



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für  
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF  
**Staatssekretariat für Wirtschaft SECO**

# LEITFADEN

# Prüfmittel Gesundheits- risiken

Belastungen für Rücken, Muskeln  
und Sehnen bei der Arbeit

SECO | Arbeitsbedingungen

Herausgeberin:  
SECO | Direktion für Arbeit | Arbeitsbedingungen  
058 463 89 14  
info.ab@seco.admin.ch

Foto: [www.fotolia.com](http://www.fotolia.com)  
Gestaltung: Odette Montandon, [www.omstructur.ch](http://www.omstructur.ch)

Erscheinungsjahr: 2008 (überarbeitet, 2017)

Bestellungen:  
BBL | Bundesamt für Bauten und Logistik  
[www.bundespublikationen.admin.ch](http://www.bundespublikationen.admin.ch)  
Nr.: 710.070.d

Download: [www.seco.admin.ch](http://www.seco.admin.ch)



# Inhalt

<b>1. Einführung</b>	<b>4</b>
<b>2. Prävention von Beschwerden im Bewegungsapparat</b>	<b>8</b>
<b>3. Gesetzliche Grundlagen</b>	<b>11</b>
<b>4. Das Prüfmittel:</b> Vorgehen bei der Beobachtung, Identifizierung und Beurteilung von problematischen Arbeitssituationen	<b>13</b>
<b>5. Prüfbereich «Arbeitsplatz»:</b> Vertiefte Informationen	<b>17</b>
<b>6. Prüfbereich «Arbeitshaltungen und -bewegungen»:</b> Vertiefte Informationen	<b>20</b>

# 1. Einführung

Der vorliegende Leitfaden erläutert die Gesundheitsrisiken für Rücken, Muskeln und Sehnen bei hohen Arbeitsbelastungen und gibt einen Überblick zum entsprechenden ergonomischen Basiswissen. Er nimmt Bezug auf die gesetzlichen Präventionsvorschriften und erklärt die im Prüfmittel verwendeten Kategorien sowie seine Anwendung.

## Zielpublikum und Zweck dieser Publikation

### Prüfmittel zur Bekämpfung von Erkrankungen des Bewegungsapparates

Das Prüfmittel «Gesundheitsrisiken – Belastungen für Rücken, Muskeln und Sehnen bei der Arbeit» definiert den auf die Verordnung 3 zum Arbeitsgesetz<sup>1</sup> abgestimmten Prüfstandard für die betriebliche Prävention von arbeitsbedingten und arbeitsbezogenen Beschwerden im Bewegungsapparat. Es ermöglicht eine objektive Beurteilung problematischer Arbeitsbedingungen und stellt ein praktisches Hilfsmittel für kantonale Behörden und Fachkräfte des Gesundheitsschutzes am Arbeitsplatz dar.

### Hilfsmittel zur Überprüfung der ergonomischen Standards

Mit dem Prüfmittel kann bestimmt werden, ob bezüglich der Verhütung von arbeitsbedingten und arbeitsbezogenen Beschwerden im Bewegungsapparat

- a die gesetzlichen Anforderungen erfüllt sind, oder
- b die gesetzlichen Anforderungen nicht erfüllt sind und deshalb
  - I. Präventionsmassnahmen zwischen Behörde und Betrieb vereinbart werden;
  - II. durch die Behörde vom Betrieb ein technisches Fachgutachten verlangt wird.

### Das Prüfmittel berücksichtigt internationale Standards und ist mit der Suva koordiniert

Das Prüfmittel wurde auf der Grundlage von international bewährten Analyseinstrumenten und in Zusammenarbeit mit kantonalen Behörden, Expertinnen und Experten der Ergonomie sowie Fachspezialistinnen und Fachspezialisten der Suva entwickelt. Es wird laufend an neue Erkenntnisse und veränderte internationale Normen angepasst. Ein angemessener und korrekter Einsatz des Prüfmittels trägt zur Sicherstellung des betrieblichen Gesundheitsschutzes bei.

<sup>1</sup> SR 822.113 Verordnung 3 zum Arbeitsgesetz (Gesundheitsschutz, ArGV 3) vom 18. August 1993. (Stand 1. Oktober 2015)

## Arbeit als Ursache von Beschwerden

### Viele Erwerbstätige leiden an arbeitsbezogenen Muskel- und Rückenschmerzen

Die Schweizerische Gesundheitsbefragung 2012<sup>2</sup> hat gezeigt, dass Rückenschmerzen zu den häufigsten körperlichen Beschwerden gehören. 38 Prozent der Erwerbstätigen gaben an, dass sie in den letzten vier Wochen Rückenschmerzen hatten. 35 Prozent der Befragten hatten Schulter- oder Nackenschmerzen. Der arbeitsbezogene Anteil von Gesundheitsproblemen wurde für das Jahr 2005 genauer untersucht<sup>3</sup>. Es zeigte sich, dass 18 Prozent der Erwerbstätigen an arbeitsbezogenen Rückenschmerzen und 13 Prozent an arbeitsbedingten Muskelschmerzen litten. 26 Prozent der krankheitsbedingten Arbeitsabsenzen waren auf muskuloskelettale Erkrankungen zurückzuführen<sup>4</sup>.

Daten von 2015<sup>5</sup> bestätigen die Häufigkeit von Schmerzen im Bewegungsapparat bei Erwerbstätigen: 36 Prozent der Befragten klagten über Rückenschmerzen, 33 Prozent über Muskelschmerzen in Schultern, Nacken und oberen Gliedmassen (Arme, Ellbogen, Handgelenke, Hände) und 23 Prozent über Muskelschmerzen in den unteren Gliedmassen (Hüften, Beine, Knie, Füsse).

### In der Schweiz gesetzlich anerkannte beruflich verursachte Erkrankungen

Gesundheitsprobleme, bei denen sich ein direkter und enger Zusammenhang zwischen beruflicher Exposition und Krankheit nachweisen lässt, gelten als Berufskrankheiten und sind gemäss dem Unfallversicherungsgesetz den Berufsunfällen gleichgestellt. Dazu zählen in der Schweiz die folgenden in der Liste der Berufskrankheiten aufgeführten Erkrankungen durch physikalische Einwirkungen<sup>6</sup>:

- Chronische Erkrankungen der Schleimbeutel durch ständigen Druck;
- Drucklähmungen der Nerven;
- Sehnenscheidenentzündungen (Peritendinitis crepitans);
- Erkrankungen durch Vibrationen (nur radiologisch nachweisbare Einwirkungen auf Knochen und Gelenke, Einwirkungen auf den peripheren Kreislauf).

<sup>2</sup> Krieger R et. al. Schweizerische Gesundheitsbefragung 2012. [www.seco.admin.ch](http://www.seco.admin.ch)

<sup>3</sup> Läubli Th: Gesundheitskosten hoher Arbeitsbelastungen - Analyse der Daten der Europäischen Erhebung über die Arbeitsbedingungen und Gesundheit Schweizer Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer. [www.seco.admin.ch](http://www.seco.admin.ch)

<sup>4</sup> Läubli Th: Muskuloskelettale Beschwerden: ein Indikator für kostspielige Mängel bei Betriebsabläufen. EKAS Mitteilungsblatt Nr. 64 S 17–21, November 2007

<sup>5</sup> Krieger R und Graf M: 6. Europäische Erhebung über die Arbeitsbedingungen: Ausgewählte Ergebnisse aus Schweizer Perspektive. [www.seco.admin.ch](http://www.seco.admin.ch)

<sup>6</sup> SR 832.202 Verordnung über die Unfallversicherung (UVV) vom 20. Dezember 1982

Je nach Land kann sich die gesetzliche Anerkennung von Erkrankungen als eine Berufskrankheit unterscheiden. Die revidierte Liste der Berufskrankheiten der Internationalen Arbeitsorganisation (ILO) umfasst im Wesentlichen die von der Schweizer Gesetzgebung anerkannten Berufskrankheiten des Bewegungsapparates.

### Berufsbezogene Erkrankungen und Beschwerden

Die Arbeit kann zwar zu muskuloskelettalen Beschwerden beitragen, aber häufig ist sie nicht nachweislich die alleinige Ursache. Im Unfallversicherungsgesetz werden muskuloskelettale Beschwerden deshalb in der Regel nicht als Berufskrankheiten anerkannt. Durch die Arbeit mitbedingte Erkrankungen werden als arbeitsbezogene oder auch berufsassoziierte Gesundheitsstörungen BAGS bezeichnet. Diese Gesundheitsstörungen sind multifaktoriell begründet und die Arbeit spielt dabei eine wichtige Rolle.

### Risiken

- Heben und Tragen
- Zwangshaltungen
- Vibrationsbelastung
- hohes Arbeitstempo
- Zeitdruck

Typische Beispiele sind Rückenschmerzen bei Bauarbeitern, Pflegenden oder bei in der Logistik beschäftigten Personen, aber auch Nacken- und Schultergürtelbeschwerden bei der Bildschirmarbeit. In der europäischen Befragung über die Arbeitsbedingungen<sup>7</sup> konnten die Zusammenhänge zwischen beruflichen Belastungen und Gesundheitsbeschwerden verdeutlicht werden.

Das SECO untersuchte 2014<sup>8</sup> die Kosten arbeitsbezogener Gesundheitsprobleme in der Schweiz. Es wird geschätzt, dass sich die verursachten Krankheitskosten allein wegen Rückenschmerzen auf mehr als 1.5 Milliarden Schweizer Franken belaufen. Die Untersuchung ergab zudem, dass Rückenschmerzen oft mit häufigem Heben und Tragen schwerer Lasten sowie mit hohem Zeitdruck zusammenhängen. Eine detaillierte Betrachtung zeigte: Das Heben schwerer Lasten bei der Arbeit führt zu jährlichen Krankheitskosten von 370 Millionen Schweizer Franken und hoher Zeitdruck zu Krankheitskosten von 380 Millionen. Die Analyse lässt vermuten, dass Investition in Hebehilfen bzw. die Begrenzung der Lasten zu grossen Einsparungen führen würden.

<sup>7</sup> Krieger R und Graf M: 6. Europäische Erhebung über die Arbeitsbedingungen: Ausgewählte Ergebnisse aus Schweizer Perspektive. [www.seco.admin.ch](http://www.seco.admin.ch)

<sup>8</sup> Läubli Th: Gesundheitskosten hoher Arbeitsbelastungen – Analyse der Daten der Europäischen Erhebung über die Arbeitsbedingungen und Gesundheit Schweizer Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer. [www.seco.admin.ch](http://www.seco.admin.ch)

Tabelle 1: **Darstellung ausgewählter Zusammenhänge zwischen Belastungen am Arbeitsplatz und dem Auftreten von Rückenschmerzen**<sup>7</sup>

	Frauen	Männer
<b>Tragen/Bewegen schwerer Lasten</b>		
wenig bis mässig exponiert	11 %	15 %
stark exponiert	41 %	50 %
<b>Vibrationen</b>		
wenig bis mässig exponiert	13 %	14 %
stark exponiert	42 %	41 %
<b>ermüdende Körperhaltung</b>		
wenig bis mässig exponiert	8 %	15 %
stark exponiert	37 %	49 %
<b>hohes Arbeitstempo</b>		
wenig bis mässig exponiert	10 %	16 %
stark exponiert	26 %	33 %

Hochgerechnet für die schweizerische unselbständige Erwerbsbevölkerung ergeben sich aus dem Vergleich der wenig oder durchschnittlich belasteten Arbeitskräfte zu den hoch Belasteten, dass 140'000 Männer und 25'000 Frauen an vibrationsbedingten Rückenschmerzen litten. Wegen Tragen/Bewegen schwerer Lasten litten 115'000 Männer und 55'000 Frauen an Rückenschmerzen.

### Wirtschaftliche Konsequenzen von Arbeitsausfällen

#### Hohe betriebliche Kosten

Gesundheitsprobleme im Bewegungsapparat sind nicht nur ein Problem für die direkt Betroffenen, sie sind auch betriebs- und volkswirtschaftlich relevant. Gesunde, leistungsfähige und motivierte Mitarbeitende stellen einen wichtigen Produktionsfaktor dar. Deshalb zahlen sich für die Betriebe Investitionen ins Humankapital wirtschaftlich aus. Arbeitsausfälle führen rasch zu erheblichen Verlusten. Ein krankheitsbedingter Arbeitsausfalltag kostet im Durchschnitt das Zwei- bis Dreifache der Lohnkosten. Vor allem die indirekten Kosten (z. B. Lohn und Einarbeitungsaufwand für Ersatz) werden häufig nicht in Kostenberechnungen einbezogen, obwohl sie in der Regel die Höhe der direkten Kosten übersteigen. Zudem ist davon auszugehen, dass der Wirtschaft durch vorzeitige gesundheitsbedingte Arbeitsaufgabe durchschnittlich nochmals rund fünf Arbeitstage verloren gehen<sup>9</sup>.

<sup>9</sup> Arbeitsbedingungen und Gesundheit von Pflegekräften in der Bundesrepublik Deutschland, DAK-BGW Krankenpflegereport 2000, 1999

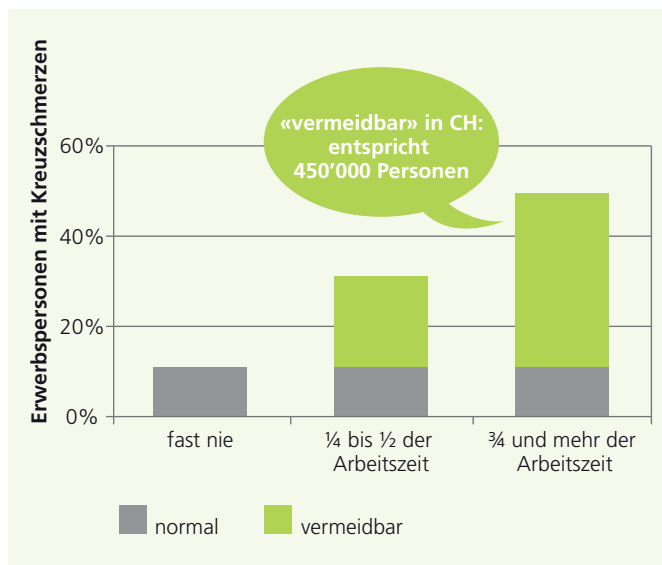
### Mehr als 100 Mio. Fehltage wegen Rückenschmerzen

Werden die Schweizer Daten zu Rückenschmerzen aus der Europäischen Erhebung über die Arbeitsbedingungen 2005<sup>10</sup> auf eine Schweizer Erwerbsbevölkerung von 4,5 Millionen hochgerechnet, ergibt sich, dass wegen Rückenschmerzen:

- 450'000 Personen mindestens einmal am Arbeitsplatz fehlten.
- mehr als 100 Millionen Absenzen verzeichnet wurden.
- schätzungsweise jährlich volkswirtschaftliche Kosten von 10 bis 20 Milliarden CHF verursacht wurden.

Nicht einberechnet in diese Schätzungen sind die beträchtlichen Arbeitsverluste und Gesundheitskosten wegen Muskelschmerzen.

Abbildung 1: **Häufigkeit von Rückenschmerzen bei unterschiedlicher beruflicher Belastung durch Tragen oder Bewegen schwerer Lasten<sup>11</sup>, hochgerechnet auf eine Erwerbsbevölkerung von 4.5 Millionen**



«Vermeidbar» wären die grün (grau) markierten Fälle, falls durch technische und organisatorische Massnahmen Heben und Tragen schwerer Lasten vermieden werden könnte.

### Prävention zahlt sich aus!

Auf der betrieblichen Ebene führen geeignete Präventions- und Unterstützungsmassnahmen zu einer:

- Verbesserung der Produktivität
- Senkung von Absenzen
- Reduktion der Personalfuktuation
- Reduktion von Versicherungsprämien.

Studien<sup>12</sup> zeigten, dass mit geeigneten betrieblichen Interventionen (inkl. ergonomischen Massnahmen) beachtliche Reduktionen bei den Fehlzeiten von 12 Prozent bis 36 Prozent bzw. eine Verringerung der mit Fehlzeiten verbundenen Kosten um 34 Prozent erreichbar sind. Das Kosten-Nutzen-Verhältnis lag für die Fehlzeitenkosten bei 1:2,5 bzw. 1:4,9. Das heisst, dass sich jeder für die Prävention und Gesundheitsförderung investierte Franken mit 2 bis 5 Franken auszahlte.

<sup>10</sup> Läubli Th: Gesundheitskosten hoher Arbeitsbelastungen - Analyse der Daten der Europäischen Erhebung über die Arbeitsbedingungen und Gesundheit Schweizer Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer. www.seco.admin.ch

<sup>11</sup> CH 2005: berechnet auf der Basis der Resultate der 4. Europäischen Erhebung über die Arbeitsbedingungen. www.seco.admin.ch

<sup>12</sup> Gesundheitlicher und ökonomischer Nutzen betrieblicher Gesundheitsförderung und Prävention, IGA-Report 3, Julia Kreis und Wolfgang Bödeker, BKK Bundesverband und Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften Deutschland, 2003



## 2. Prävention von Beschwerden im Bewegungsapparat

### Prinzipien

Das bewährte Vorgehen in der Ergonomie besteht in der Anpassung der Arbeitsbedingungen und -anforderungen an die Fähigkeiten der Menschen («fitting the job to the human»). Dabei werden Über- und Fehlbeanspruchungen erfasst und gezielt Massnahmen entwickelt, um allfällige Gesundheitsrisiken auf ein akzeptables Mass zu senken und zu kontrollieren. Dies erfolgt in der Regel mittels:

- optimierter Gestaltung der Arbeitsplätze;
- optimiertem Einsatz und Gestaltung der Arbeitsmittel;
- geeigneter Arbeitsorganisation: Über- oder Unterforderung werden vermieden;
- Schulung der Mitarbeitenden: Präventionskenntnisse und Ressourcen zur Bewältigung der Arbeit werden gestärkt.

### Was ist Ergonomie?

#### Arbeit an Fähigkeiten anpassen

Der Begriff «Ergonomie» stammt aus dem Griechischen (ergon = Arbeit, nomos = Regel/Wissenschaft). Die Ergonomie ist das Gestalten und Anpassen der Arbeitsbedingungen und -anforderungen an die Bedürfnisse und Fähigkeiten des arbeitenden Menschen. Sie setzt Kenntnisse über die Reaktionen und das Verhalten des Menschen unter verschiedensten Bedingungen voraus und baut auf den Humanwissenschaften Medizin, Soziologie und Psychologie sowie den technischen Wissenschaften auf.

#### Produktivität optimieren

Das Fachgebiet Ergonomie ist in den USA während der Industrialisierung entstanden. Das vorrangige Ziel war die Optimierung der Produktivität der Mitarbeitenden. Die wissenschaftliche Erforschung der Ergonomie begann in der ersten Hälfte des letzten Jahrhunderts durch Physiologen, welche die Belastbarkeit des Menschen und die menschlichen Fähigkeiten zur Erledigung von Tätigkeiten im Umfeld der beiden Weltkriege untersuchten. Ergonomie wurde in den fünfziger Jahren von Frankreich her in der Schweiz eingeführt, wo der Schweizer Professor Dr. Etienne Grandjean (ETH) in den siebziger Jahren eine international führende Rolle einnahm<sup>13</sup>.

### Das Belastungs-Beanspruchungs-Konzept

Bei der Untersuchung möglicher Wechselwirkungen von Arbeit und Menschen hat sich in der deutschsprachigen Arbeitswissenschaft das Belastungs-Beanspruchungs-Konzept durchgesetzt.

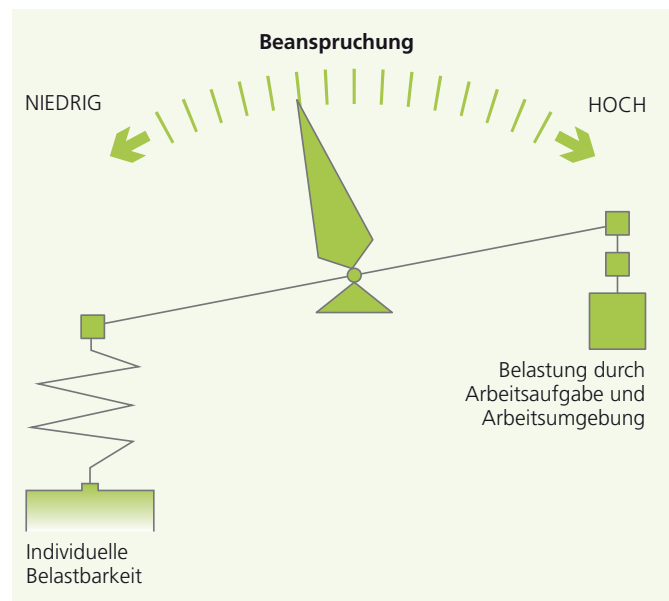
*Belastungen* sind äussere Faktoren, die bei einer Arbeit auf den Menschen einwirken. Die Belastung ist in der gleichen Situation für alle Personen gleich.

*Beanspruchung* bezeichnet die Inanspruchnahme des Menschen durch die Arbeit und die jeweilige Situation. Demnach wirken sich gleiche Belastungen je nach den individuellen Voraussetzungen unterschiedlich aus.

#### Beanspruchung erklärt sich aus der Belastung im Vergleich zu den individuellen Fähigkeiten

Belastungen lassen sich unterteilen in solche, die sich direkt aus dem Arbeitsinhalt und der Arbeitsaufgabe (Arbeitsschwere und -schwierigkeit) ergeben und solche, die sich durch Arbeitsbedingungen, die Arbeitsumgebung, den Arbeitsplatz, die Arbeitsobjekte, die Arbeitsmittel und die Arbeitsorganisation ergeben. Zur ergonomischen Gestaltung von Arbeitsmitteln, der Arbeitsumgebung und der Arbeitsorganisation sind mehrere internationale Normen vorhanden<sup>14</sup>.

Abbildung 2: Produktivität optimieren



Je nach individueller Belastbarkeit bedeutet eine Belastung durch die Arbeitsaufgabe eine grosse Beanspruchung.

<sup>13</sup> Lehrbuch «Physiologische Arbeitsgestaltung», Etienne Grandjean, 1991, Ott Verlag Thun

<sup>14</sup> Sicherheit von Maschinen (Körpermasse: EN 547-1, 2 und 3; Ergonomische Gestaltungsgrundsätze: EN 614-1 und 2; Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen: EN 894-1 2 und 32; Menschliche körperliche Leistung EN 1005-1-4; Anwendung von Ergonomie-Normen: EN 13861; Anthropometrische Anforderungen: EN 14738), Gestaltung von Arbeitssystemen (EN 6385), Masse des menschlichen Körpers (EN 7250), Anforderungen bei Bildschirmtätigkeit (EN 9241-5).



Belastungen sind die bei einer Arbeit auf den Menschen direkt oder indirekt wirkenden Grössen (Kraft, Impuls, Temperatur, Leistung etc.). Aufgrund verschiedener individueller Eigenschaften wie Alter, Geschlecht, Gesundheitszustand, Ausbildung, Übungsgrad etc. sowie anderer Faktoren (z. B. Motivation, Konflikte, Tageszeit, gesellschaftliche Anforderungen) hat die gleiche Belastung bei verschiedenen Menschen eine unterschiedliche körperliche und psychische Beanspruchung zur Folge.

### **Eine gute Arbeitsgestaltung reduziert die Belastung und erhöht die Belastbarkeit**

Sowohl die Belastung als auch die Belastbarkeit können günstig beeinflusst werden. Eine gute Arbeitsgestaltung reduziert Belastungen und erhöht damit die Leistungsfähigkeit. Die individuelle Belastbarkeit kann zum Beispiel durch Schulung und Training erhöht werden (Stärken der Ressourcen). Bei Ermüdung sinkt die Belastbarkeit. In der Folge kann eine zu Beginn gut zu bewältigende Belastung im Laufe des Arbeitstages zu einer Überbeanspruchung und damit zu einem Gesundheitsrisiko führen. Genügend Arbeitspausen wirken der Ermüdung entgegen und sind nötig um eine gute Leistungsfähigkeit über einen ganzen Arbeitstag zu erhalten.

### **Dimensionierung von Arbeitsplätzen und Betriebsmitteln**

Für die Gestaltung von Arbeitsplätzen und Betriebsmitteln sind die Körpermasse und Bewegungsräume der Beschäftigten von grosser Bedeutung. Sie allein genügen aber nicht für die Dimensionierung der Arbeitsplätze und -mittel (Möbiliar, Maschinen, Werkzeuge), da immer auch die körperlichen Bewegungsanforderungen der Arbeitsaufgabe zu beachten sind. Häufig sind die individuell erforderlichen Dimensionierungen nur durch variable Verstellmechanismen erreichbar.

### **Körpergrösse und Bewegungsraum berücksichtigen**

Die Arbeitshöhe soll der Körpergrösse und der Art der Arbeit angepasst sein. Sitz, Arbeitsfläche und/oder Tisch sind als Einheit zu gestalten, um eine bevorzugte Körperhaltung zu ermöglichen. Sie sind auf die anatomischen und physiologischen Merkmale des jeweiligen Benutzers einzustellen.

- Für *Körperbewegungen*, insbesondere des Kopfes, der Arme, Hände, Beine und Füsse soll ausreichend Raum vorgesehen sein. Stellteile, Werkzeuge oder Werkstücke müssen im funktionellen Greifraum liegen.
- Griffe sind der Form und Funktion der Hand, sowie der Arbeitsaufgabe anzupassen.
- Falls starke *Muskelkräfte* eingesetzt werden müssen, ist eine geeignete Körperhaltung zu ermöglichen und für Abstützungen zu sorgen, um zusätzliche ungünstige Beanspruchungen des Bewegungsapparates zu vermeiden.

### **Körperkräfte und Körperbewegungen**

Die Körperkräfte des Menschen sind abhängig von Alter, Geschlecht, Grösse, Gewicht und Ermüdung. Sie werden durch Energieumsatz in Muskeln erzeugt und sind bei 20 bis 30-jährigen Männern maximal. Bei der Muskelarbeit ist zu unterscheiden zwischen statischer (unbewegter) und dynamischer (bewegter) Muskelbelastung.

### **Repetitive Tätigkeiten mit hoher Kraftanforderung sind ein Gesundheitsrisiko**

Durch *dynamische Muskelarbeit* entsteht eine Bewegung in einem Gelenk, d. h. die Muskulatur führt das Gelenk. Wiederholte oder sogenannte repetitive Bewegungen erfolgen durch An- und Entspannen der Muskulatur. Werden sie über lange Zeit und ohne Erholungspausen durchgeführt, kann dies Ursache für verschiedene Gesundheitsbeschwerden im Bewegungsapparat sein (z. B. Muskel- und Sehnenentzündung).

Die Grösse der mit dem Rücken, den Armen oder Beinen ausgeübten Kraft ist abhängig von der Körperhaltung, der Bewegungsrichtung und der Lage des Kraftangriffspunktes. Bewegungsanforderungen müssen mit den körperlichen Fähigkeiten des arbeitenden Menschen übereinstimmen, und die aktiven Muskelgruppen müssen für die Kraftanforderungen stark genug sein. Um Überbeanspruchungen zu vermeiden, sollen genügend Erholungspausen eingeräumt werden und technische Hilfsmittel zur Verfügung stehen. Zwischen den einzelnen Körperbewegungen ist eine gute Abstimmung anzustreben. Bei hohen Anforderungen an die Bewegungspräzision sind grössere Körperkräfte zu vermeiden und falls möglich Hilfsmittel einzusetzen.

### **Körperhaltungen**

#### **Haltearbeit belastet**

Idealerweise kann in einer natürlichen, entspannten Haltung gearbeitet werden. In sogenannten Zwangshaltungen müssen bestimmte Muskeln über lange Zeit angespannt bleiben, um ein Gelenk oder einen ganzen Körperabschnitt zu stabilisieren. Durch *statische Muskelarbeit* wird Bewegung im Gelenk verhindert, d. h. die Muskulatur stabilisiert das Gelenk. Ein typisches Beispiel ist die Stabilisierung des Rückens beim vornüber gebeugten Arbeiten. Dadurch werden diese Körperabschnitte durch statische Muskelarbeit übermässig belastet. Zwangshaltungen sind besonders häufig die Ursache von Beschwerden im Bewegungsapparat. Eine entsprechende Belastung – besonders wenn sie über längere Zeit stattfindet – hat körperliche Reaktionen zur Folge wie z. B. verringerter Blutdurchfluss, Muskelermüdung und Venenentzündungen. Fehlende Erholungspausen verschlimmern die Situation. Längere statische Muskelanspannungen sind also zu vermeiden.

## Werkzeuge und Geräte

### **Unhandliche Werkzeuge belasten und reduzieren die Produktivität**

Werkzeuge und Geräte müssen der Anatomie des Menschen (z. B. der Hand und der Bewegungsphysiologie) entsprechen. Wo nötig, sind geschlechtsspezifische Unterscheidungen zu machen. Wartungs- und Servicearbeiten müssen von einem sicheren Arbeitsstandort aus in entspannter Körperhaltung vorgenommen werden können. Kontroll- und Justierpunkte, Beschriftungen, Messpunkte etc. müssen hierfür gut sichtbar und unmissverständlich angeordnet sein.

## Gestaltung des Arbeitsablaufs

### **Wechsel der Arbeitsbelastung**

Über- und Unterforderung sind zu vermeiden. Bei aufeinanderfolgenden Tätigkeiten soll eine extreme Aufteilung in einzelne Arbeitsschritte vermieden und durch eine Erweiterung des Arbeits- und Handlungsspielraums der Arbeitenden ersetzt werden.

Wo immer möglich und sinnvoll, ist ein Arbeitsplatzwechsel zwischen verschiedenen Arbeitsplätzen zu fördern (Job-Rotation). Die Bildung von Teams möglichst innerhalb autonomer Arbeitsgruppen ist ein Vorteil. Dabei sind die individuellen Unterschiede des Leistungsvermögens, altersbedingte Änderungen, sowie die persönliche Entfaltung zu berücksichtigen.

### **Erholung nach hohen Belastungen**

Nach hohen Belastungen sind Pausen zur Erholung einzuplanen, nur so kann eine übermäßige Ermüdung, Erschöpfung oder längerfristig eine Gesundheitsgefährdung vermieden werden.

## Schulung

Eine Anleitung der Vorgesetzten über die sachgerechte Gestaltung der Arbeitsplätze ist unerlässlich. Die Mitarbeitenden müssen in der Benutzung der Arbeitsgeräte und Hilfsmittel geschult werden. Die Anstrengungen für ergonomisch gestaltete Einrichtungen und Geräte sind weitgehend nutzlos, wenn sie nicht den individuellen Gegebenheiten angepasst oder falsch verwendet werden.

# 3. Gesetzliche Grundlagen

## Grundlegende Gesetze

Die Pflichtvoraussetzungen der Ergonomie und Arbeitsorganisation sowie die Voraussetzungen zur Anordnung eines fachtechnischen Gutachtens sind in der Verordnung 3 zum Arbeitsgesetz<sup>15</sup> und in der Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten<sup>16</sup> festgelegt. Darauf nehmen auch der in der Verordnung 5 zum Arbeitsgesetz<sup>17</sup> geregelte Sonderschutz der jugendlichen Arbeitnehmenden sowie die Verordnung über gefährliche und beschwerliche Arbeiten bei Schwangerschaft und Mutterschaft<sup>18</sup> Bezug.

### Art. 2 ArGV 3 Grundsatz

- 1 Der Arbeitgeber muss alle Anordnungen erteilen und alle Massnahmen treffen, die nötig sind, um den Schutz der physischen und psychischen Gesundheit zu wahren und zu verbessern. Insbesondere muss er dafür sorgen, dass:
  - a. ergonomisch und hygienisch gute Arbeitsbedingungen herrschen;
  - b. die Gesundheit nicht durch physikalische, chemische und biologische Einflüsse beeinträchtigt wird;
  - c. eine übermässig starke oder allzu einseitige Beanspruchung vermieden wird;
  - d. die Arbeit geeignet organisiert wird.
- 2 Die Massnahmen, welche die Behörde vom Arbeitgeber zum Gesundheitsschutz verlangt, müssen im Hinblick auf ihre baulichen und organisatorischen Auswirkungen verhältnismässig sein.

### Art. 4 ArGV 3 Fachtechnisches Gutachten

Der Arbeitgeber hat auf Verlangen der Behörde ein fachtechnisches Gutachten beizubringen, wenn Zweifel bestehen, ob die Anforderungen des Gesundheitsschutzes erfüllt sind.

<sup>15</sup> SR 822.113 Verordnung 3 zum Arbeitsgesetz (Gesundheitsschutz, ArGV 3) vom 18. August 1993

<sup>16</sup> SR 832.30 Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten (VUV) vom 19. Dezember 1983

<sup>17</sup> SR 822.115 Verordnung 5 zum Arbeitsgesetz (Jugendarbeitsschutzverordnung, ArGV 5) vom 28. September 2007

<sup>18</sup> RS 822.111.52 Verordnung des WBF über gefährliche und beschwerliche Arbeiten bei Schwangerschaft und Mutterschaft (Mutterschutzverordnung) vom 20. März 2001

### Art. 5 ArGV 3 Information und Anleitung der Arbeitnehmer

- 1 Der Arbeitgeber sorgt dafür, dass alle in seinem Betrieb beschäftigten Arbeitnehmer, einschliesslich der dort tätigen Arbeitnehmer eines anderen Betriebes, ausreichend und angemessen informiert und angeleitet werden über die bei ihren Tätigkeiten möglichen physischen und psychischen Gefährdungen sowie über die Massnahmen des Gesundheitsschutzes. Diese Information und Anleitung haben im Zeitpunkt des Stellenantritts und bei jeder wesentlichen Änderung der Arbeitsbedingungen zu erfolgen und sind nötigenfalls zu wiederholen.
- 2 Der Arbeitgeber sorgt dafür, dass die Arbeitnehmer die Massnahmen des Gesundheitsschutzes einhalten.
- 3 Die Information und die Anleitung müssen während der Arbeitszeit erfolgen und dürfen nicht zu Lasten der Arbeitnehmer gehen.

### Art. 23 ArGV 3 Allgemeine Anforderungen

Arbeitsplätze und Arbeitsmittel sind nach ergonomischen Gesichtspunkten zu gestalten und einzurichten. Arbeitgeber und Arbeitnehmer sorgen für ihre sachgerechte Benutzung.

### Art. 24 ArGV 3 Besondere Anforderungen

- 1 Bei den Arbeitsplätzen muss so viel freier Raum vorhanden sein, dass sich die Arbeitnehmer bei ihrer Tätigkeit unbehindert bewegen können.
- 2 Ständige Arbeitsplätze sind so zu gestalten, dass in zwangsgelagerter Körperhaltung gearbeitet werden kann. Sitze müssen bequem und der auszuführenden Arbeit sowie dem Arbeitnehmer angepasst sein; nötigenfalls sind Arm- und Fussstützen anzubringen.
- 3 Die Arbeitsplätze sind so einzurichten, dass, wenn möglich, sitzend oder wechselweise sitzend und stehend gearbeitet werden kann. Kann die Arbeit nur stehend verrichtet werden, so sind Sitzgelegenheiten zur zeitweisen Benützung bereitzustellen.
- 4 Arbeitsplätze sind durch geeignete Massnahmen, wie Schutzwände oder räumliche Trennung, so einzurichten, dass die Arbeitnehmer vor Gesundheitsbeeinträchtigungen durch benachbarte Betriebseinrichtungen oder Lager geschützt sind.
- 5 Von ständigen Arbeitsplätzen aus muss die Sicht ins Freie vorhanden sein. In Räumen ohne Fassadenfenster sind ständige Arbeitsplätze nur zulässig, wenn durch besondere bauliche oder organisatorische Massnahmen sichergestellt ist, dass den Anforderungen des Gesundheitsschutzes insgesamt Genüge getan ist.

## **Geeignete Massnahmen treffen, um manuelle Handhabung von Lasten zu minimieren**

### **Art. 25 ArGV 3 Lasten**

- <sup>1</sup> Um zu vermeiden, dass die Arbeitnehmer Lasten manuell handhaben müssen, trifft der Arbeitgeber die geeigneten organisatorischen Massnahmen und stellt den Arbeitnehmern die geeigneten Arbeitsmittel, insbesondere mechanische Ausrüstungen, zur Verfügung.
- <sup>2</sup> Lässt sich die manuelle Handhabung von Lasten nicht vermeiden, so sind zum Heben, Tragen und Bewegen schwerer oder unhandlicher Lasten geeignete Arbeitsmittel zur Verfügung zu stellen und zu benützen, um eine sichere und gesundheitsschonende Handhabung zu ermöglichen.
- <sup>3</sup> Der Arbeitgeber muss die Arbeitnehmer darüber informieren, welche Gefahren bei der Handhabung schwerer und unhandlicher Lasten bestehen, und sie anleiten, wie solche Lasten richtig gehoben, getragen und bewegt werden können.
- <sup>4</sup> Er muss die Arbeitnehmer über Gewicht und Gewichtsverteilung der Lasten informieren.

### **Art. 27 VUV Zugänglichkeit**

Arbeitsmittel müssen für den Normalbetrieb, den Sonderbetrieb (Art. 43) und die Instandhaltung gefahrlos zugänglich sein, oder es müssen die notwendigen Schutzmassnahmen getroffen werden. Dabei sind die Anforderungen an den Gesundheitsschutz nach der Verordnung 3 vom 18. August 1993 zum Arbeitsgesetz (ArGV 3), namentlich bezüglich Ergonomie, zu erfüllen.

## **Arbeitsmittel bestimmungsgemäss und sicher verwenden**

### **Art. 32a VUV Verwendung von Arbeitsmitteln**

- <sup>1</sup> Arbeitsmittel müssen bestimmungsgemäss verwendet werden. Insbesondere dürfen sie nur für Arbeiten und an Orten eingesetzt werden, wofür sie geeignet sind. Vorgaben des Herstellers über die Verwendung des Arbeitsmittels sind zu berücksichtigen.
- <sup>2</sup> Arbeitsmittel müssen so aufgestellt und in die Arbeitsumgebung integriert werden, dass die Sicherheit und die Gesundheit der Arbeitnehmer gewährleistet sind. Dabei sind die Anforderungen an den Gesundheitsschutz nach ArGV 3, namentlich bezüglich Ergonomie, zu erfüllen.
- <sup>3</sup> Arbeitsmittel, die an verschiedenen Orten zum Einsatz gelangen, sind nach jeder Montage darauf hin zu überprüfen, ob sie korrekt montiert sind, einwandfrei funktionieren und bestimmungsgemäss verwendet werden können. Die Überprüfung ist zu dokumentieren.
- <sup>4</sup> Werden Arbeitsmittel wesentlich geändert oder für andere als vom Hersteller vorgesehene Zwecke oder in nicht bestimmungsgemässer Art verwendet, so müssen die neu auftretenden Risiken so reduziert werden, dass die Sicherheit und die Gesundheit der Arbeitnehmer gewährleistet sind.

## 4. Das Prüfmittel:

### Vorgehen bei der Beobachtung, Identifizierung und Beurteilung von problematischen Arbeitssituationen

#### Arbeitsbeobachtung (Prüfmittel, S. 4)

##### Überblick gewinnen

Beschreiben Sie auf der Seite 4 des Prüfmittels zunächst mit wenigen Stichworten die von Ihnen als problematisch eingeschätzte(n) und zu bewertende(n) Situation(en) aufgrund der folgenden Fragen:

- Was wird gemacht – welche Tätigkeiten werden durchgeführt (z. B. Hantieren mit Lasten oder Werkzeugen, Bearbeiten oder Zusammensetzen von Teilen, Erfassen von Waren und Kassieren, Schreiben von Berichten ab Diktat)?
- Wie lange werden die einzelnen Tätigkeiten jeweils ausgeführt (durchschnittliche Anzahl Stunden pro Arbeitstag)?
- Wie und womit werden die Tätigkeiten ausgeführt (relevante Details der Arbeitsaufgaben, z. B. zu bearbeitendes Arbeitsgut, Arbeitsmittel, Häufigkeiten)?
- Welche Belastungen sind charakteristisch (z. B. Zwangshaltungen, Lasten, repetitive Bewegungen)?

#### Identifizierung der kritischen Arbeitsbedingungen

##### Fokus auf Risiken und Belastungen

In einem zweiten Schritt identifizieren Sie nun die problematischen Tätigkeiten und den Arbeitsplatz (Kästchen ankreuzen). Dabei kann Ihnen die vorgängige Beantwortung der folgenden Fragen helfen:

- Was wird als risikoreich eingeschätzt (z. B. repetitives Bewegen von Waren, Arbeiten in ungünstigen Körperhaltungen, schlechte Sehbedingungen, fehlende Wechselbelastung)?
- Wo sind die relevanten Belastungen (z. B. Belastung Rücken, Belastung Beine, Belastung der Augen, fehlende Pausen)?

- Welche Bereiche müssen genauer geprüft und welche Punkte müssen zur Beurteilung der Belastung umfassend beurteilt werden?

##### Fallbeispiel

An einem Arbeitsplatz werden fast ganztags im Stehen Waren eingepackt, die zwischen 10 und 20 kg schwer sind. Die Waren werden einem Transportwagen entnommen und auf den Arbeitstisch gelegt. Dabei beugen sich die Arbeitenden stark über den Rand des Transportwagens nach vorne. Nach dem Einpacken werden die Pakete mit den entsprechenden Etiketten beklebt und in einen weiteren Transportwagen gelegt. Pro Stunde werden etwa 30 Pakete bearbeitet, was zu 60 Hebevorgängen pro Stunde führt. Am Ende des Tages werden die eingepackten Waren an einem anderen Arbeitsplatz im gleichen Raum sitzend am Computer erfasst.

Es wird in diesem Beispiel also nur die stehende Tätigkeit genauer überprüft – dies mit Prüfpunkten in den beiden Prüfbereichen «Arbeitshaltung/-Bewegungen» und «Arbeitsplatzgestaltung».

##### Prüfbereich «Arbeitsplatzgestaltung» (Prüfmittel, ab S. 5)

Die Analyse bezieht sich auf die unmittelbare physische Umgebung der Beschäftigten. Sie berücksichtigt die Arbeitsmittel, das Mobiliar und Hilfsmittel sowie deren Anordnung und Ausmasse.

##### REGEL

Die Arbeitsbelastung muss nur dann beurteilt werden, wenn durchschnittlich länger als 2 Stunden pro Tag und Person am entsprechenden Arbeitsplatz gearbeitet wird.

Tabelle 2: Beschreibung und Bewertung für das hier vorgestellte Fallbeispiel

Tätigkeiten	Dauer (Std./Tag)	Detailbeschreibung (Arbeitsgut, -mittel, Häufigkeit etc).	zu beurteilen	
			Arbeitshaltung/ Bewegungen	Arbeitsplatzgestaltung
Einpacken von Waren	7	Heben der Waren (10–20 kg) aus Wagen auf Tisch (gebeugt), ca. alle 2 Min., einpacken und aufkleben der Etikette, Ware in anderen Wagen legen	✓	✓
Erfassung der Waren am Bildschirm	1	Erfassen der Daten am Bildschirm (sitzend)		



**Keine Zwangshaltungen**

Bewegungsfreiheit, Greifraum, Arbeitsflächen, Arbeitshöhe im Stehen oder Sitzen, Sehdistanz, Sitzen, Stehen, Arbeitsstuhl und Werkzeuge sind Prüfpunkte im Bereich Arbeitsplatzgestaltung. Die aufgeführten Gesundheitsschutzkriterien sind zu beurteilen. Ein Prüfpunkt gilt als erfüllt, wenn alle Kriterien eingehalten werden. Ist eines der Kriterien nicht erfüllt, so gelten die ergonomischen Anforderungen zum Gesundheitsschutz als nicht erfüllt.

**Fallbeispiel (Fortsetzung)**

Im oben beschriebenen Beispiel sind somit die Prüfpunkte «Bewegungsfreiheit, Arbeitsfläche und Greifraum», «Arbeitshöhe» sowie «Stehen und Sitzen» zu beurteilen. Die Tätigkeit (Erfassung der Waren am Bildschirm) ist nicht zu beurteilen, da sich die einzelnen Mitarbeitenden an diesem Arbeitsplatz nur 1 Stunde pro Tag aufhalten. Für weitere Informationen zum Prüfbereich «Arbeitsplatzgestaltung» siehe S. 17ff.

**Prüfbereich «Arbeitshaltungen und -bewegungen» (Prüfmittel, ab S. 10)**

**Nur belastende Situationen mit Prüfmittel bewerten**

Um die Belastungen der Beschäftigten bezüglich ungünstiger Körperhaltungen und -bewegungen beurteilen zu können, werden die verschiedenen Körperabschnitte separat betrachtet.

**REGEL**

Die Belastung von Körperteilen, die offensichtlich in einer gesundheitsschonenden Arbeitshaltung sind oder in einer gesundheitsschonenden Art bewegt werden, wird nicht bewertet.

Im beschriebenen Fallbeispiel sind demnach die drei Prüfpunkte «Belastung des Rückens mit relevanten Lastgewichten», «Belastung der Schultern und Arme» sowie «Belastung der Hüften und Beine» zu bewerten.

Tabelle 3: Fallbeispiel mit markierten Bewertungen und der sich daraus ergebenden Belastungswerte

		Beugung und/oder Drehung des Rückens			Bewegungen mit Last/Min.			Tätigkeitsdauer in Std.		
		aufrecht	leicht	stark	1–5	6–10	> 10	< 2	2–4	> 4
Last in kg	< 5	2	4	6	2	4	6	2	4	6
	5–15	4	6	8	4	6	8	4	6	8
	15–25	6	8	10	6	8	10	6	8	10
	> 25	8	10	12	8	10	12	8	10	12
Tätigkeitsdauer in Std.	< 2	2	4	6	2	4	6	Summe (Belastung): 39		
	2–4	4	6	8	4	6	8	falls Frau +4		
	> 4	6	8	10	6	8	10	falls Alter > 50: +2		
								Summe:		43

**Gesundheitsschutz-Kriterium:**

□ ≤ 30: erfüllt

□ ≥ 30: nicht erfüllt

Massnahme: \_\_\_\_\_

### Beurteilung

Beurteilt werden die eingangs identifizierten gesundheitsgefährdendsten Haltungen resp. Arbeitsbedingungen. Um die Belastung des Rückens zu evaluieren, stehen je nach Vorkommen und Häufigkeit von Bewegungen mit relevanten Lastgewichten drei Bewertungstabellen zur Verfügung. Weitere Tabellen dienen zur Erfassung der Belastung des Nackens, der Schultern und Arme, der Hände, sowie der Hüften und Beine. Zum Schluss werden die Erholungsmöglichkeiten beurteilt.

Die Belastung eines Körperabschnitts wird durch die Bestimmung von Risikopunkten bestimmt. Dazu wird wie folgt vorgegangen: Für jeden Prüfabschnitt (z. B. «Belastung des Nackens») werden die den Beobachtungen entsprechenden horizontalen und vertikalen Kriterien der Matrix ausgewählt. Die Belastungswerte sind die Matrixwerte in den Schnittpunkten, aus welchen die Summe berechnet wird.

### Fallbeispiel (Fortsetzung)

#### Nur belastende Situationen mit Prüfmittel bewerten

In unserem Beispiel wiegen die Pakete zwischen 10 und 20 kg und es treffen daher sowohl die Lastkategorien 5–15 kg und 15–25 kg zu. Falls beide Gewichtskategorien häufig vorkommen, ist die höhere Kategorie angezeigt. Werden schwere Pakete nur gelegentlich gehoben, kann auch gut zwischen den Kategorien interpoliert werden, wie es im Folgenden eingezeichnet ist. Werden in der Matrix die Kreuzpunkte eingezeichnet, ergeben sich fünf Kreuzungspunkte mit den Werten: 8 oder 10, 4 oder 6, 8 oder 10, 10 und 6. Wir mitteln die Gewichtungsbewertung und bestimmen die Summe wie folgt:  $9+5+9+10+6=39$ .

Im Beispiel handelt es sich um eine jüngere Frau, so dass wir noch 4 Punkte dazuzählen. Es ergeben sich 43 Punkte, deutlich mehr als das Gesundheitsschutzkriterium. Hier sind also Massnahmen erforderlich, zum Beispiel der Einsatz von Hebevorrichtungen.

Im Prüfmittel ist für jeden Körperabschnitt bestimmt, bis zu welchem Summenwert die Belastung als akzeptabel gilt. Liegt die Summe über dem entsprechenden Grenzwert, so gelten die ergonomischen Anforderungen zum Gesundheitsschutz als nicht erfüllt.

Auf S. 17ff. des vorliegenden Leitfadens finden Sie weiterführende Informationen zum Thema «Arbeitshaltungen- und Bewegungen».

### Bestimmung des weiteren Vorgehens (Prüfmittel, S. 3 & 15)

Anhand der verschiedenen Prüfergebnisse wird mit dem Betrieb das weitere Vorgehen festgelegt:

- Die Anforderungen sind erfüllt und es werden keine zusätzlichen Schutzmassnahmen verlangt.
- Die Anforderungen sind nicht erfüllt. Aufgrund der Prüfergebnisse:
  - werden in Absprache mit dem Betrieb Schutzziele definiert und für den Gesundheitsschutz konkrete Präventionsmassnahmen vereinbart;
  - wird bei komplexen Problemen gemäss Art. 4 ArGV3 ein technisches Fachgutachten angefordert.

Werden aufgrund eines nicht erfüllten Prüfpunkts Schutzmassnahmen angeordnet, so können diese oft rasch aufgrund der Fragestellung im Prüfpunkt konkretisiert werden.

Für die Ausfertigung eines technischen Ergonomie-Gutachtens sollte vom Betrieb eine Spezialistin oder ein Spezialist mit entsprechendem Fachausweis beigezogen werden<sup>19</sup>.

<sup>19</sup> z.B. Absolventen/innen des NDS / MAS oder DAS ETH & UNIL in Arbeit & Gesundheit mit Vertiefung «Ergonomie», CREE-zertifizierte Ergonomien/innen (siehe [www.SwissErgo.ch](http://www.SwissErgo.ch))



## 5. Prüfbereich «Arbeitsplatz»: Vertiefte Informationen

### **Je länger an einem Arbeitsplatz gearbeitet wird, desto wichtiger ist die Arbeitsgestaltung**

Die Arbeitsplatzgestaltung wird in Hinblick auf die verwendeten Arbeitsmittel, das Mobiliar und die Hilfsmittel beurteilt; berücksichtigt werden ihre Anordnung und Masse. Die Arbeitsgestaltung ist für die Gesundheit relevant, falls mindestens zwei Stunden an diesem Arbeitsplatz gearbeitet wird und die Arbeit überwiegend in sitzender oder stehender Haltung durchgeführt werden muss.

Da die Einrichtung des Arbeitsplatzes in grossem Ausmass von den Arbeitsaufgaben und den zur Verfügung stehenden Arbeitsmitteln abhängig ist, können nicht für alle Möglichkeiten spezifische Kriterien beschrieben werden.

### Grundlagen

Die Bewertung der Arbeitsplatzgestaltung beruht auf dem Instrument *Ergonomic Workplace Analysis* und berücksichtigt die im Kapitel «Was ist Ergonomie» aufgeführten internationalen Normen<sup>20</sup>.

### **Basis sind finnische Entwicklungen und Methoden der Schweizer Rehabilitationsmedizin**

Die *Ergonomic Workplace Analysis* wurde 1989 am *Finnish Institute of Occupational Health* entwickelt und auf Reliabilität<sup>21</sup> und Validität<sup>22</sup> geprüft. Es kann daher für eine spätere wiederholte Analyse eingesetzt werden, um den Effekt einer vorangegangenen Arbeitsplatzanpassung oder Rehabilitation zu messen. Der theoretische Hintergrund des Analyseinstruments stammt aus den Bereichen Arbeitsphysiologie, Biomechanik, Arbeitspsychologie, Hygiene und von Arbeitsorganisationsmodellen. Die Basis der Analyse ist eine präzise Beschreibung der Arbeitsaufgaben und des Arbeitsplatzes. Typische Tätigkeiten der arbeitenden Person werden beobachtet und mit 14 verschiedenen Items erfasst und bewertet. Die Items umfassen die körperliche Beanspruchung, die direkte Arbeitsumgebung, die Arbeitsorganisation, die Einflussmöglichkeiten der Arbeitenden auf den Arbeitsprozess und die Arbeitszufriedenheit. Dadurch ergibt sich ein Profil des Arbeitsplatzes und der Arbeitsaufgaben. Aufgrund dieser Daten können stark belastende wie auch die Gesundheit erhaltende Faktoren erkannt und entsprechend gezielte Verbesserungen vorgeschlagen werden. Für das vorliegende Prüfmittel wurde nur Item 1 «Arbeitsplatz» verwendet.

<sup>20</sup> Gesundheitlicher und ökonomischer Nutzen betrieblicher Gesundheitsförderung und Prävention, IGA-Report 3, Julia Kreis und Wolfgang Bödeker, BKK Bundesverband und Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, 2003

<sup>21</sup> Eine hohe Reliabilität bedeutet, dass bei einer wiederholten Messung unter vergleichbaren Bedingungen das Ergebnis gleich ist.

<sup>22</sup> Eine gute Validität bedeutet, dass eine Messung tatsächlich das misst, was Ziel der Messung ist; hier also Arbeitsbelastungen im Hinblick auf Gesundheitsrisiken.

### **Natürliche Haltung wird durch Anpassung und genügend Platz möglich**

Grundsätzlich ist die Wertung des Arbeitsplatzes davon abhängig, wie gut die Anordnung der Arbeitsgeräte natürliche und unterstützte Arbeitshaltungen und unbehinderte Bewegungen zulässt.

Beobachtet werden, ob:

- die Beschäftigten den Arbeitsplatz und die Arbeitsmittel an ihre Bedürfnisse adaptieren können, und ob die vorhandenen Optionen zur Verbesserung genutzt werden;
- die Beschäftigten ihre Tätigkeit in einer die Gesundheit schonenden Arbeitshaltung durchführen können (Anordnung der zu handhabenden Gegenstände) und diese unterstützt wird im Hinblick auf die Arbeitsaufgaben;
- genügend Platz für das Wechseln der Arbeitshaltung und unbehinderte Bewegungen vorhanden ist.

### **Internationale Normen und Gesetze müssen erfüllt sein**

Basis der Bewertung sind die internationalen Normen zur ergonomischen Gestaltung von Arbeitsplätzen, die von der Schweiz und in der EU übernommen wurden<sup>23</sup> sowie Vorschriften und Empfehlungen in der Wegleitung zur ArGV3, insbesondere die Artikel 23 und 24.

### **Der Einzelne soll geschützt sein**

Arbeitsplätze sind im Hinblick auf die Bedürfnisse der tatsächlich dort beschäftigten Arbeitskräfte zu beurteilen. Deren Anwesenheit ist daher zur Bewertung erforderlich.

### Prüfungsabschnitte

#### **Bewegungsfreiheit, Greifraum und Arbeitsfläche (Prüfmittel, S. 5 & 6)**

Hier werden die folgenden Dimensionen überprüft:

- der Bewegungsraum;
- die vertikale Anordnung von Griffen, Bedienungselementen, Werkzeugen etc. in Bezug auf die Beschäftigten;
- der horizontale Greif- und Arbeitsraum auf Tischhöhe (Bezugspunkt der Messung/Schätzung: Schulter der Beschäftigten);
- die Dimensionierung der Arbeitsfläche.

<sup>23</sup> Gesundheitlicher und ökonomischer Nutzen betrieblicher Gesundheitsförderung und Prävention, IGA-Report 3, Julia Kreis und Wolfgang Bödeker, BKK Bundesverband und Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, 2003

### **Arbeitshöhe im Stehen und Sitzen (Prüfmittel, S. 6)**

Ist eine natürliche Arbeitshaltung möglich? Es wird die körperliche Anstrengung beurteilt, besonders bezüglich der statischen Belastung und der visuellen Beanspruchung. Die optimale Arbeitshöhe wird von drei Faktoren bestimmt: *der Position des Ellbogens, dem Sehabstand und dem Blickwinkel*. Damit hängt sie von der Arbeitstätigkeit (z. B. feine Arbeit wie Elektromontage oder schwere Arbeit wie die Bearbeitung von schweren Werkstücken), den Körperdimensionen (Unterschied vor allem zwischen Frau und Mann) und der Arbeitstechnik ab.

Die Höhe des Ellbogens wird bei entspannter Schulter und entspanntem Oberarm festgestellt.

#### **REGEL**

Wenn die Arbeit verschiedene Tätigkeiten beinhaltet, wird die Arbeitshöhe der anspruchsvollsten Tätigkeit erfasst.

### **Sehdistanzen und Sehwinkel, Bildschirm (Prüfmittel, S. 7)**

Für den Gesundheitsschutz sollte der Sehabstand proportional zur Grösse des betrachteten Objektes sein: ein kleines Objekt benötigt einen kürzeren Sehabstand und eine höhere Arbeitsfläche – und umgekehrt. Objekte, die ständig miteinander verglichen werden müssen, sollen bei Entfernungen unter 1 m im gleichen Sehabstand liegen.

Der am häufigsten beobachtete Gegenstand soll frontal gegenüber der Person liegen. Der Blickwinkel bezüglich der Horizontalen kann abhängig von der Arbeitsposition zwischen 15° und 45° variieren (siehe Bild im Prüfmittel, S. 7). Zur Vermeidung einer langfristigen Zwangshaltung, welche durch eine mangelhafte Bilddarstellung auf Bildschirmen provoziert wird, sind Mindestanforderungen an die Bild- und Schriftqualität einzuhalten.

### **Sitzen und Stehen (Prüfmittel, S. 8)**

Um eine übermässige einseitige Belastung der Beine und des unteren Rückens zu vermeiden, soll sitzend oder wechselweise sitzend und stehend gearbeitet werden können. Bei überwiegend stehender Arbeitsweise soll eine Stehhilfe zur Verfügung stehen.

Wird der Stuhl von verschiedenen Mitarbeitenden verwendet, so sollte er möglichst schnell und einfach anzupassen sein. Die Notwendigkeit von Stuhlrollen, einer hohen Rückenlehne, Armstützen etc. ist abhängig von der Art der Arbeit.

### **Arbeitsstuhl (Prüfmittel, S. 8)**

#### **Sehr grosse und sehr kleine Personen brauchen unterschiedliche Tisch- und Sitzhöhen**

Der Zweck eines Arbeitsstuhls ist eine stabile Stütze in einer Haltung, die:

- über längere Zeit bequem ist,
- physiologische Anforderungen erfüllt,
- angemessen ist, um die Arbeitsaufgabe zu erfüllen.

Jeder Sitz wird auf Dauer unbequem (siehe dazu im Prüfmittel «Belastung der Hüften und Beine», S. 13). Ein Arbeitsstuhl muss eine den individuellen Körpermassen und der Arbeitsaufgabe angepasste Körperhaltung gewähren und die nötige Unterstützung für den Rücken bieten. Er muss einen Wechsel zwischen unterschiedlichen Arbeitshaltungen (z. B. vordere, aufrechte und unterstützte hintere Sitzhaltung) ermöglichen.

### **Werkzeuge und Hilfsmittel (Prüfmittel, S. 9)**

Um eine Handhabung der Werkzeuge und Hilfsmittel ohne hohe Belastung zu ermöglichen, sollte die Grösse, die Form, das Gewicht und das Material einen guten und festen Griff erlauben. Ein hoher Kraftaufwand sollte für die Benutzung nicht notwendig sein. Allfällige Vibrationen sollten so gering wie möglich gehalten werden.



## 6. Prüfbereich «Arbeitshaltungen und -bewegungen»: Vertiefte Informationen

Um die Belastungen der Beschäftigten bezüglich ungünstiger Körperhaltungen beurteilen zu können, müssen verschiedene Körperabschnitte einzeln betrachtet werden. Im vorliegenden Instrument ist der Körper in die folgenden Körperabschnitte unterteilt: Nacken, Schultern und Arme, Rücken, Hände, Hüften und Beine.

Fallen während der Inspektion eines Betriebes spontan gesundheitsgefährdende Körperhaltungen oder -bewegungen der Beschäftigten auf, so muss zunächst identifiziert werden, welcher der oben erwähnten Körperabschnitte mit dem Prüfmittel zu beurteilen ist.

### Grundlagen

#### **Basis sind bewährte Instrumente der englischen Arbeitsschutzbehörde**

Der Haltungs- und Bewegungsbeurteilung liegen zwei bewährte Instrumente zu Grunde: Der Quick Exposure Check (QEC) und das Ovako Working Posture Analysing System (OWAS). Der QEC wurde am Robens Centre for Health Ergonomics in Grossbritannien entwickelt, und er wird von der britischen Behörde Health and Safety Executive HSE zur praktischen Anwendung als Risikoanalyseinstrument empfohlen. Das OWAS wurde am Finnish Institute of Occupational Health entwickelt.

Beide Instrumente gehen davon aus, dass verschiedene Belastungsfaktoren auf einzelne Körperpartien einwirken. Dies tun sie meist nicht voneinander unabhängig, sondern in einer Kombination. So ist z. B. das Hantieren von hohen Gewichten über längere Zeit belastend für den Rücken. Auch über längere Zeit eingenommene Körperhaltungen wie starke Vorbeugung, Seitbeugung oder Arbeiten in verdrehter Rückenposition sind stark belastend. Die Instrumente gewichten diese Verhaltensfaktoren individuell und kombiniert: sowohl das Arbeiten mit hohen Gewichten wie auch das Arbeiten in einer ungünstigen Körperhaltung werden als belastend bewertet, aber vor allem die Kombination Arbeiten in ungünstiger Körperhaltung mit grossen Gewichten. Um die kombinierte Belastung zu bewerten, wird in diesen Analyseinstrumenten nicht mit Ja/Nein Antworten gearbeitet, sondern es werden die einzelnen Belastungen in einer Matrix erfasst und miteinander verrechnet.

### Prüfabchnitte

#### **Belastung des Rückens (Prüfmittel, S. 10)**

##### **Bei der Manipulation von Lasten sind fachgerecht gestaltete Arbeitsabläufe gesetzlich vorgeschrieben**

Um die Belastung des Rückens zu bewerten, sind drei Tabellen vorgesehen:

- Bewertung und Grenzen bei Belastungen ohne relevante Lastgewichte.

- Grenzen für Lastgewichte abgestimmt nach Geschlecht und Alter des arbeitenden Menschen. Diese Lasten sind bei gelegentlichem Heben und für eng am Körper gehaltene Lasten zumutbar. Werden sie überschritten, sind besondere Massnahmen erforderlich. Wie auch in der Wegleitung zu Art 24 der Verordnung 3 ArG erwähnt sind für Schwangere und Jugendliche zusätzliche Anforderungen an den Gesundheitsschutz zu berücksichtigen.
- Zusätzliche Bewertungshilfe und Belastungsgrenzen bei häufigen Bewegungen mit relevanten Lastgewichten.

#### **Die erfassten Faktoren sind:**

- Arbeitshaltung
- Tätigkeitsdauer in Stunden
- zu hantierend Gewichte
- Häufigkeit von Bewegungen unter Last/Repetitivität
- Art der Muskelarbeit (statisch/dynamisch)

#### **Kategorie: Last in kg**

##### **Internationale Richtwerte beschränken die Lastgewichte**

Wenn die Beschäftigten mit Gewichten hantieren, so werden diese vor Ort erfragt oder gemessen. Bei gelegentlichem Heben von Gewichten definiert Tabelle B2a)/Prüfmittel, S. 10 differenzierte Lastlimiten je nach Geschlecht und Alter. Werden diese überschritten, sind spezielle Massnahmen erforderlich, um die Gesundheitsschutzkriterien zu erfüllen. Falls Gewichte häufig gehoben werden, müssen zusätzlich die Kriterien der Tabelle B2b)/Prüfmittel, S. 11 erfüllt werden. Dazu werden die Gewichte einer der definierten Bewertungsklassen zugeordnet: < 5 kg, 5–15 kg, 15–25 kg, >25 kg. Obwohl die Manipulation von Gewichten über 25 kg immer das Einhalten besonderer Gesundheitsschutzmassnahmen erfordert, ist diese Kategorie in Tabelle B mit enthalten, um gegebenenfalls das Ausmass des Gesundheitsrisikos abzuschätzen.

#### **Kategorie: Tätigkeitsdauer in Stunden**

##### **Manipulation schwerer Lasten macht lange Erholzeiten nötig**

Diese Frage bemisst die Zeitdauer pro Tag, in welcher die Tätigkeit insgesamt ausgeübt wird. Diese Zeit wird vor Ort erfragt und fällt in eine der definierten Zeitbewertungsklassen:

- Tätigkeiten bis zwei Stunden pro Arbeitstag
- Tätigkeiten zwischen zwei und vier Stunden pro Arbeitstag
- Tätigkeiten von mehr als vier Stunden pro Arbeitstag

**Kategorie: Haltung und Rücken**

Jede Abweichung von der Vertikalen vergrössert die Rückenbeanspruchung, da Muskelkräfte dem Drehmoment entgegenwirken müssen. Wegen des kurzen Hebelarmes der Muskeln sind die benötigten Muskelkräfte hoch und führen zu einer starken Kompressionsbelastung der Bandscheibe. Asymmetrische Körperhaltungen erfordern zusätzliche stabilisierende Muskelkräfte und sollten daher möglichst vermieden werden.

**Kategorie: Bewegung mit Last/Minute**

Diese Frage beurteilt die Repetitivität von Bewegungen im Rücken, wenn gleichzeitig Lasten hantiert werden müssen. Hier wird erfragt, ob die Beschäftigten unter Gewichtsbelastungen den Rücken regelmässig beugen oder drehen oder seitwärts beugen müssen.

Dieser Belastungsfaktor wird nur in Tabelle S. 11, b) «bei häufigen Bewegungen mit relevanten Lastgewichten» erfasst und beurteilt.

**Kategorie: Arbeit dynamisch/statisch**

Diese Frage beurteilt, ob die Arbeit eher dynamisch oder eher statisch verrichtet wird. Dynamisch bedeutet, dass die Beschäftigten sich immer wieder mit Unterbrüchen bewegen müssen. Statische Arbeit bedeutet, dass sie die Arbeit an einem Ort durchführen und dabei praktisch ganztags sitzen oder stehen und die Muskulatur den Rücken über längere Zeit bewegungslos stabilisiert.

Dieser Belastungsfaktor wird nur in Tabelle S.11, c) «ohne relevante Lastgewichte» erfasst und beurteilt.

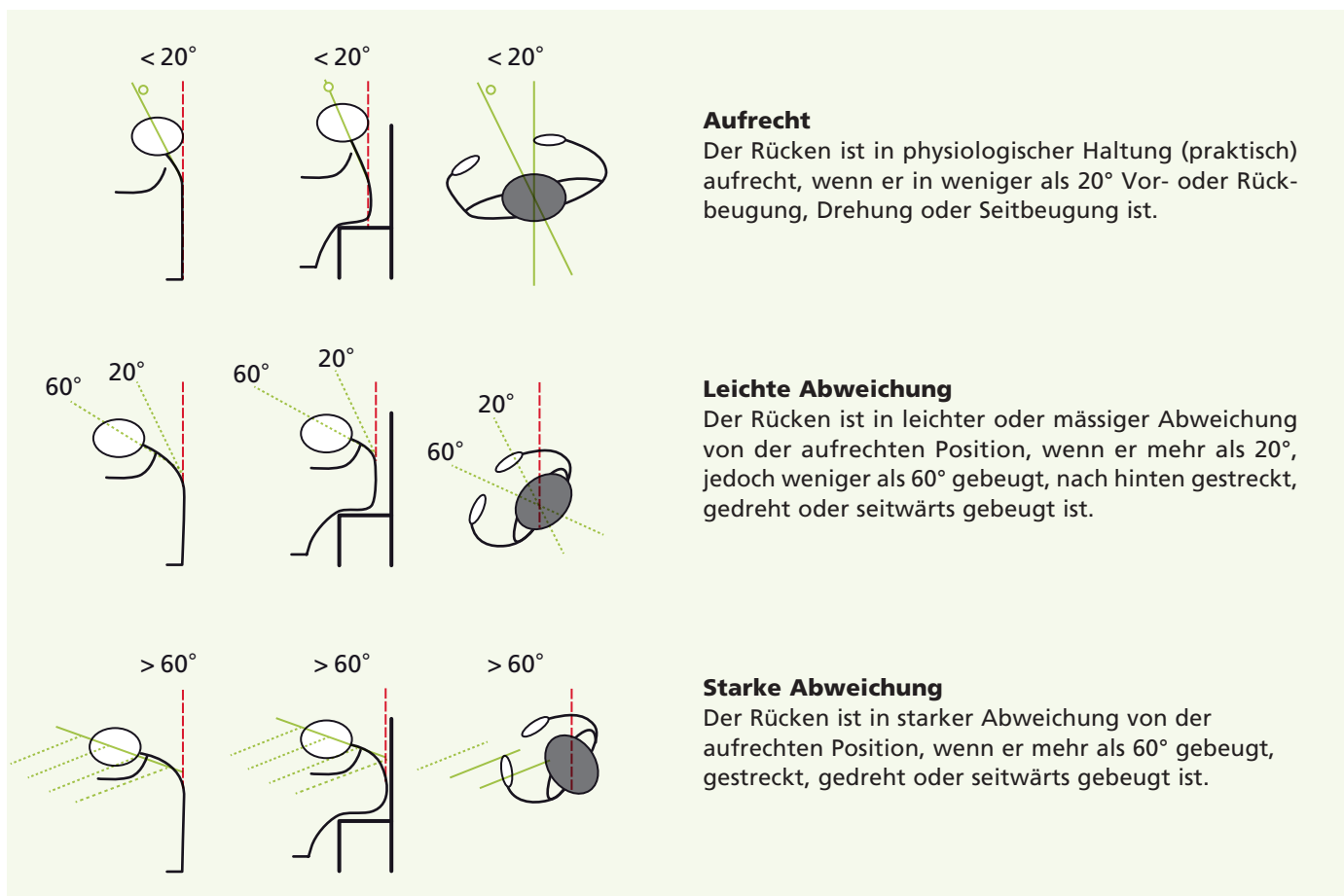
**Belastung des Nackens (Prüfmittel, S. 7)**

**Die Kopfhaltung ist meist durch die Sehaufgabe bedingt**

Die erfassten Faktoren sind:

- Haltung des Nackens
- Dauer der eingenommenen Haltung(en)
- Sehanforderungen

Abbildung 3: **Die Arbeitshaltung bestimmt die Rückenbeanspruchung wesentlich**



Definition einer aufrechten Haltung des Rückens einer leichten Abweichung und einer starken Abweichung.

Kategorie: **Haltung Nacken**

Die Nackenhaltung wird gemäss der Abweichung von einer geraden Haltung und deren Dauer bewertet.

Tabelle 4: **Definition einer aufrechten oder abweichenden Haltung des Nackens und der Haltungskonstanz**

Aufrecht	Abweichung	
Der Nacken ist in physiologischer Haltung, falls er weniger als 20° nach vorn oder zur Seite gebeugt, bzw. nach hinten gestreckt oder nach links oder rechts gedreht ist.	Der Nacken ist in Abweichung von der aufrechten Position, wenn er gegenüber dem Rumpf mehr als 20° gebeugt, nach hinten gestreckt, gedreht oder seitwärts gebeugt ist.	
	Diese Haltungen werden gelegentlich eingenommen.	Diese Haltungen werden häufig, d. h. praktisch ständig eingenommen.

Besondere Beachtung ist Personen mit Brille mit Gleitsichtgläsern zu schenken, welche für das Verwenden der unteren Glasoptik den Kopf nach hinten neigen.

Kategorie: **Tätigkeitsdauer in Std.**

Diese Frage bemisst die Zeitdauer pro Tag, in welcher die Tätigkeit ausgeübt wird. Diese Zeit wird vor Ort erfragt und fällt in eine der definierten Zeitbewertungsklassen (Stunden pro Arbeitstag).

Kategorie: **Sehanforderungen**

Hohe Sehanforderungen erhöhen die Spannung der Muskulatur im Nacken- und Schultergürtelbereich. Entsprechend wird erfasst, ob:

- diese Anforderungen tief sind (d. h. es müssen bei dieser Tätigkeit keine feinen Details gesehen und erkannt werden);
- diese Anforderungen hoch sind (die Beschäftigten müssen feine Details sehen und erkennen).

**Belastung der Schultern und Arme (Prüfmittel, S. 12)**

Die erfassten Faktoren sind:

- die Arbeitshöhe, in der gearbeitet wird (Arbeitshaltung)
- die Tätigkeitsdauer in Stunden
- Gewichte, die hantiert werden müssen
- die Häufigkeit von Bewegungen/Repetitivität

Kategorie: **Handposition**

Die Arbeitshöhen haben eine Konsequenz auf die Handposition im Verhältnis zum Körper und damit auf die Belastung der Schultern und Arme. Entsprechend wird beurteilt, ob während den grössten Belastungen für diesen Körperabschnitt die Hände:

- auf Taillenhöhe sind,
- ungefähr auf Brusthöhe sind,
- auf/über Schulterhöhe sind.

Die Belastungen können je nach Arbeitstätigkeit von Arbeitsschritt zu Arbeitsschritt variieren. So kann es z. B. vorkommen, dass die maximale Belastung für Schultern und Arme nicht während der gleichen Arbeitsschritte auftritt wie für den Rücken.

**REGEL**

Die Beurteilung wird für den am meisten belasteten Körperteil vorgenommen.

**Fallbeispiel (Fortsetzung):**

**Die Arm- und Schulterbelastung ist bei der Arbeit unter der Schulterhöhe meist auch mit einer grossen Rückenbelastung verbunden**

Die Belastung der Schultern ist nicht maximal während die arbeitende Person sich vornüberbeugt, um die Kisten mit Gewichten vom Boden aufzuheben. Hier ist klar der Rücken am stärksten belastet. Muss sie aber diese Kiste auf Schulterhöhe in ein Gestell stellen, wird in dieser Position die Belastung für Schultern und Arme besonders gross.

Kategorie: **Tätigkeitsdauer in Stunden**

Diese Frage bemisst die Zeitdauer pro Tag, in welcher die Tätigkeit ausgeübt wird. Diese Zeit wird vor Ort erfragt und fällt in eine der definierten Zeitbewertungsklassen (Stunden pro Arbeitstag).

Kategorie: **Last in kg**

Die Gewichtsbelastungen werden wie bei den Belastungen des Rückens festgelegt. Wenn die Beschäftigten mit Gewichten hantieren müssen, so werden diese entweder vor Ort erfragt oder gemessen. Die Gewichte werden in Klassen eingeteilt.

Kategorie: **Repetitive Bewegungen**

Es wird festgehalten, ob mit den Armen regelmässig wiederholte Bewegungen ausgeführt werden, d. h. ob die Belastung repetitiv ist. Diese Anzahl der Bewegungen werden wie folgt eingeteilt:

- *selten*, wenn kaum gleichförmig wiederholende Armbewegungen ausgeführt werden;
- häufig *mit Pausen*, wenn es ein sich regelmässig wiederholendes Bewegungsmuster gibt, jedoch immer wieder Pausen vorkommen;
- häufig *ohne Pausen*, wenn diese gleichförmigen Bewegungen praktisch ununterbrochen und ohne Pausen durchgeführt werden.

### Belastung der Hände (Prüfmittel, S. 13)

Die erfassten Faktoren sind die:

- Häufigkeit von Bewegungen/die Repetitivität
- maximale benötigte Handkraft
- Handgelenksstellungen (Arbeitshaltung)
- Tätigkeitsdauer in Stunden

Kategorie: **Repetitive Bewegungen/Min. Die Kombination von Kraftanforderung mit Präzision und Geschwindigkeit führt zu Überbeanspruchung**

Die Repetitivität der Handgelenkbewegungen wird durch Bewegungen des Unterarms und der Handgelenke festgelegt, jedoch ohne die Bewegungen der Finger. Hierfür wird beobachtet, ob die Bewegungen sich in immer ähnlicher Weise wiederholen, und es wird die Anzahl der ähnlichen Wiederholungen pro Minute gezählt. Diese Bewegungsfrequenzen werden wie folgt eingeteilt:

- bis maximal 10 Bewegungen pro Minute
- zwischen 11 und 20 Bewegungen pro Minute
- mehr als 20 Bewegungen pro Minute

Kategorie: **Maximale Handkraft**

Es wird die benötigte maximale Kraft einer Hand beurteilt, auch wenn eine Tätigkeit mit zwei Händen durchgeführt wird. Die benötigte Handkraft wird geschätzt, oder die Arbeitnehmenden werden gefragt, ob diese für sie: *tief, mittel, hoch* ist.

Die benötigte Kraft kann auch mit einem Handdynamometer gemessen werden.

Kategorie: **Handgelenkstellung**

Der Winkel im Handgelenk bestimmt den Druck auf seine inneren Strukturen.

Tabelle 5: **Lang andauernde Extremstellungen der Hände können Nerven und Sehnen schädigen**

Neutral	Gebeugt/gekippt
Die Bewegungen oder Handgelenkstellungen befinden sich in einem schmalen Bereich von 15°, es bestehen also geringe Abweichungen von der Neutralposition.	Die Bewegungen oder Handgelenkstellungen befinden sich in einem Bereich, der mehr abweicht als 15° von der Neutralposition. Die Handgelenkstellungen werden als stark gebeugt oder gekippt klassifiziert.

### REGEL

Die Handgelenkstellung wird während den Tätigkeiten, in welchen sie in der am meisten belastenden Position ist, beurteilt. Das kann z. B. bei starker Beugung oder Streckung sein, ist jedoch auch sehr häufig bei einer Seitwärtskipfung.

Kategorie: **Tätigkeitsdauer in Stunden**

Diese Frage bemisst die Zeitdauer pro Tag, in welcher der/ die Arbeitnehmer/in die Tätigkeit ausübt. Diese Zeit wird vor Ort erfragt und fällt in eine der definierten Zeitbewertungsklassen (Stunden pro Arbeitstag).

### Belastung der Hüften und Beine (Prüfmittel, S. 13) **Nicht ganztags ohne Unterbruch stehen oder sitzen!**

Die Belastung der Hüften und Beine ist davon abhängig, welche der folgenden Positionen während der Arbeit vorwiegend eingenommen werden:

- sitzend
- gehend und/oder stehend auf beiden Beinen
- stehend auf einem Bein
- kniend
- mit gebeugten Knien

Wird eine dieser Positionen während der Arbeit eingenommen, so wird geschätzt, wie lange sie pro Tag beibehalten wird. Nach Schätzung der Belastungszeit werden die entsprechenden Fragen mit «Ja» oder «Nein» beantwortet. Wird eine der Fragen mit «Ja» beantwortet, so liegt eine die Gesundheit gefährdende Überbeanspruchung der Hüften und Beine vor.

### Erholungsmöglichkeiten (Prüfmittel, S. 13)

**Bei einer trotz Ermüdung anhaltend hohen körperlichen Leistung erhöht sich das Gesundheitsrisiko kontinuierlich**

Die Ermüdung nimmt überproportional mit der Zeit zu und ist besonders ausgeprägt in der zweiten Hälfte des Arbeitstages.

Mit Arbeitsunterbrechungen (Pausen) oder mit Variieren der Belastung bei grosser körperlicher Anstrengung ist es möglich, körperliche und psychische Ermüdungseffekte erheblich zu reduzieren und die zu erbringende Leistung langfristig zu erhalten. Pausen müssen dazu in ausreichender Zahl und Länge und vor der Erschöpfung eingesetzt werden. Als Regel gilt: Nicht wenige lange Pausen einlegen, sondern öfters kurze.

Wird eine der Prüffragen mit «Ja» beantwortet, so besteht das erhöhte Gesundheitsrisiko einer übermässigen Ermüdung.

