fördern	18	

Ein externes Hilfsmittel einsetzen	Ein mechanisches Hilfsmittel einsetzen, um folgende Tätigkeiten zu erleichtern	
	Ein mobiles Hilfsmittel einsetzen, um folgende Tätigkeiten zu erleichtern:	
	• das Ergreifen der Last	19
	• das Anheben der Last	20
	• die Kraftentfaltung	21
	• den Transport der Last von einem Punkt zum anderen	22
	Ein ortsfestes Hilfsmittel einsetzen, um folgende Tätigkeiten zu erleichtern:	
	• das Anheben	23
	• den Transport der Last von einem Punkt zum anderen	24
	• die vertikale Versetzung der Last	25
• das Gewicht des eingesetzten Hilfsmittels verringern	26	
	Eine persönliche Schutzausrüstung tragen	
Organisation der Information und Ausbildung	Information über die Last und die Risiken bei der Handhabung	
	Eine Ausbildung zu folgenden Zielsetzungen organisieren	
	Bewegungen und Haltungen anpassen, um den Rücken zu schützen	
	• die Handhabungsbewegung vorbereiten	27
	• die korrekte physiologische Stellung der Wirbel beibehalten	28
	• den Lastarm reduzieren	29
• die Bewegung an besondere Umstände anpassen	30	
	Eine regelmäßige körperliche Aktivität ausüben	
	Die ergonomische Gestaltung der Arbeitsplätze fördern	

Schritt 3.

Das mit der Aufgabe verbundene Risiko **VERRINGERN**

Die Merkmale des Gegenstands verändern

Bestimmte Lasten haben aufgrund ihres hohen Gewichts ein Eigenrisiko, zum Beispiel 50 kg-Säcke. Zur Erinnerung hier noch einmal die Empfehlungen zum Höchstgewicht:

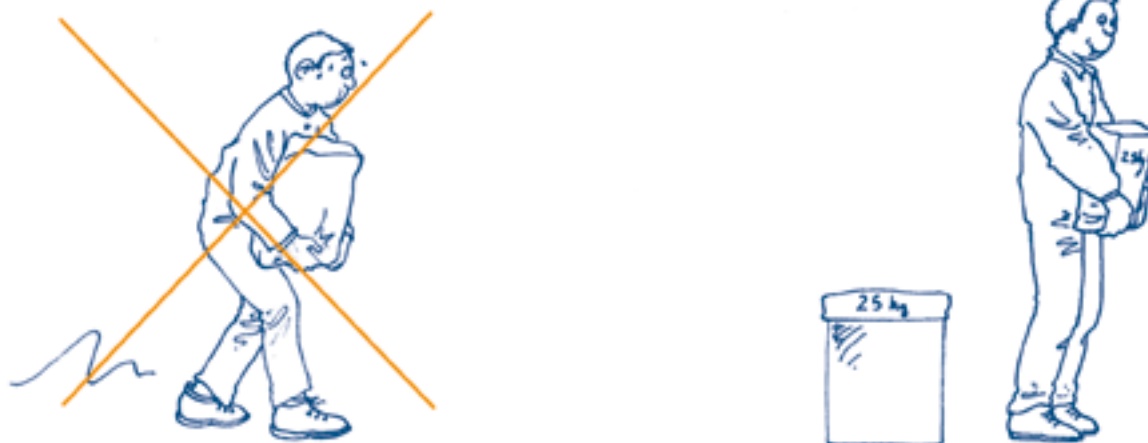
Im Stehen		Im Sitzen
Für Männer 25 kg	Für Frauen 15 kg	Für Männer und Frauen 4,5 kg

Neben der Gewichtsreduzierung lauten die großen Grundsätze der Lastenanpassung wie folgt:

- die Stabilität der Last sichern,
- das Ergreifen der Last erleichtern.

➔ 1. Die Verpackung ändern

Das Risiko sinkt beträchtlich, wenn die 50 kg-Säcke durch 25 kg-Säcke ersetzt werden.



Diese Art der Verbesserung ist allerdings nur bei eher seltenen Handhabungen sinnvoll.

Bleibt das Gesamtvolumen der Last gleich, dann hat die Reduzierung des Gewichts pro Einheit in der Tat einen Anstieg der Anzahl von Manipulationen zur Folge. Aus Gründen der Zeit- und Aufwandsersparnis wird der Arbeitnehmer dazu neigen, zwei (leichtere) statt einer Einheit zu tragen.

➔ 2. Das Volumen reduzieren



Somit kann ein 60 Liter-Behälter aus Polypropylen (Maximum) durch zwei Behälter mit maximal 28 Liter Inhalt ersetzt werden.

Wird das Volumen reduziert, verringert sich auch gleichzeitig das Risiko, Probleme mit der Lendenwirbelsäule zu erleiden, und zwar aus zwei Gründen:

- die transportierte Masse (potenzielles Gewicht) ist kleiner;
- der Schwerpunkt der Last kann näher an den Rumpf herangeholt werden.

Darüber hinaus lässt sich eine kompakte Last leichter heben und in einer Haltung mit gebeugten Knien zwischen den Beinen platzieren.

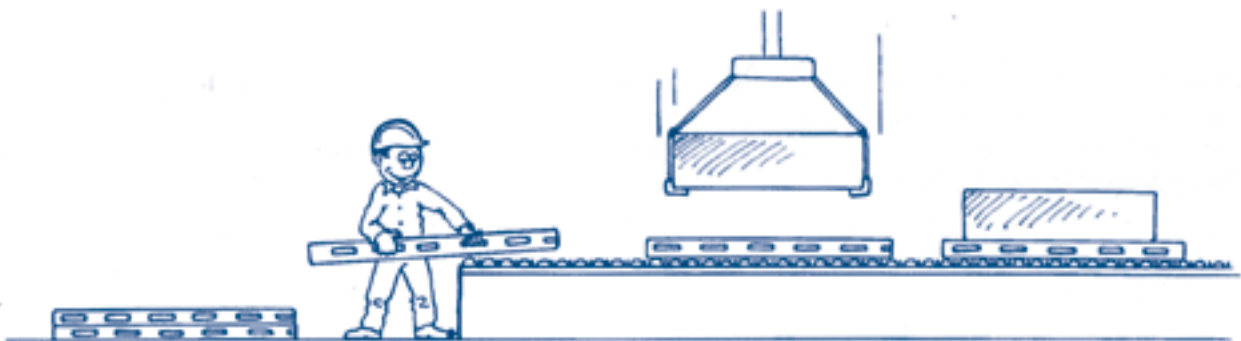
➔ 3. Das Gewicht der Verpackung verringern

Es ist wichtig, ein leichtes Material für die Behälter und/oder Kisten zu wählen, die für den Transport verschiedener Gegenstände benutzt werden:

- Bei gleichen Abmessungen wiegt ein Kunststoffbehälter weniger als ein Metallbehälter;
- Eine Kiste aus einer 6 mm dicken Holzwerkstoffplatte mit Winkeleisen aus galvanisiertem Stahl besitzt einen ebenso großen Widerstand wie eine Kiste aus 20 mm dicken Brettern und ist darüber hinaus bis zu 70 % leichter.

➔ 4. Das Gewicht des Gegenstands selbst verringern

Das Gewicht eines Gegenstands kann in einigen Fällen rasch sinken, wenn man den Gegenstand aushöhlt oder ausfräst, ohne die mechanischen Eigenschaften zu verändern.



So reduziert das Ausfräsen der Metallrohre, die für den Transport eines Pakets von Metallplatten in einem Metall verarbeitenden Betrieb benutzt werden, das Eigengewicht dieser Rohre von 24 auf 19 kg. Durch diese Anpassung wird es zudem erheblich leichter, die Last zu ergreifen.

➔ 5. Die Stabilität des Gegenstands erhöhen

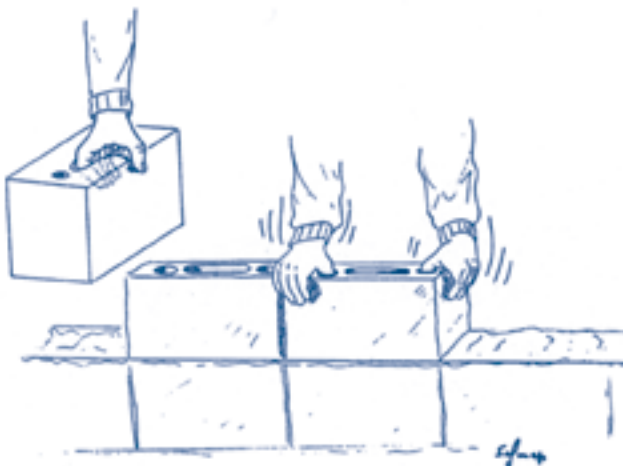
Werden Produkte oder Gegenstände in einer Verpackung versetzt, die an ihre Form angepasst ist, kann ihre Stabilität während des Transports gewährleistet werden.



So ist es durch eine geeignete Verpackung beispielsweise möglich, die Teller ohne Risiko von der Spülmaschine in den Schrank zu befördern.

➔ 6. Das Ergreifen der Last verbessern

- Handgriffe oder Einkerbungen im Gegenstand selbst machen das Ergreifen einfacher und reduzieren das Risiko, dass der Gegenstand herunterrutscht.



So werden durch die Aussparungen in einem Mauerstein beispielsweise dessen Transport und Anpassung vereinfacht und darüber hinaus das Risiko, die Finger einzuklemmen, verringert.

- Diese Handgriffe oder Einkerbungen können Teil der Verpackung sein, wie zum Beispiel bei Mineralwasser- oder Orangensaftkisten.

- Abschließend sprechen ergonomische Kriterien für den Einsatz von Handgriffen oder anderen Hilfsmitteln.

Wird ein Transportwagen gezogen oder geschoben, besteht die Gefahr, die Finger zwischen dem Rand des Wagens und der Umgebung (Türrahmen, Mauern usw.) einzuklemmen. Dieses Risiko wird ausgeschlossen, wenn auf der Innenseite Handgriffe angebracht werden.

MEHR WISSEN ÜBER ... DIE ERGONOMISCHEN KRITERIEN, DIE DAS MANUELLE ERGREIFEN VON LASTEN OPTIMIEREN:

Optimale Eigenschaften der Verpackung (Schachtel, Kiste...):

- vordere Länge ≤ 40 cm
- Höhe ≤ 30 cm
- gleichmäßige und griffige Oberfläche
- Schwerpunkt befindet sich in der Mitte des Gegenstands
- stabiler Inhalt
- keine schneidenden Ränder
- Ergreifen ohne Handschuhe möglich

Optimale Eigenschaften des Handgriffs:

- Durchmesser zwischen 1,9 und 3,8 cm
- Länge $\geq 11,5$ cm, um die Hand durchzulassen
- Freiraum von min. 5 cm, um der Breite der Hand Rechnung zu tragen (7,5 cm, wenn Handschuhe getragen werden)
- zylindrische Form
- glatte und haftende Oberfläche

Optimale Eigenschaften der Einkerbungen für die Hände:

- Höhe $\geq 3,8$ cm
- Länge $\geq 11,5$ cm
- halbkreisförmig
- Freiraum von ≥ 5 cm
- glatte und haftende Oberfläche
- Breite der Verpackung $> 1,1$ cm

Gibt es keine Handgriffe oder Einkerbungen für die Versetzung von Lasten, muss es möglich sein, die Last zu ergreifen, indem man die Finger im Winkel von 90 Grad unter die Last legt
... ohne die Handgelenke zu weit auseinander zu nehmen, und
... ohne eine außergewöhnliche Kraft auszuüben.

Gestaltung des Arbeitsplatzes

➔ 7. Die Höhe der Arbeitsfläche anpassen

- **wenn die Abmessungen der Last konstant sind,**
eine Stütze **in einer festen Höhe anbringen**, auf welcher die Last oder die Palette abgelegt wird.
Die ideale Höhe dieser Stütze hängt von der Höhe des Gegenstands ab.
Ziel ist es, den Gegenstand in einer Höhe zwischen 60 und 90 cm zu handhaben.
- **wenn die Höhe der Gegenstände variiert,**
eine höhenverstellbare Stütze einsetzen, zum Beispiel einen Hubtisch.
So kann man die Arbeitshöhe an die veränderten Abmessungen anpassen.
Diese Situation tritt häufig bei der Palettierung auf.



- **wenn die Last sehr groß ist,**
eine **höhenverstellbare Plattform** einsetzen.

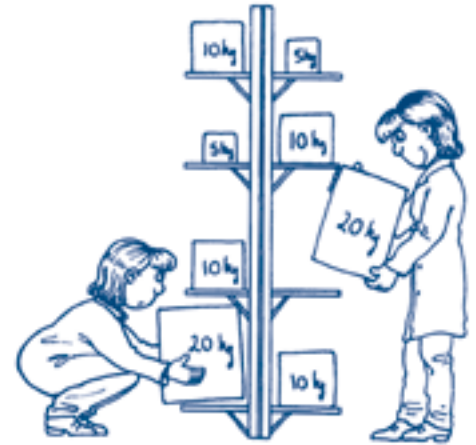
So lässt sich das Zerlegen eines Tierkörpers im Schlachthof rationeller gestalten, wenn die Arbeitshöhe des Arbeiters berücksichtigt wird und nicht die Größe des Tierkörpers.

➔ 8. Die Organisation der Lagerung und der Lagerhallen optimieren

- Die Lagerbedingungen an das Gewicht der Lasten und die Häufigkeit ihrer Handhabung anpassen.

Wenn die Häufigkeit hoch ist:

- müssen die **schweren Lasten** (mehr als 10 kg) etwa in Hüfthöhe gelagert werden.
- müssen die **leichten Lasten** zwischen Knie- und Schulterhöhe (also zwischen 60 und 150 cm) gelagert werden.

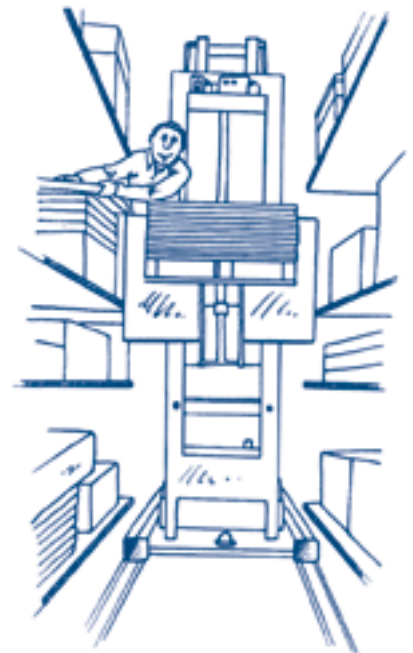


Wenn die Last gelegentlich oder selten gehandhabt wird:

Können die leichten Gegenstände unter Kniehöhe oder über Schulterhöhe gelagert werden.

In letzterem Fall sollten Gegenstände nicht mehr als 20 cm über Körpergröße des Arbeitnehmers gelagert werden.

- Für Gegenstände, die über Schulterhöhe gelagert werden, sollte eher ein mechanisiertes Lagersystem bevorzugt werden.



Stapler mit hebbarem Fahrerplatz

- Ausreichend Bewegungsraum vorsehen.



Lagerung von Paketen in einem zu niedrigen Regal.



➔ 9. Das Ent- und Beladen der Transportwagen vereinfachen

- Durch die Bereitstellung eines Transportwagens, dessen Ladefläche mit der Ladehöhe übereinstimmt, lassen sich die Lasten einfacher von einer Ebene zur anderen verschieben.

Zu diesem Zweck kann der Wagen verschiedene Ausrüstungen haben:

Abstützen in angepasster Höhe



Eine höhenverstellbare Fläche



Eine Kiste mit beweglichem Boden



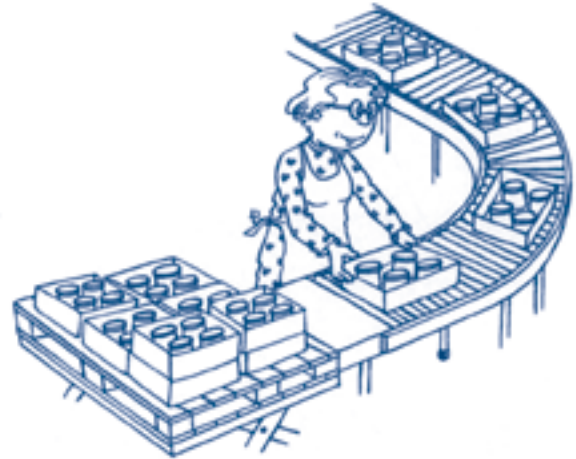
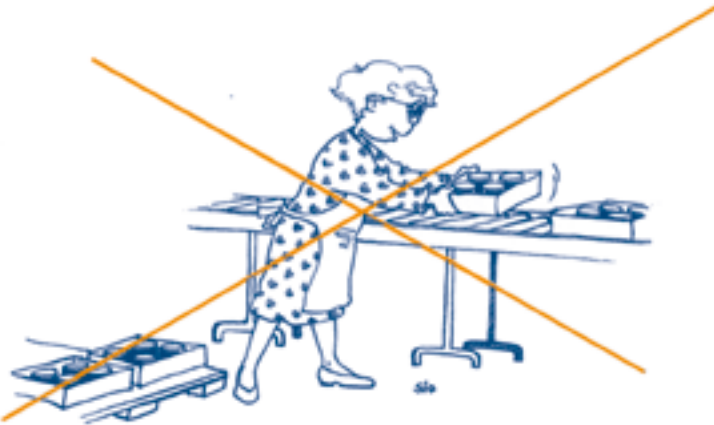
- Die Handgriffhöhe am Wagen so einstellen, dass man sich nicht nach vorne beugen muss, um den Wagen fortzubewegen.



Die empfohlene Höhe beträgt zwischen 90 und 120 cm.

➔ 10. Drehbewegungen vermeiden

Um bestimmte Drehbewegungen zu vermeiden, empfiehlt es sich, die Arbeitsflächen nebeneinander anstatt hintereinander anzuordnen.



➔ 11. Den zu handhabenden Gegenstand näher heranholen

- Bei häufigen Bewegungen **die Bequemlichkeitsbereiche berücksichtigen**, bei außergewöhnlichen Bewegungen **die Reichweitenbereiche**.



MEHR WISSEN ÜBER ... DIE REICHWEITEN- UND BEQUEMLICHKEITSBEREICHE

Für die Einrichtung eines Arbeitsplatzes wird die optimale Arbeitsoberfläche auf einer horizontalen Fläche bestimmt. Dieser Bereich wird anhand der Entfernung, von der aus eine Person einen Gegenstand ergreifen kann, ohne den Rumpf zu bewegen oder sich vornüber zu beugen, festgelegt. Allgemein wird von zwei Abständen auf der horizontalen Fläche ausgegangen:

- die maximale Reichweite,
- der Komfortabstand, d. h. der Abstand, bei dem Hände oder Finger mit minimalem Aufwand und bequem eingesetzt werden können.

Die maximale Reichweite entspricht dem Abstand zwischen dem Hand- und dem Schultergelenk bei gestrecktem Ellbogen. Diese Armhaltung ist akzeptabel, wenn zeitweilige Bewegungen ausgeführt werden, um einen Gegenstand zu ergreifen.

Der Komfortabstand stimmt mit Länge des halb gebeugten Arms überein. Diese Haltung wird bei lang andauernden Arbeiten an der Arbeitsfläche spontan eingenommen. Dieser Abstand beträgt rund 2/3 der maximalen Reichweite.

Die Oberfläche der Arbeitsfläche kann leicht ermittelt werden, indem man den Arbeiter auffordert, mit einem Stück Kreide in der Hand eine bogenförmige Kreisbewegung mit ausgestrecktem Arm zu vollziehen (siehe Abbildung). Der Bequemlichkeitsbereich lässt sich durch dieselbe Bewegung mit halb gebeugtem Arm bestimmen.

Schritt 3.

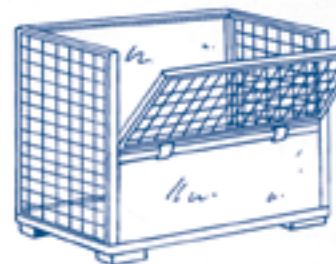
Das mit der Aufgabe verbundene Risiko **VERRINGERN**

- Hindernisse, die den Zugang erschweren, aus dem Weg räumen.



Dieser Platz weist folgende Abmessungen auf:
Tiefe 15 cm (a) und
Höhe 20 cm (b).

Unter der Arbeitsfläche einen Platz für die Füße vorsehen.



Einen Lagerbehälter mit einem beweglichen Seitenteil verwenden, das zur Hälfte heruntergeklappt werden kann.



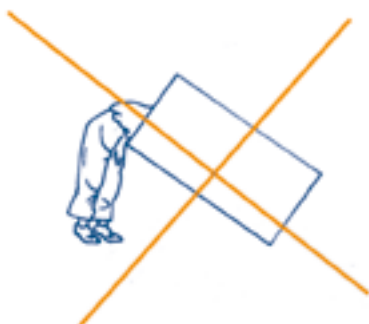
Den Ort, wo die Last hochgenommen und abgestellt wird, passend gestalten.

- Den Gegenstand selbst näher heranholen.

Die Last auf einem Drehtisch ablegen.



Eine ausziehbare Teleskopschublade benutzen.



Den Container auf einer schrägen Ebene abstellen.

Auf die Umgebung selbst einwirken

➔ 12. Eine geeignete Transportfläche vorsehen

- Wählen Sie entsprechend der Aktivität einen möglichst rutschfesten Fußbodenbelag aus.
- Setzen Sie Ablaufsysteme ein, um zu vermeiden, dass sich auf diesem Fußbodenbelag Wasser, Staub und Öl ansammeln: *Beispielsweise Gitter, Ablaufkanäle und Rinnsteine.*



- Sehen Sie eine ausreichende Transportfläche vor: mindestens 80 cm breit und ausreichend hoch.
- Vermeiden Sie kleine (10 cm oder weniger) Höhenunterschiede am Boden, die nicht sehr auffällig sind. *Bringen Sie gegebenenfalls ein Verbindungselement an, um den Höhenunterschied zu überbrücken.*
- Wählen Sie je nachdem wie oft ein Transportweg zurückgelegt wird, das am besten geeignete Mittel, um den Höhenunterschied zu überbrücken: *Lift, Treppe, Rampe, Leiter.*
- Statten Sie Treppen und Rampen mit rutschfestem Material und Geländern aus; wählen Sie bevorzugt Treppen mit horizontalen Stützflächen.

MEHR WISSEN ÜBER ... DIE GESTALTUNG VON TREPPEN

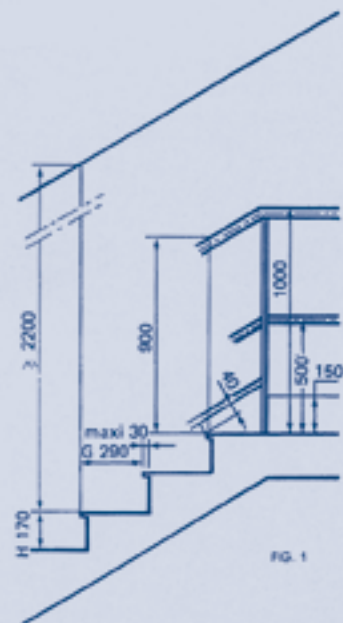
Die **optimalen Abmessungen** für eine gerade Treppe sind:
 $H = 170 \text{ mm}$
 $G = 290 \text{ mm}$

In allen anderen Fällen müssen die Abmessungen so gewählt werden, dass:
 $610 \text{ mm} \leq 2H + G \leq 640 \text{ mm}$
 $140 \text{ mm} \leq H \leq 200 \text{ mm}$

oder:

G ist die Auftrittsbreite oder Tiefe und
 H ist die Höhe

Die Treppen müssen mit Geländern oder **Handgriffen** ausgestattet sein (Geländer mit Geländerfüllstab oder korrekt angebrachten Treppensprossen oder Brüstung).



➔ 13. Die Transportwege sauber und frei halten

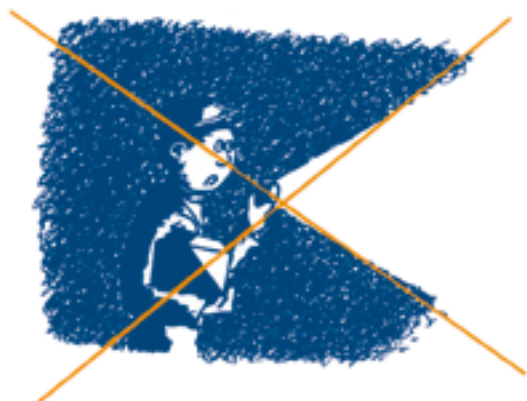
Die Sauberkeit des Bodens und der Arbeitsschuhe stellt einen Präventionsfaktor dar, der Stürzen und Ausrutschen vorbeugt. Darüber hinaus ist es in überfüllten Arbeitsräumen nicht möglich, sich sicher zu bewegen.

Die systematische Anwendung der folgenden Verfahren sorgt für mehr Sauberkeit und eine bessere Räumung der Transportwege:

- Planen Sie regelmäßige Reinigungen ein.
- Grenzen Sie die Fahrbahnen deutlich sichtbar ab und verbieten Sie das Abstellen von Gegenständen in diesem Bereich.
- Fördern Sie eine geordnete und systematische Anordnung der Geräte und verwendeten Produkte.
- Stellen Sie genügend Müll- und Abfallbehälter auf.
- Reparieren Sie die Löcher und Risse im Boden.

➔ 14. Lager- und Transportzonen beleuchten

- Sorgen Sie für ausreichende und intensive Beleuchtung.
- Sehen Sie eine gleichmäßige Beleuchtung vor und vermeiden Sie Schattenbereiche („schwarze Löcher“). Das ist bei Treppen besonders wichtig.
- Vermeiden Sie blendende Lichtquellen im Sichtfeld.



➔ 15. Für zufriedenstellende Umgebungsbedingungen sorgen

Ein hoher Lärmpegel und/oder eine ungünstige Umgebungstemperatur können das Unfallrisiko während des Be- und Entladens erhöhen. Der hohe Lärmpegel stört die verbale Kommunikation, die ungünstige thermische Umgebung erhöht die körperliche Ermüdung.

MEHR WISSEN ÜBER... HOCHWERTIGE BELEUCHTUNG BELASTUNGEN IM ZUSAMMENHANG MIT DEM LÄRMPEGEL UND/ODER DER UMGEBUNGSTEMPERATUR

Ausführliche Informationen zu diesen Themen finden Sie in den Broschüren, die vom Föderalen Öffentlichen Dienst Beschäftigung, Arbeit und Soziale Konzertierung herausgegeben werden (www.werk.belgie.be / www.beschaeftigung.belgien.be Rubrik Veröffentlichungen):

- Beleuchtung – aus der Reihe „SOBANE-Strategie“, die Bewältigung beruflicher Risiken
- Lärm – aus der Reihe „SOBANE-Strategie“, die Bewältigung beruflicher Risiken.

Eingriff in die Arbeitsorganisation

➔ 16. Die Arbeitsverteilung im Laufe des Tages anpassen

- **um Erholungsphasen einzuschieben:**
 - Intensive Tätigkeiten in verschiedene Arbeitsperioden aufteilen;
 - Erholungszeiten gleichmäßig über den Tag verteilen.
- **um unterschiedliche Muskelgruppen anzusprechen:** Innerhalb eines Teams eine Aufgabenrotation organisieren. In großen Vertriebsunternehmen wird zum Beispiel eine Rotation zwischen den Aufgaben als Kassierer, Lagerarbeiter und Regalauffüller organisiert.



➔ 17. Die möglichen Stressursachen vermeiden

- Den betroffenen Personen mehr Kontrolle über ihre Arbeitssituation geben.
- Die Selbstständigkeit hinsichtlich des Produktionsrhythmus fördern, indem Puffervorräte zwischen bestimmten Arbeitsstationen vorgesehen werden.
- Die Ursachen von Notfallsituationen analysieren, um diese vorhersehen und ihre Häufigkeit reduzieren zu können.
- Bei der Bestimmung der Beschäftigtenzahl Unfälle und/oder Spitzenzeiten nicht außer Acht lassen.
- Die Prämien abschaffen, die unmittelbar mit der gehandhabten Tonnage oder der Anzahl versetzter Teile zusammenhängen.

➔ 18. Teamarbeit fördern

Sorgen Sie dafür, dass es im Rahmen der Arbeitsorganisation möglich ist, bestimmte manuelle Handhabungen im Team auszuführen. Damit ein solcher kollektiver Ansatz zu einer Risikominderung führt, müssen folgende Kriterien erfüllt sein:

- bestimmen Sie einen Koordinator;
- wählen Sie Teammitglieder mit gleich großer Muskelkraft aus;
- lassen Sie das gesamte Team an einer Schulung zur "Handhabung von Lasten" teilnehmen.

Schritt 3.

Das mit der Aufgabe verbundene Risiko **VERRINGERN**

Setzen Sie ein externes mobiles und mechanisches Hilfsmittel ein, um ...

19. ... das Ergreifen der Last zu erleichtern

- Handgriffe, Saugnäpfe und Magneten;
- Haken,...



21. ... die Kraftentfaltung zu vereinfachen

- Lastarm



20. ... das Anheben der Last zu erleichtern

- Mobile Arbeitsfläche
- Dreifuß
- Gabelhubfahrzeug
- Hydraulischer Zylinder
- Hubtisch



22. ... den Transport der Last von einem Punkt zum anderen zu vereinfachen

- Sackkarren
- besonderer Transportwagen
- manueller oder elektrischer Gabelhubwagen
- Hubwagen mit verstellbarem Fahrerplatz



Setzen Sie ein **ORTSFESTES** mechanisches Hilfsmittel ein, um ...

➔ 23. ... das Anheben der Last zu erleichtern

- Feste schräge Auflage
- Rampen
- Hubtisch



➔ 24. ... den Transport der Last von einem Punkt zum anderen zu vereinfachen

- Rollbahn
- Ladearm (+ Vakuumpumpe)
- Fahrbühne
- Transportband oder Rollteppich
- Flaschenzug



➔ 25. ... die vertikale Versetzung der Last zu erleichtern

- Ladebehälter mit sich öffnendem Boden
- Ausleger
- Flaschenzug
- Ladearm (+ Vakuumpumpe)

➔ 26. ... das Gewicht des eingesetzten Hilfsmittels auszugleichen

- Gegengewichte



Eine persönliche Schutzausrüstung tragen

- Schuhe
- Handschuhe
- Geeignete Arbeitskleidung

Information über die Last und die Risiken bei der Handhabung

Mit Bezug auf Art. 8 des KE vom 12.08.1993 wäre es wünschenswert, wenn auf der Last oder auf der Verpackung deutlich lesbare Informationen vorzufinden wären, die den Benutzer:

- vor dem **Gewicht** der Last warnen, vor allem, wenn dieses 25 kg überschreitet.
- darauf hinweisen, wo sich **der Gleichgewichtspunkt der Last befindet**, vor allem, wenn dieser nicht zentral im Vergleich zum Mittelpunkt der Last liegt.
- vor dem **Risiko warnen, dass die Ladung kippt**, wenn die Last sich nicht im Gleichgewicht befindet.
- vor der **fehlenden subjektiven** Übereinstimmung zwischen dem Gewicht und dem Volumen der Ladung warnen.

Andererseits kann die Belegschaft für die Risiken bei der Handhabung von Lasten sensibilisiert werden, zum Beispiel durch Sicherheitsaufkleber, Videobänder usw.

Bewegungen und Haltungen anpassen, um den Rücken zu schützen

27. Die Handhabungsbewegung vorbereiten

Die Stärkung der Rückenprävention bei alltäglichen Bewegungen ist möglich, wenn die Person sich einige konkrete Dinge vor Augen hält:

Es geht darum, erst nachzudenken und dann aktiv zu werden, mit anderen Worten:

- darüber nachzudenken, welche Bewegung am besten ist;
- die Möglichkeiten der Lastenversetzung zu antizipieren;
- die bewegungsbeeinträchtigenden Hindernisse zu beseitigen;
- die möglichen Hilfsmittel zu beschaffen, die die Bewegung erleichtern.

SIND SIE AUF DER SUCHE NACH EINEM SPEZIELLEN MECHANISCHEN HILFSMITTEL, das an Ihre spezifischen Bedürfnisse angepasst ist, oder Sie möchten wissen, wie viel es kostet?

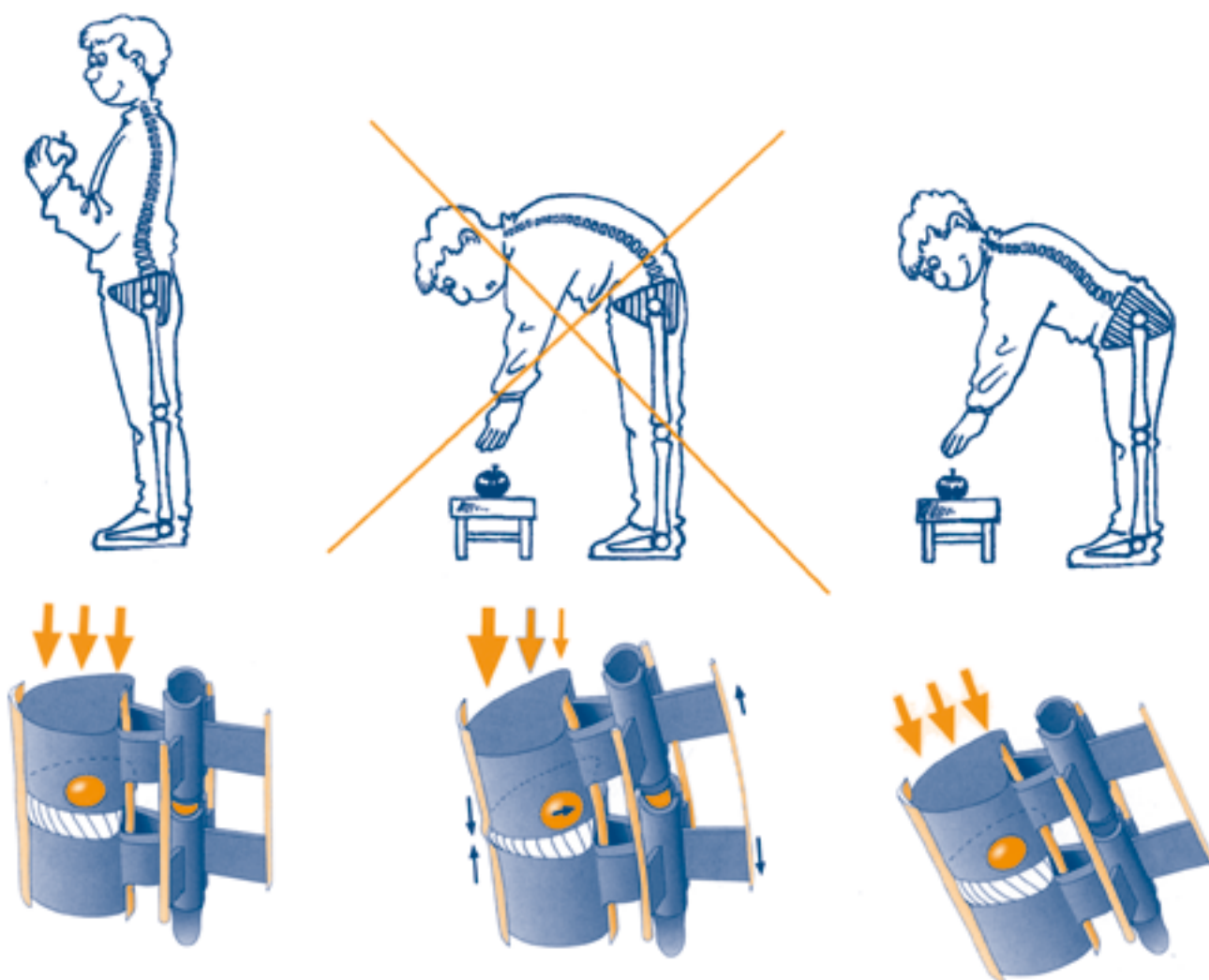
Diese Informationen finden Sie in den Katalogen verschiedener Fachvertriebshändler in Belgien.

➔ 28. Die korrekte physiologische Stellung der Wirbel beibehalten

- **Die natürliche Wirbelsäulenkrümmung beibehalten**

Die Krümmung der Rückenwirbel im aufrechten Stand, die man von der Seite beobachten kann, entspricht meistens der natürlichen Stellung der Rückenwirbel. Die lumbale Lordose ist insbesondere mit einer homogenen Verteilung des Drucks auf allen Bandscheiben und einem reduzierten Bandscheibendruck verknüpft. Tatsächlich ist in dieser Haltung der Lastarm (Abstand zwischen Kern und Muskeln) der Muskeln am längsten.

Eine vornübergebeugte Haltung mit ausgeprägter Krümmung der Wirbelsäule sollte folglich vermieden werden.

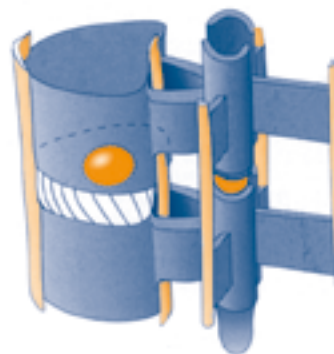
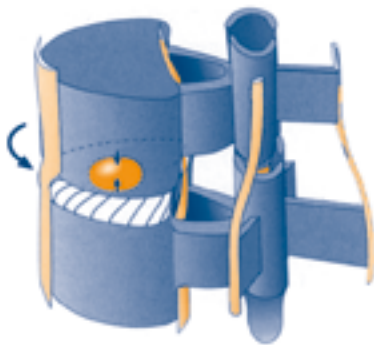
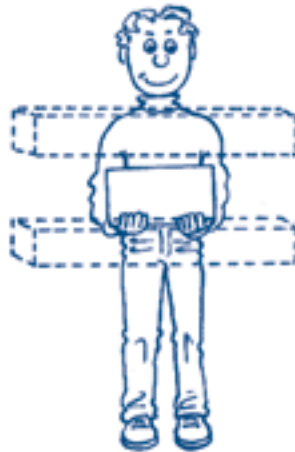
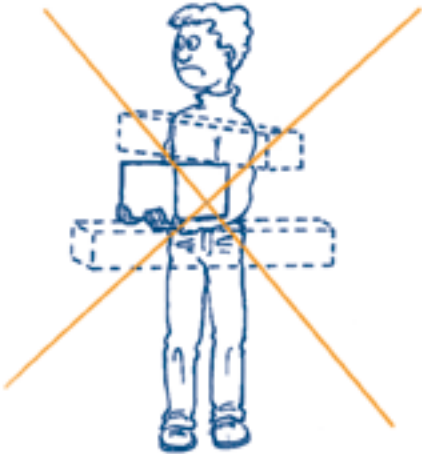


Schritt 3.

Das mit der Aufgabe verbundene Risiko **VERRINGERN**

- **Schultern und Becken parallel halten**

Wenn Schultern und Becken parallel gehalten werden, entstehen keine Scherkräfte an den Wirbeln, die für die Bandscheibe schädlich sind.



➔ 29. Den Lastarm reduzieren

Drei Elemente machen es möglich, den Lastarm zwischen der Last und der Achse der Wirbelsäule zu reduzieren, um so die Kompression der Bandscheibe zu verringern.

- **Näher an die Last herangehen**

Die Entfernung der Last vervielfacht den auf die Wirbelsäule ausgeübten Druck um einen erheblichen Faktor (1x je 5 cm Entfernung). Wird die Last näher am Körper angehoben, reduziert sich folglich die auf die Bandscheibe ausgeübte Kraft.

- **Die Knie beugen**

Allein schon, sich vornüber zu beugen, um einen Gegenstand aufzuheben, erzeugt einen Lastarm im Körper zwischen Rumpf und Lendenwirbeln, sodass sich der Druck auf diese Wirbel erhöht. Wird die Last von einer Fläche hochgehoben, die unterhalb der Kniehöhe (60 cm) liegt, verhindert die Beugung der Knie, dass der Arbeiter sich nach vorne beugt, um näher an die Last heranzukommen.

Um die Versetzung der Last so nahe wie möglich am Gleichgewichtspunkt des Körpers zu gestatten, müssen die Knie gespreizt und die Last zwischen den Knien ergriffen werden.

- **Die Füße korrekt platzieren**

Die Füße müssen so gestellt werden, dass sie die Last umkreisen, damit die beiden Gleichgewichtspunkte des Körpers und der Last einander überschneiden. Es wird empfohlen, den einen Fuß vorne und den anderen hinten im rechten Winkel zueinander zu platzieren. Diese Haltung sorgt zugleich für eine gute Stabilität während der Bewegung.



➔ 30. Die Hebebewegung an besondere Umstände anpassen

Bestimmte Umstände, bestimmte Arbeitsumgebungen oder bestimmte Lasten lassen es nicht zu, die Hebebewegung entsprechend den vorgeschlagenen „Kriterien“ auszuführen.

Vor diesem Hintergrund muss eine Schulung folgende Punkte einschließen:

- **Die Geschwindigkeit der Ausführung:**

Eine zu abrupt ausgeführte Bewegung wird den Druck durch die Beschleunigung erhöhen. Eine zu langsam ausgeführte Bewegung verhindert dagegen, dass die Trägheitskräfte der Last genutzt werden, um sich unter der Last zu positionieren oder diese auf eine Ablage hochzuheben.

- **Lasten, die keine Handgriffe haben:**

In diesem Fall wird es zweckmäßig sein

- die Last **asymmetrisch zu ergreifen**, wobei die Last mit einer Hand von unten und mit der anderen auf der gegenüberliegenden Seite oben gehalten wird.
- sich auf den vorderen Teil der Last zu stützen, um diese zu drehen und **so hochzuheben, ohne die Knie zu stark zu beugen**.
- die **Arme während der Bewegung gestreckt zu halten**, um einer unnötigen Muskelermüdung vorzubeugen.



Schritt 3.

Das mit der Aufgabe verbundene Risiko **VERRINGERN**

• Säcke

Um einen Sack aufzuheben, der flach auf dem Boden liegt, unterscheidet man 3 Bewegungen:

1. den Sack in die Vertikale bringen.
2. den Sack kippen, um ihn an einem Punkt zu stabilisieren und die Hände vorne und hinten an die Ecken anzulegen, wobei die Knie gebeugt sind und der Rücken so gerade wie möglich gehalten wird.
3. die Knie durchdrücken und den Sack zur Brust heben, den Sack dabei eventuell auf den Schenkeln zwischenlagern, um die Hände versetzen zu können.



• Lange Lasten

Um eine lange Last (Stange oder Rohr) hochzuheben, stellt man sich am Besten in der Verlängerung der Last auf, legt die Hände senkrecht an die Last, wobei die Füße und Knie gespreizt sind.



Schritt 3.

Das mit der Aufgabe verbundene Risiko **VERRINGERN**

- **Einen vorderen Stützpunkt benutzen**

Falls es nicht möglich ist, die Last mit beiden Händen zu ergreifen, kann die freie Hand dazu dienen, sich an einem Punkt vor den Schultern bzw. auf den eigenen Oberschenkeln abzustützen.



- **Zu zweit heben**

Eine Last, die zu schwer oder zu sperrig ist, um von einer Person allein getragen zu werden, kann mit weniger Risiko von zwei Personen versetzt werden. Dabei müssen die allgemeinen Grundsätze eingehalten werden. Darüber hinaus ist auf die Koordination zwischen den Teammitgliedern zu achten und zu entscheiden, wer die Führung beim Transport übernimmt. Auf sein Zeichen, das vorher zwischen den beiden Mitarbeitern vereinbart wurde, geht es los.



Eine regelmäßige körperliche Aktivität ausüben

Die Schulung ist der optimale Zeitpunkt, um die positive Auswirkung körperlicher Aktivität für den Einzelnen hervorzuheben. Sie beeinflusst die Gesundheit im Allgemeinen, insbesondere die Herzkreislaufprävention, und beugt der Fettleibigkeit vor. Darüber hinaus übt sie einen positiven Einfluss auf folgende Faktoren aus, die das Anheben und Heben von Lasten beeinflussen:

- **die Beweglichkeit von Gelenken und Muskeln**

Diese trägt zur Vorbeugung von Verrenkungen und Sehnenentzündungen bei. Sie sorgt zugleich für eine gute Haltung beim Anheben auf kleinem oder schwer zugänglichem Raum.

- **die Muskelkraft**

Sie verbessert die Fähigkeit, schwere Lasten zu heben, sorgt für höheren Schutz und Unterstützung durch die Bauch- und Rückenmuskeln.

- **die Muskelausdauer**

Sie macht es möglich, die Ermüdungsschwelle zu steigern und Hebebewegungen gemäß den empfohlenen Kriterien wie dem Beugen der Knie auszuführen.

Die ergonomische Gestaltung der Arbeitsplätze fördern

Vier Gründe sprechen dafür, die Ergonomie in das Schulungsprogramm aufzunehmen:

- In vielen Arbeitssituationen hängt das Verletzungsrisiko von der verwendeten Ausrüstung oder der Konfiguration des Arbeitsplatzes ab. Eine bessere Hebetechnik hat somit möglicherweise keine Wirkung auf die Prävention.
- Die Anwendung erlernter Hebetechniken kann durch die Arbeitsumgebung selbst erschwert oder häufig unmöglich gemacht werden.
- Die Belegschaftsmitglieder besitzen ein Potenzial an Erfahrung und Initiative, das unersetzlich ist, um Verbesserungen an ihrer Arbeitsumgebung vorzunehmen. Die Schulung kann dieses kreative Potenzial der Teilnehmer mobilisieren.
- Die Qualität des Programms und dessen Glaubwürdigkeit in den Augen der Teilnehmer werden verstärkt, wenn der Ausbilder dafür Sorge trägt, dass die Arbeit im Vorfeld analysiert und die Aufgaben oder Tätigkeiten, die eventuell durch Schulung verbessert werden können, von denen unterschieden werden, für die ein ergonomischer Ansatz nötig ist.

Zum Schulungsprogramm gehört deshalb, wenn möglich, eine Sensibilisierung für die großen ergonomischen Grundsätze und eine Darlegung der wichtigsten Risikofaktoren anhand von Beispielen in der tatsächlichen Arbeitssituation. Ausgehend von diesen Basisinformationen werden die Teilnehmer gebeten, die Unfallschwerpunkte in ihrer Arbeitsumgebung zu erkennen und sich gemeinsam potenzielle Verbesserungen zu überlegen.

Anlagen

Gesetzliche
Vorschriften
und
Bibliografie

A. GESETZLICHE VORSCHRIFTEN

Das Rahmengesetz vom 4. August 1996 "über das Wohlbefinden der Arbeitnehmer bei der Ausführung ihrer Arbeit" (Belgisches Staatsblatt vom 18. September 1996) enthält in Kapitel II allgemeine Grundsätze bezüglich der Hierarchie, die bei den Präventionsmaßnahmen einzuhalten ist:

Art. 5. § 1 - Der Arbeitgeber ergreift die nötigen Maßnahmen, um das Wohlbefinden der Arbeitnehmer bei der Ausführung ihrer Arbeit zu fördern.

Zu diesem Zweck wendet er folgende allgemeine Verhütungsgrundsätze an:

- a) Vermeidung von Risiken,
- b) Abschätzung nicht vermeidbarer Risiken,
- c) Gefahrenbekämpfung an der Quelle,
- d) Ersetzung von Gefährlichem durch Ungefährliches oder durch weniger Gefährliches,
- e) Vorrang kollektiven Gefahrenschutzes vor individuellem Gefahrenschutz,
- f) Anpassung der Arbeit an den Menschen, insbesondere bei der Gestaltung von Arbeitsplätzen und bei der Auswahl von Arbeitsausrüstungen und Arbeits- und Fertigungsverfahren, insbesondere um eintönige Arbeit und maschinengebundenen Arbeitsrhythmus erträglicher zu machen und ihre Auswirkungen auf die Gesundheit abzuschwächen,
- g) größtmögliche Einschränkung der Risiken unter Berücksichtigung der Entwicklung der Technik,
- h) Einschränkung der Risiken schwerer Verletzungen, indem vorrangig vor allen anderen Maßnahmen materielle Maßnahmen getroffen werden,
- i) Planung der Gefahrenverhütung und Ausführung der Politik des Wohlbefindens der Arbeitnehmer bei der Ausführung ihrer Arbeit mit dem Ziel einer kohärenten Integration von unter anderem Technik, Arbeitsorganisation, Arbeitsbedingungen, sozialen Beziehungen und Arbeitsumfeld,
- j) Erteilung von Informationen an den Arbeitnehmer über die Art seiner Tätigkeit, die damit verbundenen Restrisiken und die Maßnahmen, um diese Gefahren zu verhüten oder einzuschränken:
 1. bei Dienstantritt,
 2. jedes Mal, wenn es sich als notwendig für den Schutz des Wohlbefindens erweist,
- k) Erteilung geeigneter Anweisungen an die Arbeitnehmer und Festlegung von Begleitmaßnahmen, um die Einhaltung dieser Anweisungen auf angemessene Weise zu gewährleisten,

§ 2 - Der Arbeitgeber bestimmt:

- a) die Mittel, mit denen, und die Art und Weise, wie die in § 1 erwähnte Politik des Wohlbefindens der Arbeitnehmer bei der Ausführung ihrer Arbeit geführt werden kann,
- b) die Befugnisse und die Verantwortung der Personen, die mit der Anwendung der Politik des Wohlbefindens der Arbeitnehmer bei der Ausführung ihrer Arbeit beauftragt sind.

Der Arbeitgeber passt seine Politik des Wohlbefindens der gewonnenen Erfahrung, der Entwicklung der Arbeitsmethoden oder den Arbeitsbedingungen an.

B. BESONDERE VORSCHRIFTEN: KÖNIGLICHER ERLASS ÜBER DIE MANUELLE HANDHABUNG VON LASTEN

Durch einen Königlichen Erlass vom 12. August 1993 (Belgisches Staatsblatt vom 29. September 1993) wurde die vierte spezifische Richtlinie 90/269/EWG des Rates der Europäischen Gemeinschaft vom 29. Mai 1990 „über die Mindestvorschriften bezüglich der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes bei der manuellen Handhabung von Lasten, die für die Arbeitnehmer insbesondere eine Gefährdung der Lendenwirbelsäule mit sich bringt“ in belgisches Recht umgesetzt. Der Inhalt dieses Erlasses lautet wie folgt:

(<http://www.werk.belgie.be/WorkArea/showcontent.aspx?id=2768>)

Artikel 1 – Die Bestimmungen des vorliegenden Erlasses finden Anwendung auf Arbeitgeber und Arbeitnehmer, so wie sie in Artikel 28 der Allgemeinen Arbeitsschutzordnung, gebilligt durch die Erlasse des Regenten vom 11. Februar 1946 und 27. September 1947, definiert worden sind.

Artikel 2 – Im Sinne des vorliegenden Erlasses gilt als manuelle Handhabung von Lasten jede Beförderung oder jedes Abstützen einer Last durch einen oder mehrere Arbeitnehmer, unter anderem das Heben, Absetzen, Schieben, Ziehen, Tragen und Bewegen einer Last, die aufgrund ihrer Merkmale oder ungünstiger ergonomischer Bedingungen für die Arbeitnehmer eine Gefährdung, insbesondere der Lendenwirbelsäule, mit sich bringen.

Artikel 3 – Die manuelle Handhabung einer Last kann eine Gefährdung, insbesondere der Lendenwirbelsäule, in folgenden Fällen darstellen:

1. wenn die Last:

- zu schwer oder zu groß ist,
- unhandlich oder schwierig zu fassen ist,
- sich in einem labilen Gleichgewicht befindet oder ihr Inhalt sich leicht bewegt,
- sich in einer Position befindet, in der sie vom Körper entfernt gehalten oder gehandhabt werden muss beziehungsweise der Rumpf gebeugt oder gedreht ist,
- aufgrund ihrer äußeren und/oder inneren Beschaffenheit körperliche Schäden beim Arbeitnehmer, insbesondere bei einem Aufprall, verursachen kann,

2. wenn der geforderte körperliche Kraftaufwand:

- zu groß ist,
- nur durch eine Drehbewegung des Rumpfes möglich ist,
- leicht zu einer plötzlichen Bewegung der Last führen kann,
- in einer unsicheren Körperhaltung erfolgt,

3. wenn die Aufgabe mit einem oder mehreren der folgenden Faktoren verbunden ist:

- zu häufige oder zu lange Kraftanstrengungen, insbesondere mit Beanspruchung der Wirbelsäule,
- unzureichende Zeit für körperliche Ruhe oder Erholung,
- zu große Entfernungen, über die die Last gehoben, gesenkt oder getragen werden muss,
- ein Arbeitstempo, das durch einen Arbeitsablauf vorgegeben ist, der nicht vom Arbeitnehmer geändert werden kann,

4. wenn die Merkmale des Arbeitsplatzes und der Arbeitsbedingungen eine größere Gefährdung bewirken können, nämlich wenn:

- für die Tätigkeit nicht ausreichend Raum, insbesondere in vertikaler Richtung, zur Verfügung steht,
- der Boden uneben ist und daher Stolperstellen aufweist oder, je nach Schuhwerk, rutschig ist,
- der Arbeitsplatz so gelegen oder die Arbeitsumgebung so gestaltet ist, dass die manuelle Handhabung einer Last in einer für den Arbeitnehmer sicheren Höhe oder geeigneten Haltung unmöglich ist,
- der Boden oder die Arbeitsfläche Höhenunterschiede aufweist, sodass die Last über verschiedene Ebenen befördert werden muss,

- der Boden oder der Abstützpunkt instabil sind,
- Temperatur, Luftfeuchtigkeit oder Luftzufuhr nicht angemessen sind.

Artikel 4 – Der Arbeitgeber muss die geeigneten organisatorischen Maßnahmen treffen, die geeigneten Mittel einsetzen oder den Arbeitnehmern derartige Mittel, insbesondere mechanische Ausrüstungen, zur Verfügung stellen, um zu vermeiden, dass die Arbeitnehmer Lasten manuell handhaben müssen.

Artikel 5 – Lässt es sich nicht vermeiden, dass die Arbeitnehmer Lasten manuell handhaben müssen, so bewertet der Arbeitgeber möglichst im Vorhinein die Bedingungen in Bezug auf Sicherheit und Gesundheitsschutz, die für die Art der jeweiligen Arbeit gelten; dabei berücksichtigt er insbesondere die in Artikel 3 Nr. 1 erwähnten Merkmale der Last.

Artikel 6 – Aufgrund des Ergebnisses der in Artikel 5 erwähnten Bewertung gestaltet der Arbeitgeber die Arbeitsplätze so, dass die Handhabung möglichst sicher und mit möglichst geringer Gesundheitsgefährdung erfolgt, und sorgt dafür, dass eine Gefährdung, insbesondere der Lendenwirbelsäule, für den Arbeitnehmer vermieden oder gering gehalten wird, indem er insbesondere unter Berücksichtigung der in Artikel 3 Nr. 3 erwähnten Merkmale des Arbeitsplatzes und der Arbeitsbedingungen sowie der Erfordernisse der Aufgabe geeignete Maßnahmen ergreift.

Artikel 7 – Der Arbeitgeber legt das Ergebnis der Bewertung und die in den Artikeln 5 und 6 erwähnten Maßnahmen fest, nachdem er die Stellungnahme des Arbeitsarztes, des Leiters des Dienstes für Arbeitssicherheit, Betriebshygiene und Verschönerung der Arbeitsplätze und des Ausschusses für Arbeitssicherheit, Betriebshygiene und Verschönerung der Arbeitsplätze eingeholt hat.

Der Arbeitgeber trifft die in vorliegendem Erlass vorgesehenen Maßnahmen unbeschadet der Bestimmungen von Artikel 28bis der Allgemeinen Arbeitsschutzverordnung.

Artikel 8 – Die Arbeitnehmer müssen über alle in Anwendung des vorliegenden Erlasses getroffenen Maßnahmen in Bezug auf die manuelle Handhabung von Lasten unterrichtet werden. Sie müssen insbesondere allgemeine Angaben und, wann immer dies möglich ist, genaue Auskünfte über das Gewicht einer Last und den Schwerpunkt oder die schwerste Seite, wenn der Inhalt einer Verpackung exzentrisch angeordnet ist, erhalten.

Artikel 9 – Unbeschadet der Bestimmungen von Artikel 28ter der Allgemeinen Arbeitsschutzverordnung müssen sie ferner genaue Auskünfte erhalten über:

1. die sachgemäße Handhabung von Lasten,
2. Gefahren, denen sie bei einer unsachgemäßen Ausführung der Tätigkeiten ausgesetzt sind, unter Berücksichtigung der Bestimmungen von Artikel 3,
3. Gefahren, denen sie bei mangelnder körperlicher Eignung und bei ungeeigneter Kleidung, ungeeignetem Schuhwerk oder sonstigen ungeeigneten persönlichen Gegenständen sowie bei unzureichenden oder unangemessenen Kenntnissen oder bei unzureichender oder unangemessener Unterweisung ausgesetzt sind.

Artikel 10 – Unbeschadet der Bestimmungen von Artikel 28ter der Allgemeinen Arbeitsschutzverordnung muss der Arbeitnehmer, der im Sinne von Artikel 2 eine manuelle Tätigkeit durchführt, die eine Gefährdung der Lendenwirbelsäule darstellt, eine angemessene Ausbildung über die sachgemäße Handhabung von Lasten erhalten.

Artikel 11 – Für Arbeitnehmer, die mit der manuellen Handhabung von Lasten beauftragt sind, die insbesondere eine Gefährdung der Lendenwirbelsäule mit sich bringt, muss der Arbeitgeber dafür sorgen, dass folgende Maßnahmen getroffen werden:

1. Bevor einem Arbeitnehmer eine solche Tätigkeit zugeteilt wird, muss er über eine Beurteilung seines Gesundheitszustandes verfügen. Diese Beurteilung umfasst eine Untersuchung der Muskulatur und des Knochengerüsts und der Herz- und Blutgefäße.
2. Eine neue Beurteilung muss mindestens alle drei Jahre stattfinden, solange dem Arbeitnehmer eine solche Arbeit zugeteilt wird. Für Arbeitnehmer, die 45 Jahre alt oder älter sind, wird diese Beurteilung jedes Jahr erneuert.
3. Eine Gesundheitsakte wird für jeden Arbeitnehmer gemäß den Bestimmungen von Abschnitt 8 des Königlichen Erlasses vom 28. Mai 2003 über die Gesundheitsüberwachung der Arbeitnehmer erstellt.

C. ANDERE VORSCHRIFTEN

Bestimmte Vorschriften des Königlichen Erlasses vom 2. Mai 1995 über den Mutterschutz (Anlage 1 und 2 physikalische Agenzien) verbieten die manuelle Handhabung von Lasten in bestimmten Schwangerschaftsperioden oder während der Stillzeit (Art. 7, Absatz 2 und Tabelle von Anhang 2):

- während der letzten drei Monate der Schwangerschaft,
- bei stillenden Frauen in der neunten und zehnten Woche nach der Entbindung.

REFERENZEN MIT NORMATIVEM CHARAKTER

- AFNOR (Association française de normalisation), Limites acceptables de port manuel de charges par une personne. Norme X35-109, 1989. (www.boutique.afnor.org/)
- EWG, Richtlinien des Rates über die Mindestvorschriften bezüglich der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes bei der manuellen Handhabung von Lasten, die für die Arbeitnehmer insbesondere eine Gefährdung der Lendenwirbelsäule mit sich bringt (ABl. EG 21.06.90)
- C.E.N., Sicherheit von Maschinen – Menschliche körperliche Leistung – Teil 2: Manuelle Handhabung von Gegenständen in Verbindung mit Maschinen und Maschinenteilen. EN 1005-2, 2003. (www.nbn.be)
- Code of Practice for Manual Handling (Occupational Overuse Syndrome) n°15, O.H.S.A. Melbourne, Australia, 1992. (www.worksafe.wa.gov.au/newsite/worksafe/content/codes/codemanh0001.html)
- NIOSH, Applications manual for the revised NIOSH Lifting equation. NIOSH Publications 94-110, Cincinnati, OH 45226, USA. (www.cdc.gov/niosh/docs/94-110/)
- WATERS T.R. PUTZ-ANDERSON V. GARG A. FINE L. J. Revised NIOSH equation for the design and evaluation of manual lifting tasks, Ergonomics 36: 749-776, 1993.
- SNOOK S. H., CIRIELLO V. M. The design of manual handling tasks: revised tables of maximum acceptable weights and forces, Ergonomics, 34: 1197-1213, 1991.

ANDERE VORSCHRIFTEN

- BERNARD P. et al., Musculoskeletal disorders and workplace factors. NIOSH Publications 97-141, Cincinnati, OH 45226, USA. (www.cdc.gov/niosh/docs/97-141/)
- BOS J., KUIJER PP., FRINGS-DRESEN M. Definition and assessment of specific occupational demands concerning lifting, pushing, and pulling based on a systematic literature search. Occup. Env. Med. 59: 800-806, 2002. (<http://oem.bmj.com/>)
- FAT-FAO, Fonds des Accidents du Travail: Rapport statistique des accidents du travail de 2004, <http://socialsecurity.fgov.be/faofat>
- CEE. Mémento pour l'évaluation des risques professionnels. Commission européenne, Direction générale de l'emploi, des relations industrielles et des affaires sociales, BP1907 – L 2920 Luxembourg, 1992.
- DOHOGNE T, LAIGLE F, MAIRIAUX PH, ROOSE G, SCHLEICH E, VAN DAMME J. Prévention des risques dorso-lombaires en milieu de travail: grille d'évaluation des risques. Cahiers d'Ergonomie 9: 5-21, 1995.
- FLOURY M-C, ROUXEL C., VINCK L, MAGAUD-CAMUS I. La manutention manuelle de charge: la mécanisation n'a pas tout réglé! Documents pour le médecin du travail: 321-328, 2006

-
- HSE. Manual handling Assessment Charts (MAC) Health and Safety Executive books, PO Box 1999, Sudbury, UK-Suffolk. C010 2WA, 2003 (www.hse.gov.uk/forms/mac/index.htm ; <http://www.handlingloads.eu/en/20.htm>)
 - HSE. Managing health and safety – An open learning workbook for managers and trainers. Health and Safety Executive books, PO Box 1999, Sudbury, UK-Suffolk C010 2WA, 1997.
 - INRS. Méthode d'analyse des manutentions manuelles. Institut National de Recherche et de Sécurité, Rue Olivier Noyer 30, 75680 Paris Cedex 14 Ed. INRS ED 776, 1994. (www.inrs.fr)
 - KANAWATY G. Introduction à l'étude du travail, B.I.T. Genève, 3e éd. 1996. (www.ilo.org/global/What_we_do/Publications/)
 - KEMMLERT K. A method assigned for the identification of ergonomic hazards – PLIBEL. Applied Ergonomics, Vol. 26, 3: 199-211, 1995.
 - LORTIE M, LAMONDE F, COLLINGE C, TELLIER C. Le Travail humain, 59: 187-204, 1996.
 - MAIRIAUX PH, DELAVIGNETTE JP. Prévention des lésions de l'appareil locomoteur résultant d'un accident du travail. Cahiers de médecine du travail, 30: 85-89, 1993.
 - MAIRIAUX PH, DOHOGNE, LAIGLE F, SCHLEICH E, VAN DAMME J. Identification of Occupational Risk Factors for Low Back Disorders: the B.E.S. Guide. Advances in Occupational Ergonomics and Safety I (2 Vol.), 388-393, 1996.
 - MALCHAIRE J. Stratégie SOBANE de gestion des risques professionnels et guide Déparis. DG Humanisation du travail, SPF Emploi, Travail et Concertation sociale, Rue E Blérot 1, 1070 Bruxelles. (www.sobane.be; www.emploi.belgique.be/moduleHome.aspx?id=163)
 - NIOSH: Ergonomic Guidelines for manual material handling. NIOSH Publications 2007-131, Cincinnati, OH 45226, USA. (www.cdc.gov/niosh/docs/2007-131/)
 - SLIC European inspection and communication campaign: „Pack's leichter an!“ <http://www.handlingloads.eu/fr/4.htm>