



## **Muskel-Skelett-Belastungen in Holz- und Metall-Branchen – Hinweise zu Gefährdungsbeurteilung und Prävention**

für Arbeitsschützerinnen, für Arbeitsschützer und Betriebsräte

## **Impressum**

### **Herausgeberin**

Berufsgenossenschaft Holz und Metall  
Isaac-Fulda-Allee 18  
55124 Mainz

Telefon: 0800 9990080-0  
Fax: 06131 802-20800  
E-Mail: [service@bghm.de](mailto:service@bghm.de)  
Internet: [www.bghm.de](http://www.bghm.de)

Servicehotline bei Fragen  
zum Arbeitsschutz: 0800 9990080-2

Medien Online: [bestellung@bghm.de](mailto:bestellung@bghm.de)

Sachgebiet/Fachbereich: BGHM Abteilung Gesundheitsschutz, Kompetenzzentrum Ergonomie

*Eine entgeltliche Veräußerung oder eine andere gewerbliche Nutzung bedarf der schriftlichen Einwilligung der BGHM.*

Ausgabe: Mai 2017

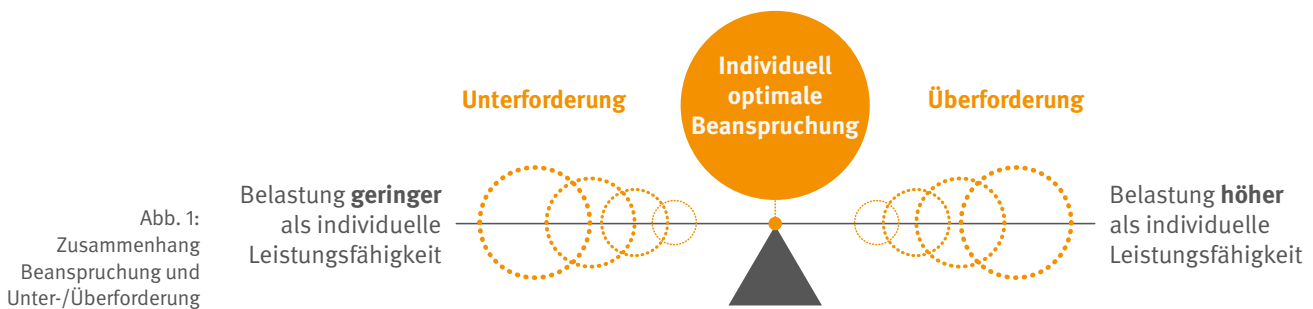
# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einführung</b> .....	<b>4</b>
<b>2. Physische Belastungen – das Muskel-Skelett-System</b> .....	<b>5</b>
<b>3. Verfahren zur Gefährdungsbeurteilung bei Muskel-Skelett-Belastungen</b> .....	<b>6</b>
3.1 Spezielle Screening-Verfahren: Die BAuA-Leitmerkmalmethoden zur Gefährdungsbeurteilung physischer Belastungen .....	7
3.2 Vertiefende Verfahren der Gefährdungsbeurteilung bei physischen Belastungen .....	8
<b>4. Manuelle Lastenhandhabung</b> .....	<b>9</b>
4.1 Heben, Halten, Tragen .....	9
4.2 Ziehen und Schieben .....	12
4.3 Sonderformen manueller Lastenhandhabung .....	12
<b>5. Tätigkeiten mit lang andauernder statischer oder erzwungener Körperhaltung</b> .....	<b>13</b>
5.1 Sitzen .....	13
5.2 Stehen .....	13
5.3 Rumpfbeuge .....	15
5.4 Hocken, Knien, Fersensitz, Kriechgang, Liegen .....	15
5.5 Arme über Schulterniveau .....	16
<b>6. Bewegungsarme Tätigkeiten</b> .....	<b>17</b>
<b>7. Wiederkehrende Belastungen des Hand-Arm-Systems (obere Extremitäten)</b> .....	<b>17</b>
7.1 Tätigkeiten mit hoher Wiederholfrequenz (repetitive Tätigkeiten) als Einzelbelastung oder in Kombination mit weiteren Risikofaktoren – „Fließbandarbeit“ .....	17
7.2 Einsätze des Hand-Arm-Systems als Werkzeug (Klopfen, Hämmern, Drehen, Drücken).....	20
<b>8. Schwere körperliche Arbeit und Tätigkeiten mit erhöhter Kraftanstrengung und/oder Krafteinwirkung</b> .....	<b>21</b>
8.1 Schwer zugängliche Arbeitsstellen.....	21
8.2 Kraftbetonte Tätigkeiten, Einsatz von Ganzkörperkräften .....	21
8.3 Kraft- oder Druckeinwirkung bei der Bedienung von Arbeitsmitteln .....	22
8.4 Aktionskräfte/Körperkräfte beim Bedienen von Stellteilen, Handwerkzeugen .....	22
<b>9. Tätigkeiten mit Vibrationsbelastungen (Hand-Arm-/Ganzkörper-Vibrationen)</b> .....	<b>23</b>
9.1 Hand-Arm-Vibrationen, z. B. durch handgeführte und handgehaltene Arbeitsmaschinen .....	23
9.2 Ganzkörper-Vibrationen, z. B. auf Gabelstaplern .....	24
<b>10. Bundesweite Präventionsprogramme zu Muskel-Skelett-Erkrankungen</b> .....	<b>26</b>
10.1 Gemeinsame Deutsche Arbeitsschutzstrategie (GDA) – Arbeitsprogramm „Muskel-Skelett-Erkrankungen“ 2013 – 2018 .....	26
<b>11. Zusammenfassung und Hinweis auf Berufskrankheiten im Bereich des Muskel-Skelett-Systems</b> .....	<b>26</b>
<b>12. Downloads und weiterführende Informationen</b> .....	<b>27</b>
<b>13. Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>29</b>

# 1. Einführung

Muskel-Skelett-Beschwerden und -Erkrankungen haben in der Arbeitswelt eine herausragende Bedeutung, auch in der Holz- und Metallbranche, in der körperliche Arbeit für viele Beschäftigte zum Alltag gehört. Arbeitsbezogene Muskel-Skelett-Beschwerden und -Erkrankungen (MSE) führen seit Jahren die Statistiken der Arbeitsunfähigkeitstage nach Diagnosegruppen an und verursachen sowohl die höchsten direkten (Krankheitsbehandlung) als auch indirekten Kosten (Produktivitätsausfall durch Arbeitsunfähigkeit)<sup>1</sup>.

Arbeitsbedingte Muskel-Skelett-Beschwerden und -Erkrankungen können jedoch verhindert werden, wenn die Arbeitsbedingungen nach ergonomischen und arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen<sup>2</sup> gestaltet sind (Verhältnisprävention) und die Beschäftigten unterwiesen werden und sich somit entsprechend verhalten können (Verhaltensprävention).



## Auf das richtige Maß der Belastung kommt es an – in der Arbeit und in der Freizeit.

Die richtige Kombination von Maßnahmen der Verhältnis- und Verhaltensprävention kann arbeitsbezogene Beschwerden und Erkrankungen des Muskel-Skelett-Systems verringern, zum Beispiel in den Bereichen des Rückens, der Hände, der Arme oder im Schulter-Nacken-Bereich.

Neben Fachkräften für Arbeitssicherheit und Arbeitsmedizin spielen Betriebsräte bei der Umsetzung des Arbeitsschutzes zur Prävention von arbeitsbezogenen Muskel-Skelett-Beschwerden und -Erkrankungen eine bedeutende Rolle. Ihre Aufgaben sind insbesondere Beteiligung, Beratung sowie Mitbestimmung gemäß § 90 (Unterrichtungs- und Beratungsrechte) und § 91 (Mitbestimmungsrecht) BetrVG. In Verbindung mit § 87 BetrVG werden gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse über die menschengerechte Gestaltung der Arbeit angewandt.

Nach dem „Schlüssel-Paragrafen“ § 87 (1) Nr. 7 BetrVG hat der Betriebsrat in Fragen der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes, die dem Arbeitgeber Ermessens-, Beurteilungs- und Handlungsspielräume bieten („soweit eine gesetzliche oder tarifliche Regelung nicht besteht“<sup>3</sup>), ein Mitbestimmungsrecht, das in der laufenden Rechtsprechung konkretisiert ist:

§ 87 BetrVG Mitbestimmungsrechte (Auszug)

(1) Der Betriebsrat hat, soweit eine gesetzliche oder tarifliche Regelung nicht besteht, in folgenden Angelegenheiten mitzubestimmen:

1. Fragen der Ordnung des Betriebs und des Verhaltens der Arbeitnehmer im Betrieb [...]

7. Regelungen über die Verhütung von Arbeitsunfällen und Berufskrankheiten sowie über den Gesundheitsschutz im Rahmen der gesetzlichen Vorschriften oder der Unfallverhütungsvorschriften;

[...]

(2) Kommt eine Einigung über eine Angelegenheit nach Absatz 1 nicht zustande, so entscheidet die Einigungsstelle. Der Spruch der Einigungsstelle ersetzt die Einigung zwischen Arbeitgeber und Betriebsrat.

1 Bericht zum Stand von „Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit 2010“, Hrsg.: BAuA, Dortmund, 2012.

2 § 2 (1) ArbSchG: „Maßnahmen des Arbeitsschutzes im Sinne dieses Gesetzes sind Maßnahmen zur Verhütung von Unfällen bei der Arbeit und arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren einschließlich Maßnahmen der menschengerechten Gestaltung der Arbeit.“ In Verbindung mit § 4 Nr. 3 ArbSchG „bei den Maßnahmen sind der Stand von Technik, Arbeitsmedizin und Hygiene sowie sonstige gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse zu berücksichtigen“.

3 § 87 BetrVG.

„Zur Durchführung der Vorschriften, über die der Betriebsrat wacht, gehört vor allem, dass der Unternehmer seinen Pflichten nachkommt, die Vorgesetzten richtig einbezogen werden, die Sicherheitsorganisation dem Arbeitssicherheitsgesetz und den Unfallverhütungsvorschriften entspricht und dass alle Aufgaben richtig verteilt sind und wahrgenommen werden“<sup>4</sup>

Die allgemeinen Aufgaben von Betriebsräten sind in § 80 BetrVG definiert:

§ 80 BetrVG „Allgemeine Aufgaben“ (Auszug)

(1) Der Betriebsrat hat folgende allgemeine Aufgaben:

1. darüber zu wachen, dass die zugunsten der Arbeitnehmer geltenden Gesetze, Verordnungen, Unfallverhütungsvorschriften, Tarifverträge und Betriebsvereinbarungen durchgeführt werden;

[...]

9. Maßnahmen des Arbeitsschutzes und des betrieblichen Umweltschutzes zu fördern.

## 2. Physische Belastungen – das Muskel-Skelett-System

Das Muskel-Skelett-System des Menschen besteht im Wesentlichen aus 650 Muskeln und etwa 200 Knochen. Unsere Beweglichkeit ermöglichen mehr als 100 Gelenke. Das sehr komplexe physische Gesamtsystem des Körpers ist über eine Lebensspanne von 100 Jahren und mehr – von einem Alter von etwa 50 bis 60 Jahren an mit zunehmenden Einschränkungen – leistungsfähig.

Geeignete Bewegung und im richtigen Maß auch dynamische Muskel-Skelett-Belastungen mit ausreichenden Erholungsphasen sind Grundvoraussetzungen für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit. Negativ können sich hingegen Belastungen auswirken, die physische und/oder psychische Beanspruchungsgrenzen überschreiten<sup>5</sup>.

Ursachen für körperliche Einschränkungen können unter anderem ernährungsbedingte oder vererbte Erkrankungen des Muskel-Skelett-Systems und altersbedingte Veränderungen sein. Weitere mögliche Ursachen sind Unfälle, gesundheitliche Beeinträchtigungen oder Erkrankungen durch Über- oder Unterforderungen.



Abb. 2:  
Atlas als Sinnbild des Lastenträgers

Physische Belastungen bei der Arbeit – Muskel-Skelett-Belastungen (MSB) – finden sich in unterschiedlichen Kombinationsformen und Anforderungsmustern für unterschiedliche Anteile Beschäftigter in der Holz- und Metallbranche in jeder Phase der technisch-wirtschaftlichen Entwicklung.

Es werden verschiedene Arten von Muskel-Skelett-Belastungen unterschieden, die in den folgenden Kapiteln hinsichtlich der Gefährdungsbeurteilung und der Präventionsmaßnahmen erläutert werden.

<sup>4</sup> Leichsenring, Ch. et al.: Leitfaden Recht – Der Beitrag des Betriebsrats zur Arbeitssicherheit. Hrsg.: Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse (BGEM), JB 005, 5/2011, Seite 13/14

<sup>5</sup> Das Belastungs-Beanspruchungs-Konzept ist in der DIN EN ISO 26800 „Ergonomie - Genereller Ansatz, Prinzipien und Konzepte“ (11/2011) erläutert ([www.beuth.de](http://www.beuth.de)).

### 3. Verfahren zur Gefährdungsbeurteilung bei Muskel-Skelett-Belastungen

Zu den gemäß Arbeitsschutzgesetz geforderten Gefährdungsbeurteilungen stehen bei Muskel-Skelett-Belastungen bei der Arbeit eine Vielzahl von Methoden, Checklisten und Instrumenten zur Verfügung. Orientierung für die Auswahl von Methoden der Gefährdungsbeurteilung bei physischen Belastungen bietet die folgende Übersicht:

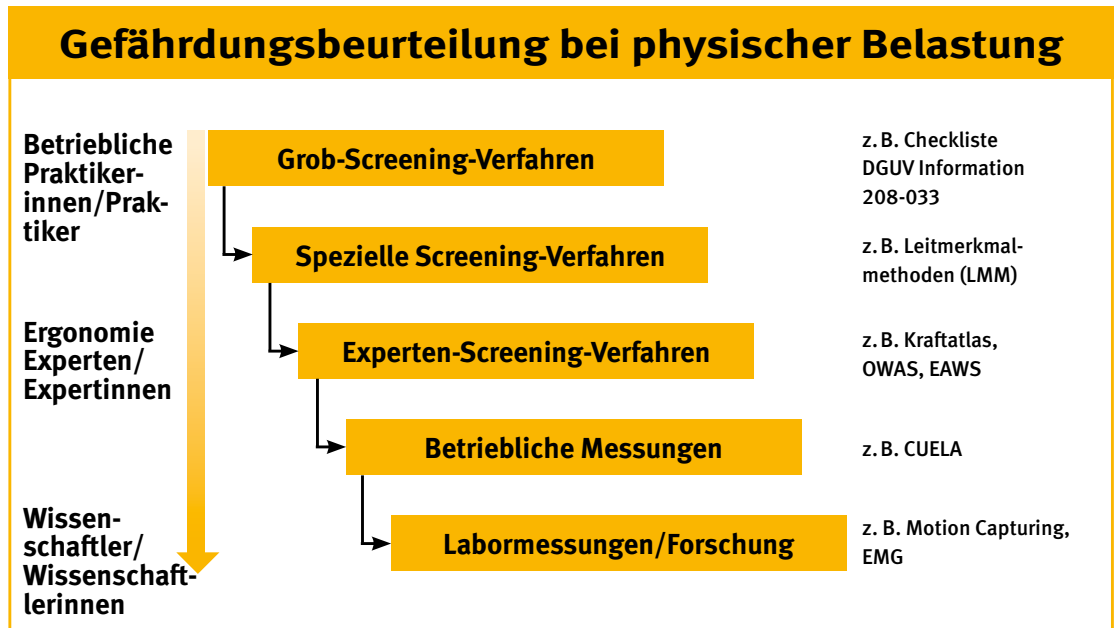


Abb. 3: Gefährdungsbeurteilung bei physischen Belastungen

Anhaltspunkte bietet die Checkliste aus der DGUV Information 240-460 (bzw. DGUV Information 208-033) mit konkreten Werten für physische Überforderungen. Diese Checkliste kann als erster Schritt einer Gefährdungsbeurteilung bei Beschwerden der Beschäftigten genutzt werden. Bei Lastenhandhabung sind die Gefährdungsmerkmale im Anhang der Lastenhandhabungsverordnung zu berücksichtigen, bei Vibrationsbelastungen die Gefährdungsmerkmale aus der Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung.

Die von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) seit Ende der 1990er Jahre entwickelten und vielfach in der Praxis bewährten Leitmerkalmethoden und weitere Methoden werden im Folgenden erläutert.

### 3.1 Spezielle Screening-Verfahren: Die BAuA-Leitmerkmalmethoden zur Gefährdungsbeurteilung physischer Belastungen

Es stehen derzeit drei Leitmerkmalmethoden (LMM) zur Verfügung<sup>6</sup>:

- LMM „Heben und Tragen“
- LMM „Ziehen und Schieben“
- LMM „Manuelle Arbeitsprozesse“ für Handarbeit, repetitive Tätigkeiten

Dazu hat der Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik (LASI) jeweils Handlungsanleitungen veröffentlicht, die ergänzende Fachinformationen enthalten. Zusätzlich steht die LASI-Handlungsanleitung „Bewegungsergonomische Gestaltung von andauernder Steharbeit“ (LV 50/2009) zur Verfügung.

Die Gefährdungsbeurteilung kann über definierte und praxisnah erläuterte Rahmenbedingungen (Leitmerkmale) zur Beschreibung von Tätigkeiten erfolgen, bei der LMM „Heben und Tragen“ sind das zum Beispiel:

- Zeitdauer, Distanz, Häufigkeit
- Lastgewicht
- Körperhaltung
- Ausführungsbedingungen

Im Ergebnis der Anwendung der Leitmerkmalmethoden ermöglichen summierte Punktwerte eine Zuordnung von Tätigkeiten in vier Risikogruppen nach dem Ampelmodell.

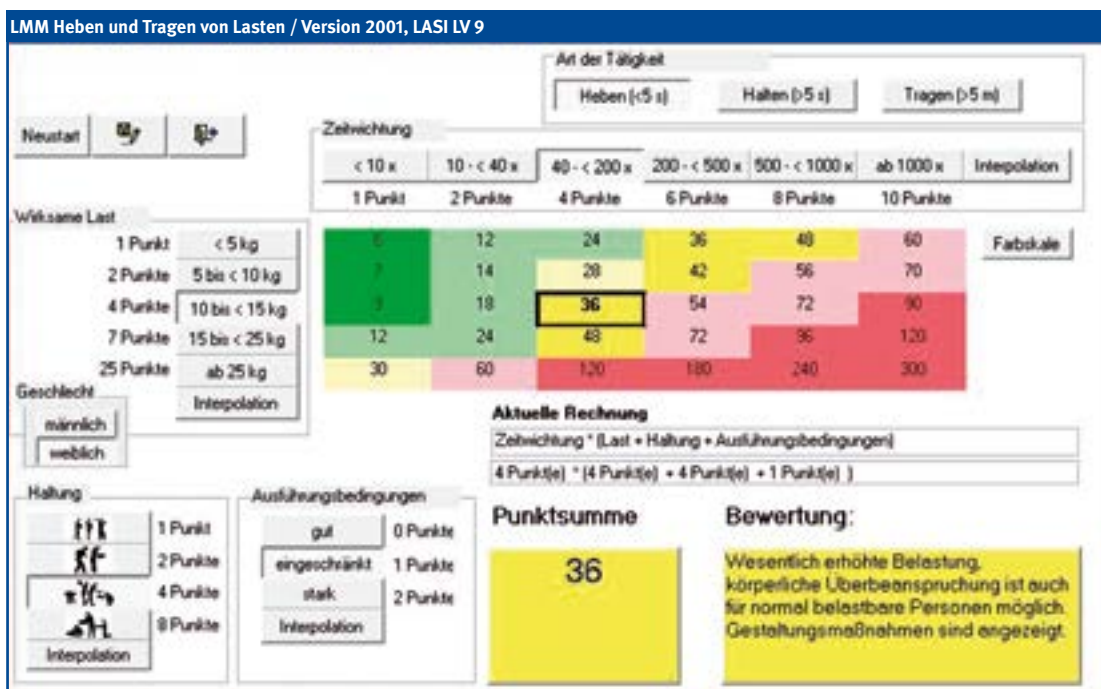


Abb. 4: Beispiel einer Bewertung nach BAuA-Leitmerkmalmethode „Heben und Tragen“ (Rechnergestützte Beurteilung mithilfe einer Access-Datenbankanwendung der BAuA)

Die grundsätzliche Merkmalstruktur ist bei den verschiedenen Leitmerkmalmethoden ähnlich aufgebaut, jedoch jeweils fachlich angepasst. Der Vorteil ist, dass diese Methoden von betrieblichen Praktikerinnen und Praktikern nach entsprechender Einführung praxisnah angewendet werden können.

6 [http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Physische-Belastung/Gefahrungsbeurteilung\\_content.html](http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Physische-Belastung/Gefahrungsbeurteilung_content.html)

### 3.2 Vertiefende Verfahren der Gefährdungsbeurteilung bei physischen Belastungen

Neben Verfahren für betriebliche Praktiker und Praktikerinnen gibt es eine Vielzahl weiterer Verfahren, die von Fachkräften und speziell geschultem Personal eingesetzt werden können. Eine Tabelle mit Verfahren zur vertiefenden Gefährdungsbeurteilung enthält Anhang 2 der DGUV Information 208-033; Auszug siehe Abbildung 5. In diesem Anhang 2 sind international etablierte Verfahren für eine vertiefende Gefährdungsbeurteilung bei Belastungen des Rückens und der Gelenke aufgelistet. Die Verfahren richten sich an betriebliche Praktiker und Praktikerinnen, Betriebsärzte und Betriebsärztinnen und Fachkräfte für Arbeitssicherheit und sind jeweils getrennt für die einzelnen Belastungsarten (manuelle Lastenhandhabung, Zwangshaltungen etc.) dargestellt.

Heben, Halten und Tragen von Lasten	
Leitmerkmalmethode Heben, Halten und Tragen	<p>Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAUA)  <a href="http://www.baua.de">www.baua.de</a> → Themen von A – Z → Physische Belastung → Gefährdungsbeurteilung mit Hilfe der Leitmerkmalmethode</p> <p>Initiative Neue Qualität bei der Arbeit (INQA) – Rückenkompass  <a href="http://www.rueckenkompass.de">www.rueckenkompass.de</a> → Methodeninventar oder → Softwarelösungen</p> <p>Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik (LASI)  <a href="http://lasi.osha.de/docs/lv9.pdf">http://lasi.osha.de/docs/lv9.pdf</a></p>
NIOSH-Grenzlast-Verfahren (1991)	<p>Leitfaden für die Beurteilung von Hebe- und Tragetätigkeiten  <a href="http://www.dguv.de">www.dguv.de</a> → Webcode: d72303</p> <p>Kurzbeschreibung in BGIA Report 4/2005 „Fachgespräch Ergonomie 2004“  <a href="http://www.dguv.de">www.dguv.de</a> → Webcode: d6256</p> <p>(Umsetzung auch in DIN EN 1005-2 (Sicherheit von Maschinen – Menschliche Körperleistung – Teil 2: Manuelle Handhabung von Gegenständen in Verbindung mit Maschinen und Maschinenteilen – <a href="http://www.din.de">www.din.de</a>) und ISO 11228-1 (Ergonomie – Manual handling – Part 1: Lifting and Carrying – <a href="http://www.iso.org">www.iso.org</a>))</p>
OWAS-Methode	<p>Leitfaden für die Beurteilung von Hebe- und Tragetätigkeiten  <a href="http://www.dguv.de">www.dguv.de</a> → Webcode: d72303</p> <p>Kurzbeschreibung in BGIA Report 4/2005 „Fachgespräch Ergonomie 2004“  <a href="http://www.dguv.de">www.dguv.de</a> → Webcode: d6256</p>

Abb. 5:  
Verfahren (Auszug)  
zur vertiefenden Ge-  
fährdungsbeurteilung  
bei Muskel-Skelett-  
Belastungen



# 4. Manuelle Lastenhandhabung

## 4.1 Heben, Halten, Tragen

Heben, Halten, Tragen und Umsetzen sind in unterschiedlichsten Ausprägungen in der Regel Bestandteile manueller Tätigkeiten.



Abb. 6: Beispiel für Hilfsmittel zur günstigeren Handhabung von Lasten

Die Checkliste der DGUV-Handlungsanleitung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge bei Belastungen des Muskel- und Skelettsystems (DGUV Information 240-460) stellt dar, welche Lastgewichte bei richtiger Hebeteknik und je nach Häufigkeit und Geschlecht nach dem Ampelmodell der Gefährdungsbeurteilung dem grünen Bereich zuzuordnen sind.<sup>7</sup>

Art der Lasthandhabung	Frauen		Männer	
	5-10 kg	10-15 kg	10-15 kg	15-20 kg
	<b>Häufigkeit pro Arbeitstag</b>			
Heben	100	50	100	50
Halten, Tragen (ab 5 s Dauer)	60	30	60	30

**Zusätzlich bzw. ergänzend zu dieser Tabelle gilt**, dass Lastenhandhabungen ebenfalls als erhöhte Belastungen einzustufen sind:

- bei sehr hoher Häufigkeit niedrigerer Lastgewichte
- bei höheren Lastgewichten mit einer gewissen Regelmäßigkeit
- bei sehr ungünstigen Körperhaltungen

Bei Überschreitung der Tabellenwerte und unter Berücksichtigung erhöhter Belastungen sollte als spezielles Screeningverfahren die Leitmerkalmethode „Heben, Halten, Tragen“ der BAuA eingesetzt werden<sup>8</sup>.

<sup>7</sup> Siehe auch: Dreistufiges Vorgehen zur Gefährdungsbeurteilung [www.bghm.de/deinruecken](http://www.bghm.de/deinruecken) – Webcode: 960.

<sup>8</sup> Leitmerkalmethode „Heben, Halten, Tragen“ der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) ([www.baua.de/leitmerkalmethoden](http://www.baua.de/leitmerkalmethoden))

Um Gefährdungen durch Heben und Tragen zu vermeiden oder zu reduzieren, müssen in Folge der Gefährdungsbeurteilung die STOP-Prinzipien umgesetzt werden.

### **Substitution**

- Prüfen, ob durch Maßnahmen der Arbeitsplatzgestaltung oder der Arbeitsablaufgestaltung das Heben und Tragen vermieden werden kann

### **Technische Maßnahmen**

- Auswahl rückengerechter Arbeitsverfahren
- Einsetzen technischer Hilfsmittel zur Vermeidung manueller Lastenhandhabungen, z. B. Balancer, Hubtische, Rollenbahnen<sup>9</sup>
- Anpassen von Arbeitsbereichen, Arbeitsplatzmaßen und Bewegungsfreiräumen

### **Organisatorische Maßnahmen**

- Lastgewichte minimieren
- Handhabungshäufigkeiten verringern
- Arbeitsabläufe gestalten
- Arbeitsaufgaben auf mehrere Beschäftigte aufteilen
- Tätigkeitswechsel/Job-Rotation einplanen, Pausen gestalten
- Beschäftigte bei der Arbeitsgestaltung beteiligen
- betriebliche Regelungen/Betriebsvereinbarungen zum Umgang mit Lasten beachten

### **Personenbezogene Maßnahmen**

- Beschäftigte informieren und unterweisen
- Arbeitsmedizinische Vorsorge anbieten
- Gesundheitskompetenz stärken
- Ausgleichsübungen im Betrieb anbieten
- betriebliche Gesundheitsförderung etablieren

## **Unterweisungen beim Heben, Halten und Tragen**

In **Unterweisungen** für das Heben und Tragen sollten Beschäftigten folgende Punkte vermittelt werden:

- schwere Lasten nicht alleine bewegen, Gewicht gehandhabter Lasten sollte Beschäftigten bekannt sein
- auf einen geraden Rücken achten: Wenn gelegentlich schwere Gegenstände allein gehoben werden müssen: richtig heben – wie ein Gewichtheber mit geradem Rücken. So werden die an der Wirbelsäule auftretenden Kräfte gleichmäßig auf die gesamte Querschnittsfläche der Wirbelkörper und Bandscheiben verteilt.
- Lasten nie ruckartig oder mit Schwung anheben und während des Anhebens den Oberkörper nicht verdrehen
- beim Heben von Lasten möglichst beide Arme einsetzen
- Lasten eng am Körper tragen und beide Körperseiten gleichmäßig belasten
- Je näher die Last am Körper anliegt, umso geringer sind der Kraftaufwand und die Belastung der Wirbelsäule. Dies gilt für das Anheben, das anschließende Tragen und das Absetzen.
- besonders schwere Lasten (ab 10 bis 15 kg) aus der Hocke mit der Kraft der Beine heben, nicht aus der Vorbeugung des Rückens und auf Begrenzung weiterer Faktoren achten, wie auf Häufigkeiten gemäß Gefährdungsbeurteilung
- Lasten aufteilen und besser mehrmals gehen

Für Unterweisungen bei Lastenhandhabung müssen folgende rechtliche Vorgaben berücksichtigt werden:  
§4 LasthandhabV „Unterweisung“

Bei der Unterweisung nach § 12 des Arbeitsschutzgesetzes hat der Arbeitgeber insbesondere [...] die körperliche Eignung der Beschäftigten zu berücksichtigen. Er hat den Beschäftigten, soweit dies möglich ist, genaue Angaben zu machen über die sachgemäße manuelle Handhabung von Lasten und über die Gefahren, denen die Beschäftigten insbesondere bei unsachgemäßer Ausführung der Tätigkeit ausgesetzt sind.

<sup>9</sup> Siehe auch: Beispiele guter Praxis – [www.bghm.de/deinruecken](http://www.bghm.de/deinruecken) – Webcode: 963.

§ 87 BetrVG Mitbestimmungsrechte (Auszug)

(1) Der Betriebsrat hat, soweit eine gesetzliche oder tarifliche Regelung nicht besteht, in folgenden Angelegenheiten mitzubestimmen:

1. Fragen der Ordnung des Betriebs und des Verhaltens der Arbeitnehmer im Betrieb

## Bei Beschaffung Anforderungen aus 9. ProdSV (Maschinenverordnung)<sup>10</sup> von Herstellfirmen einfordern

Aus der 9. ProdSV kann abgeleitet werden, dass auch „Heben und Tragen“ gemäß EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG nicht direkt an Maschinentakte gekoppelt sein sollten.<sup>11</sup> Solche Arbeitssituationen ergeben sich zum Beispiel dann, wenn durch das Heben und Tragen von Lasten „Lücken“ im technologischen Ablauf oder in der Verknüpfung oder Verkettung von Maschinen-Systemen zu kompensieren sind. Eine Präventionsmaßnahme wäre zum Beispiel, durch Materialpuffer eine Entkopplung von Tätigkeit und Maschinentakt zu ermöglichen.

Bei einer direkten Kopplung von „Heben und Tragen“ an einen, vorgegebenen Arbeitsrhythmus (von einer Maschine, z. B. einer Presse) können Grundkriterien der menschengerechten Arbeitsgestaltung wie Erträglichkeit und Zumutbarkeit verletzt werden. Je nach Ausprägung und Dauer können dadurch physische und/oder psychische arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren oder auch beim Heben und Tragen schwerer Lasten Berufskrankheiten entstehen, zum Beispiel beimwiederholten Herausnehmen schwerer Gussteile aus und beim wiederholten Ablegen schwerer Gussteile in Gitterboxen, die nicht Höhenverstellbar sind und für die es keine Hebehilfen gibt.

Für Hersteller/Lieferanten von Maschinen im Sinne der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und somit auch bei Produktionsanlagen wie verketteten Montagelinien gilt, dass sie nach der Neunten Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Maschinenverordnung) (9. ProdSV) nur in Verkehr gebracht werden dürfen, wenn sie den grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen des Anhangs I der EG-Maschinenrichtlinie entsprechen. Bei der Wahl der angemessenen Lösungen müssen folgende Grundsätze angewandt werden:

- Beseitigung oder Minimierung der Gefahren
- Ergreifen von notwendigen Schutzmaßnahmen
- Unterrichtung der Nutzenden über Restgefahren

In einem Leitfaden der EU-Kommission (Juni 2010) zur EG Maschinenrichtlinie 2006/42/EG wird unter anderem deren Anhang I, Nr. 1.1.6 „Ergonomie“ zitiert:

„Bei bestimmungsgemäßer Verwendung müssen Belästigung, Ermüdung sowie körperliche und psychische Fehlbeanspruchung des Bedienungspersonals auf das mögliche Mindestmaß reduziert sein unter Berücksichtigung ergonomischer Prinzipien wie:

- Möglichkeit der Anpassung an die Unterschiede in den Körpermaßen, der Körperkraft und der Ausdauer des Bedienungspersonals;
- ausreichender Bewegungsfreiraum für die Körperteile des Bedienungspersonals;
- Vermeidung eines von der Maschine vorgegebenen Arbeitsrhythmus;
- Vermeidung von Überwachungstätigkeiten, die dauernde Aufmerksamkeit erfordern;
- Anpassung der Schnittstelle Mensch-Maschine an die voraussehbaren Eigenschaften des Bedienungspersonals.“

Der oben genannte Leitfaden der EU-Kommission ergänzt: „In den Aufzählungspunkten in Nummer 1.1.6 sind fünf Punkte aufgeführt, wobei hervorgehoben werden muss, dass diese Liste nicht vollständig ist, sondern dafür gedacht ist, die Aufmerksamkeit der Hersteller auf bestimmte wichtige Aspekte ergonomischer Grundsätze zu lenken.“ Weiterhin heißt es: „Eine gute Konstruktion verringert die negativen Auswirkungen dieser Faktoren auf Personen, wogegen ungeeignete Konstruktionen voraussichtlich Belästigung, Ermüdung oder körperliche oder psychische Fehlbeanspruchungen verursachen. **Diese Effekte können wiederum zum Beispiel Muskel-Skelett-Erkrankungen verursachen. Auch können sie die Unfallwahrscheinlichkeit erhöhen.**“

Diese Bestimmungen der EG-Maschinenrichtlinie beziehungsweise der 9. ProdSV sollten auch in den Betrieben bei der Arbeitsplanung/Arbeitsvorbereitung und den Betriebsbereichen, die für Beschaffungen verantwortlich sind, bekannt, bei Herstellern eingefordert und in Beschaffungsprozessen vertraglich geregelt sein.

<sup>10</sup>) Neunte Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Maschinenverordnung) (9. ProdSV)

<sup>11</sup> EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, Anhang I, Nr. 1.1.6 „Ergonomie“ enthält die Anforderung: „Vermeiden eines von der Maschine vorgegebenen Arbeitsrhythmus“. Die EG Maschinenrichtlinie 2006/42/EG ist in Deutschland durch die 9. ProdSV in nationales Recht umgesetzt.

## 4.2 Ziehen und Schieben

Beim manuellen Ziehen und Schieben werden die Bandscheiben weniger stark belastet als beim Heben und Tragen. Allerdings müssen beim Ziehen und Schieben Kräfte zur Überwindung des Haftwiderstands („Anschieben“) und zum Abbremsen der Bewegung aufgebracht werden. Unter ungünstigen Rahmenbedingungen kann es zu Torsionen (Verdrehungen) der Wirbelsäule und zu unphysiologischen Belastungen der Gelenke (z. B. Hüfte und Knie) kommen.

Orientierung für das richtige Ziehen und Schieben von Lasten bietet die Checkliste der DGUV Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G 46 „Belastungen des Muskel- und Skelettsystems einschließlich Vibrationen“ (DGUV Information 240-460).<sup>12</sup> Zur Orientierung sollen folgende Fragen gestellt werden:

- Werden Lasten (Container, Trolleys etc.) mit großer Kraftanstrengung regelmäßig (ab 40-mal pro Arbeitstag) über kurze Distanzen geschoben oder gezogen?
- Oder werden Lasten über längere Distanzen (d. h. über eine Gesamtstrecke ab 500 Meter pro Arbeitstag) geschoben oder gezogen?

Nicht nur bei Überschreitung der aufgeführten Zahlen oder beim Schieben und Ziehen ohne Transportmittel (rollend), sondern auch beim Ziehen von Material auf einem Tisch (gleitend) sollte als spezielles Screening-Verfahren die Leitmerkalmethode „Ziehen und Schieben“ der BAuA eingesetzt werden, etwa beim Bedienen von Manipulatoren, Bestücken von Maschinen oder Möbeltransport in Gebäuden auf Rollern oder Aus-/Umladen von Containern.<sup>13</sup>

Geeignete Präventionsmaßnahmen sind entsprechend den im Kapitel 4.1. erläuterten „STOP-Prinzipien“ zum Beispiel die ergonomische Gestaltung des Arbeitsverfahrens mit Einsatz technischer Hilfsmittel<sup>14</sup> wie Vorrichtungen, die zum Beispiel das Anschieben eines Trolleys über Hebelwirkung unterstützen, aber auch die Job-Rotation und Pausengestaltung sowie die arbeitsmedizinische Vorsorge.

## 4.3 Sonderformen manueller Lastenhandhabung

### 4.3.1 Schaufeln

Beim Schaufeln wirken mehrere Faktoren gleichzeitig: Das Heben von Lasten, deren Beschleunigung und Werfen, die Wirkungen des Schaufel-Stiels als körperferner Hebelarm und die dynamischen Körperbewegungen, die oft mit Verdrehungen im Bereich der Lendenwirbelsäule verbunden sind. Oft sind diese Belastungen noch mit ungünstigen Umweltbedingungen wie klimatischen Belastungen, Wärmestrahlung, Lärm und Staub verbunden. Diese Arbeiten werden oft unter Zeitdruck und mit einer hohen Intensität ausgeführt, zum Beispiel beim Estrich-Schaufeln, beim Zugeben von Zuschlag-Stoffen in Schmelzen. Inzwischen steht für eine orientierende Gefährdungsbeurteilung ein Rechenmodell zur Bewertung der Belastungen beim Schaufeln zur Verfügung, das von Experten und Expertinnen der BGHM bei Beratungen genutzt werden kann.

### 4.3.2 Bergen/Retten – Einsatz von Rettungskräften

Bei Einsatz von Rettungskräften – auch im betrieblichen Umfeld – handelt es sich meist um Extremsituationen, in denen Gefahr im Verzuge ist. Hierbei ist es erforderlich, in kürzester Zeit sehr hohe körperliche Leistungen aufzubringen, oft auch unter gefährdenden Umgebungsbedingungen wie Bränden, Hochwasser oder bei Massenunfällen. Erschwerend kommen Belastungen durch das Tragen von speziellem Körperschutz wie Schutzanzügen und Atem-Masken hinzu. Die Einsatzkräfte stehen nicht nur unter hohem physischen Druck, sie werden auch hoher psychischer Belastung ausgesetzt. Oft werden sie nach besonders belastenden Einsätzen durch psychologisch geschultes Fachpersonal nachgehend betreut.

<sup>12</sup> Siehe auch: Dreistufiges Vorgehen zur Gefährdungsbeurteilung [www.bghm.de/deinruecken](http://www.bghm.de/deinruecken) – Webcode: 960.

<sup>13</sup> Siehe: [www.baua.de/leitmerkalmethoden](http://www.baua.de/leitmerkalmethoden)

<sup>14</sup> Siehe auch: Beispiele guter Praxis – [www.bghm.de/deinruecken](http://www.bghm.de/deinruecken) – Webcode: 963.

## 5. Tätigkeiten mit lang andauernder statischer oder erzwungener Körperhaltung

### 5.1 Sitzen

Tätigkeiten im Sitzen nehmen gerade durch die Arbeit an PC-Systemen (z. B. an CAD-Arbeitsplätzen) und die damit verbundene Konzentration auf einen oder auf mehrere Monitore zu. Aber auch an Mikroskopier- und Arbeitsplätzen bei der Qualitätsprüfung in der Elektronik- oder in der Metallindustrie ist eine durch das Arbeitsverfahren fixierte langandauernde erzwungene Körperhaltung im Sitzen erforderlich. Bei andauernder Benutzung von Eingabemitteln wie „Computer-Mäusen“ oder Joy-Sticks kann zusätzlich der Hand-Arm-Bereich belastet werden. Präventive Wirkung haben zum Beispiel höhenverstellbare Arbeitstische, die einen Wechsel von Sitz- und Steharbeit ermöglichen, alternative Eingabemittel oder eine geeignete Pausengestaltung.

Bei den genannten Tätigkeiten ist neben der ergonomischen Gestaltung der Bildschirm- und Büroarbeitsplätze<sup>15</sup> eine arbeitsmedizinische Vorsorge zu empfehlen, die in Anlehnung an den DGUV Grundsatz G 37 (Bildschirmarbeit) oder bei expliziten Zwangshaltungen wie dem Mikroskopieren in Anlehnung an den DGUV Grundsatz G 46 (Belastungen des Muskel-Skelettsystems einschließlich Vibrationen) durchgeführt werden kann.



Abb. 7:  
Beispiel für Büro-  
arbeitsplätze

### 5.2 Stehen

Arbeit im Stehen, besonders bei andauerndem Stehen über längere Zeit, ist bei der Maschinenbedienung in der Holz- und Metallindustrie eine typische Körperhaltung. Dabei kommt es zu einseitigen Muskel-Skelett-Belastungen, die, ohne die Möglichkeit sich frei zu bewegen und abhängig von der Dauer, ohne Entlastung als Zwangshaltung eingestuft werden können. Das Stehen in Verbindung mit Hebe- und Trage-Arbeiten beim Umsetzen von Lasten oder extremer Rumpfbeugehaltung potenziert diese Belastungen. Zur Gefährdungsbeurteilung für andauernde Steharbeit kann die LASI-Handlungsanleitung (LV 50) „Bewegungsergonomische Gestaltung von andauernder Steharbeit“ eingesetzt werden ([http://lasi.osha.de/de/gfx/publications/lasi\\_publications.php](http://lasi.osha.de/de/gfx/publications/lasi_publications.php)).

<sup>15</sup> Siehe: [www.bghm.de](http://www.bghm.de) – Webcode: 550.



Abb. 8:  
Typischer Steh-  
Arbeitsplatz

Tabelle zur Risikobeurteilung		
Risikobereich 1	Bis 2,5 Std.	<b>Geringe Stehbelastung</b> keine Überlastung erwartbar Anteil „Stehen“ zu „Sitzen/Gehen“ wie 1:2 Empfehlung: Anteil Sitzen : Stehen : Gehen wie 60 : 30 : 10
Risikobereich 2	Mehr als 2,5 bis 4 Std.	<b>Erhöhte Stehbelastung</b> Für vermindert belastbare Personen <sup>1</sup> Überlastung möglich. Anteil „Stehen“ zu „Sitzen/Gehen“ ca. 1:1 <b>Gestaltungsmaßnahmen sind empfehlenswert.</b>
Risikobereich 3	Mehr als 4 bis 5,5 Std.	<b>Wesentlich erhöhte Stehbelastung</b> Für normal belastbare Personen sind gesundheitliche Auswirkungen möglich. Beschäftigungsverbot für Schwangere nach Ablauf des 5. Monats. <b>Gestaltungsmaßnahmen sind erforderlich.</b>
Risikobereich 4	Mehr als 5,5 Std.	<b>Hohe Stehbelastung</b> Für normal belastbare Personen sind gesundheitliche Auswirkungen wahrscheinlich. <b>Gestaltungsmaßnahmen sind zwingend erforderlich.</b>

Abb. 9:  
Bewertung andauernder Steharbeit

1) Vermindert belastbar sind in diesem Zusammenhang Beschäftigte, die auf Grund individueller Faktoren wie z.B. vorbestehender Skoliosen oder Bindegewebsschwächen leistungsgemindert sind.

Maßnahmen der technischen oder organisatorischen Arbeitsgestaltung, wie der Einsatz von Stehhilfen oder Jobrotation, sind Maßnahmen, die die negativen Belastungen reduzieren können. An Steh-Arbeitsplätzen hat sich auch der Einsatz von Fußbodenmatten bewährt. Auch die Wahl von gut angepasstem Schuhwerk sowie arbeitsplatzbezogene Ausgleichsübungen können vorbeugend wirken. Außerdem sollten die Raumabmessungen und Bewegungsflächen ausreichend dimensioniert werden (ASR A1.2), um ein gewisses Maß an Bewegung am Arbeitsplatz zu ermöglichen.

Anmerkung: Bestimmungen zu Sitzgelegenheiten am Arbeitsplatz sind gemäß Nr. 3.3 (2) des Anhangs zur Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) vom Arbeitgeber zu berücksichtigen:

„(2) Kann die Arbeit ganz oder teilweise sitzend verrichtet werden oder lässt es der Arbeitsablauf zu, sich zeitweise zu setzen, sind den Beschäftigten am Arbeitsplatz Sitzgelegenheiten zur Verfügung zu stellen. Können aus betriebstechnischen Gründen keine Sitzgelegenheiten unmittelbar am Arbeitsplatz aufgestellt werden, obwohl es der Arbeitsablauf zulässt, sich zeitweise zu setzen, müssen den Beschäftigten in der Nähe der Arbeitsplätze Sitzgelegenheiten bereitgestellt werden.“

### 5.3 Rumpfbeuge

Rumpfbeuge-Haltungen führen je nach Dauer und Häufigkeit zu sehr hohen Belastungen der Bandscheiben. Dabei wirken extreme Kräfte im Stütz- und Gewebe-System. Oft lassen sich diese ungünstigen Muskel-Skelett-Belastungen durch eine angepasste Arbeitsplatzgestaltung beseitigen, etwa durch den Einsatz von Hub-Kipp-Tischen. Dadurch wird die Arbeitsebene auf ein ergonomisch angepasstes Maß angehoben und die Arbeiten können in normaler Körperhaltung ausgeführt werden.

Für Tätigkeiten mit Rumpfbeuge kann die Checkliste der DGUV-Handlungsanleitung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge bei Belastungen des Muskel- und Skelettsystems (DGUV Information 240-460) zur Orientierung eingesetzt werden<sup>16</sup>. Als Grundlage kann folgende Frage zum Thema Körperhaltung dienen:

- Bedingt die Arbeitsaufgabe deutlich erkennbare Rumpfvorbeugungen ab etwa 20 Grad (ab einer Stunde pro Arbeitstag ohne wirksame Pause)?

Bei stärkerer Vorbeugung sind auch geringere Expositionszeiten als erhöhte Belastung einzustufen. Zum Beispiel kann bei extremer Rumpfbeugehaltung grundsätzlich von erhöhter Belastung ausgegangen werden.

Geeignete Präventionsmaßnahmen sind unter anderem die ergonomische Gestaltung des Arbeitsverfahrens durch technische Hilfsmittel<sup>17</sup>, Job-Rotation, Pausengestaltung sowie arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem DGUV Grundsatz G 46. Im Sinne einer optimalen Verhaltensprävention sollten den Beschäftigten arbeitsplatzbezogene Ausgleichsübungen vermittelt werden.



Abb. 10:  
Ergonomisch gute  
Körperhaltung  
(Quelle: Trippler/  
BGHM)

### 5.4 Hocken, Knien, Fersensitz, Kriechgang, Liegen

Diese Körperhaltungen belasten die unteren Extremitäten stark. Es kann nach mehrjähriger Tätigkeit unter Belastung im Hocken, Knien, Fersensitz, Kriechgang zu krankhaften Veränderungen in den Kniegelenken (Gonarthrose; BK 2112) oder an Menisken (BK 2102) kommen. Besonders belastend ist die Arbeit in Dauerzwangshaltung über längere Zeit, etwa in engen Kanälen oder Behältern.

Für Tätigkeiten in der Hocke, im Knien, im Fersensitz, im Kriechgang und im Liegen kann die Checkliste der DGUV-Handlungsanleitung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge bei Belastungen des Muskel- und Skelettsystems (DGUV Information 240-460) zur Orientierung eingesetzt werden<sup>18</sup>. Orientierung bieten auch folgende Fragen zu Körperhaltungen:

- Wird eine Stunde oder mehr pro Arbeitstag im Hocken, Knien, Fersensitz oder kriechend gearbeitet?
- Wird zwei Stunden oder mehr pro Arbeitstag im Liegen gearbeitet (z. B. im Behälter- oder Schiffbau)?

Werden diese Orientierungswerte überschritten, sind eine spezielle Gefährdungsbeurteilung durchzuführen und Präventionsmaßnahmen zu ergreifen.

Auch hier sind Maßnahmen der technischen oder organisatorischen Arbeitsgestaltung sinnvoll, etwa der Einsatz von Kniepolstern, eine Jobrotation und/oder eine entsprechende Pausengestaltung sowie die arbeitsmedizinische Vorsorge in Anlehnung an den DGUV Grundsatz G 46. Im Sinne einer optimalen Verhaltensprävention sollten den Beschäftigten auch arbeitsplatzbezogene Ausgleichsübungen vermittelt werden.

<sup>16</sup> Siehe auch: Dreistufiges Vorgehen zur Gefährdungsbeurteilung [www.bghm.de/deinruecken](http://www.bghm.de/deinruecken) – Webcode: 960.

<sup>17</sup> Siehe auch: Beispiele guter Praxis – [www.bghm.de/deinruecken](http://www.bghm.de/deinruecken) – Webcode: 963.

<sup>18</sup> Siehe auch: Dreistufiges Vorgehen zur Gefährdungsbeurteilung [www.bghm.de/deinruecken](http://www.bghm.de/deinruecken) – Webcode: 960.

(links) Abb. 11:  
Kniende  
Körperhaltung



(rechts) Abb. 12:  
Knie-Polster



Bei direktem Kontakt mit dem Fußboden oder den Gitterrosten kann es in der kalten Jahreszeit zu weiteren, negativen klimatischen Belastungen kommen, die durch entsprechende Schutzmaßnahmen reduziert werden sollten.

## 5.5 Arme über Schulterniveau



Abb. 13:  
Statische Muskelarbeit bei Überkopfarbeit

Überkopfarbeit ist eine statische Belastung und sollte möglichst vermieden werden, weil durch diese Arbeit die Durchblutung des Hand-Arm-Schulter-Systems beeinträchtigt wird. In diesem Zusammenhang sind die Grenzen der statischen Muskelbelastung schnell erreicht. Der Kreislauf des Menschen ist hoch belastet. Zusätzlich treten an vielen Arbeitsplätzen durch die Verwendung handgeführter Werkzeuge (z. B. Schrauber, Trennschleifer oder Strahler-Düsen) Vibrationen auf, die direkt in den Hand-Arm-Bereich eingeleitet werden und diesen Bereich schädigen können.

Orientierung für Tätigkeiten mit einem Arm oder mit beiden Armen über Schulterniveau bietet die Checkliste der DGUV-Handlungsanleitung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge bei Belastungen des Muskel- und Skelettsystems (DGUV Information 240-460)<sup>19</sup>.

Als Orientierung kann auch folgende Frage zur Körperhaltung dienen:

- Wird über längere Zeitabschnitte (insgesamt zwei Stunden oder mehr pro Arbeitstag) oberhalb des Schulterniveaus gearbeitet?

Auch bei geringeren Zeitanteilen sind erhöhte Belastungen gegeben, zum Beispiel bei zusätzlicher Lastenhandhabung oder Überkopfarbeit. Wenn die Orientierungsfrage bejaht wird, sollte als spezielles Screening-Verfahren die Leitmerkmalmethode „Manuelle Arbeitsprozesse“ der BAuA eingesetzt werden ([www.baua.de/leitmerkmalmethoden](http://www.baua.de/leitmerkmalmethoden)).

Es sind geeignete Präventionsmaßnahmen durchzuführen, wie die Gestaltung des Arbeitsverfahrens, technische Hilfsmittel<sup>20</sup>, etwa Vorrichtungen, die die Führung eines Arbeitsgeräts unterstützen, eine Job-Rotation, gezielte Pausengestaltung sowie arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem DGUV Grundsatz G 46. Im Sinne einer optimalen Verhaltensprävention sollten den Beschäftigten auch arbeitsplatzbezogene Ausgleichsübungen vermittelt werden.

<sup>19</sup> Siehe auch: Dreistufiges Vorgehen zur Gefährdungsbeurteilung [www.bghm.de/deinruecken](http://www.bghm.de/deinruecken) – Webcode: 960.

<sup>20</sup> Siehe auch: Beispiele guter Praxis – [www.bghm.de/deinruecken](http://www.bghm.de/deinruecken) – Webcode: 963.



## 6. Bewegungsarme Tätigkeiten

Von einer bewegungsarmen Tätigkeiten spricht man, wenn die Tätigkeit wenig oder keine körperliche Aktivität erlaubt und diese körperliche Inaktivität über einen längeren Zeitraum (mehrere Stunden) nicht durch Bewegung unterbrochen wird. Ein geringer körperlicher Energieumsatz und eine verminderte muskuläre Aktivität können auf eine bewegungsarme Tätigkeit hinweisen. Als Beispiele für bewegungsarme Tätigkeiten können Steuer- oder Überwachungstätigkeiten an Maschinen und Anlagen, Prüfarbeiten (z. B. Qualitätskontrolle in taktgebundener Abfolge) oder Fahrtätigkeiten aufgeführt werden, sofern diese über mehrere Stunden ohne größere körperliche Aktivität durchgeführt werden.

Bewegungsmangel kann zu einer statischen Muskelbeanspruchung führen, da die Haltemuskulatur aktiviert bleibt und lediglich die dynamischen Komponenten fehlen. Als mögliche Folgen können Muskelermüdung, schmerzhaft Muskelverspannungen, schmerzhaft funktionelle Einschränkungen des Bewegungsapparates aber auch die Schädigung der Sehnen, Bänder und Bandscheiben aufgeführt werden. Zudem senkt Bewegungsmangel zusätzlich die Belastbarkeit des Herz-Kreislauf-Systems. Es können dadurch weitere Erkrankungen entstehen.

Deshalb sind geeignete Präventionsmaßnahmen durchzuführen, zum Beispiel eine Arbeitsplatzgestaltung die einen Positions-/Haltungswechsel des Körpers bei der Tätigkeit ermöglicht. Auch der Arbeitsablauf sollte durch geplante Tätigkeitswechsel physiologisch abwechslungsreich gestaltet werden. Die aktive Bewegung der Beschäftigten kann auch durch Kurzpausen oder Bewegungspausen ermöglicht und gefördert werden. Die arbeitsmedizinische Vorsorge sollte ebenfalls angeboten werden.

Die Raumabmessungen und Bewegungsflächen müssen ausreichend dimensioniert sein (ASR A1.2), um den Beschäftigten ein gewisses Maß an Bewegung bei der Tätigkeit zu ermöglichen.<sup>21</sup>

## 7. Wiederkehrende Belastungen des Hand-Arm-Systems (obere Extremitäten)

### 7.1 Tätigkeiten mit hoher Wiederholffrequenz (repetitive Tätigkeiten) als Einzelbelastung oder in Kombination mit weiteren Risikofaktoren – „Fließbandarbeit“

Tätigkeiten mit folgenden Belastungsarten und Risikofaktoren können belastend wirken:

- repetitive Tätigkeiten (hohe Handhabungsfrequenzen)
- Beugung und Streckung im Handgelenk
- ungünstige Gelenkwinkelstellungen/Schulter-Arm-Handhaltungen
- Kraftaufwand/-einwirkungen
- Hand-Arm-Vibrationseinwirkungen
- hohe Dynamik bei fehlenden oder zu geringen Erholungszeiten

Treten mehrere dieser Faktoren gleichzeitig auf, wirken sie besonders belastend.

Bei der Einrichtung von Tätigkeiten im Fließprinzip, verketteten Montagearbeitsplätzen oder generell repetitiven Tätigkeiten soll die Ausführung gemäß EG-Maschinenrichtlinie/9. ProdSV nicht direkt an Maschinentakte gekoppelt sein<sup>22</sup>.

21 Quellen: Arbeitsprogramm MSE der Gemeinsamen deutschen Arbeitsschutzstrategie (GDA)  
[https://www.gdabewegt.de/GDA\\_MSE/DE/Risikobezogene-Taetigkeiten/bewegungsarm/bewegungsarm.html](https://www.gdabewegt.de/GDA_MSE/DE/Risikobezogene-Taetigkeiten/bewegungsarm/bewegungsarm.html)  
DIN EN 1005 Teil 4 Arbeitsmedizinische Regel AMR 13.2  
<http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Ausschuesse/AfAMed/AMR/AMR-13-2.html>

22 Siehe auch Absatz „Anwender sollten bei der Beschaffung Anforderungen aus der 9. ProdSV (Maschinenverordnung) beim Hersteller einfordern“, S. 8: „Vermeidung eines von der Maschine vorgegebenen Arbeitsrhythmus“.

Für repetitive Tätigkeiten mit hohen Handhabungsfrequenzen kann die Checkliste der DGUV-Handlungsanleitung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge bei Belastungen des Muskel- und Skelettsystems (DGUV Information 240-460) zur Orientierung eingesetzt werden<sup>23</sup>. Dabei bietet folgende Frage Orientierung:

- Wird eine Stunde oder mehr ununterbrochen mit ständig wiederkehrenden, gleichartigen Schulter-, Arm- oder Hand-Bewegungen mit erhöhter Krafteinwirkung oder in extremen Gelenkstellungen gearbeitet (z. B. bei „Fließbandarbeit“)?

Wenn die Orientierungsfrage bejaht wird, sollte als spezielles Screening-Verfahren die Leitmerkalmethode „Manuelle Arbeitsprozesse“ der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) eingesetzt werden ([www.baua.de/leitmerkalmethoden](http://www.baua.de/leitmerkalmethoden)).

Für Fließbandarbeit sind Verfahren der Gefährdungsbeurteilung, wie die Checkliste in der DGUV Information 208-033, zu empfehlen.

Geeignete Präventionsmaßnahmen sind, wie in Kapitel 4.1, die STOP-Maßnahmen, zum Beispiel technologische Lösungen, wie ergonomische Gestaltung des Arbeitsplatzes (z. B. Greifbereiche, Arbeitshöhen, Armauflagen), Einsatz von vibrationsgeminderten Handwerkzeugen und auch Mechanisierung oder Teilautomatisierung von überlastenden Tätigkeitsanteilen.

Aber auch organisatorische Veränderungen, wie Jobrotation, Verlängerung von Taktzeiten, entspannende Pausenregelungen und/oder eine Erweiterung der Arbeitsinhalte, können die Belastungen reduzieren. Im Sinne einer optimalen Verhaltensprävention sollten den Beschäftigten auch arbeitsplatzbezogene Ausgleichsübungen vermittelt werden.

Eine ausführliche Darstellung von Maßnahmen der Verhältnis- und Verhaltensprävention bei Fließbandarbeit für physische und psychische Fehlbelastungen ist in der DGUV Information Fließbandarbeit erläutert (siehe [www.bghm.de](http://www.bghm.de) - Webcode 626)



Abb. 14:  
Montagetätigkeit

23 Siehe auch: Dreistufiges Vorgehen zur Gefährdungsbeurteilung [www.bghm.de/deinruecken](http://www.bghm.de/deinruecken) – Webcode: 960.

Maßnahmen der arbeitsmedizinischen Prävention bei der Fließbandarbeit:

- den Betriebsarzt/die Betriebsärztin an der Gefährdungsbeurteilung beteiligen
- Beschäftigte informieren und unterweisen über die Art der Exposition, über Gesundheitsgefährdung sowie verhältnis- und verhaltenspräventive Maßnahmen
- im Falle von manuellen Arbeitsprozessen bei entsprechenden Expositionen arbeitsmedizinische Vorsorge anzubieten
- individuelle, medizinische Beratung nach § 11 ArbSchG auf Wunsch der Beschäftigten ermöglichen

Vorrangiges Ziel der arbeitsmedizinischen Prävention ist es, arbeitsbedingte, funktionelle Belastungsreaktionen frühzeitig zu erkennen und geeignete Maßnahmen zu ergreifen. Zu den Kernaufgaben der Betriebsärzte/der Betriebsärztinnen und der Arbeitsmediziner gehört im Rahmen der Vorsorge die Vermeidung arbeitsbedingter Gesundheitsgefahren und Berufskrankheiten.

Im Bereich der oberen Extremitäten sind im Wesentlichen folgende Berufskrankheiten (BK) zu beachten (Kurztitel der Berufskrankheiten):

- BK 2101 Sehnenscheiden
- BK 2105 Schleimbeutel
- BK 2106 Drucklähmung Nerven
- BK 2113 Carpal tunnel-Syndrom
- BK 2114 Hypothenar-Hammer-Syndrom (Kleinfingerballen), Thenar-Hammer-Syndrom Daumenballen)<sup>24</sup>

Bei Vibrationsexposition gelten gemäß der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) Auslösewerte oder Expositionsgrenzwerte für die arbeitsmedizinische Angebots- und Pflichtvorsorge. Durch die arbeitsmedizinische Vorsorge, die als wichtige Präventionsmaßnahme angesehen wird, sollen folgende, durch Einwirkung von Hand-Arm-Vibrationen mögliche, Berufskrankheiten vermieden werden (Kurztitel der Berufskrankheiten):

- BK 2103 Vibration (Erkrankung von Hand-Arm-Gelenken oder -Knochen)
- BK 2104 Vibration (Weißfingerkrankheit)

Auch bei der Entstehung der Berufskrankheiten

- BK 2113 Carpal tunnel-Syndrom
  - BK 2114 Hypothenar-Hammer-Syndrom (Kleinfingerballen), Thenar-Hammer-Syndrom (Daumenballen)
- sind Hand-Arm-Vibrationen als zusätzlicher Risikofaktor zu bewerten.

Berufliche Belastungen durch manuelle Arbeitsprozesse sind bisher kein verbindlicher Untersuchungsanlass für Angebots- oder Pflichtvorsorge gemäß ArbMedVV, abgesehen von vibrationsbedingten Belastungen, ab den oben genannten Auslöse-/Expositionsgrenzwerten, bei handgeführten Arbeitsmaschinen oder bei handgehaltenen Werkstücken, etwa an Bearbeitungsmaschinen.

Weiterreichende, betriebsinterne Vereinbarungen sind möglich, die Anwendung des Vorsorgekonzepts in Anlehnung an den DGUV Grundsatz G 46 wird empfohlen.

Weitere Erläuterungen sind in der LASI Handlungsanleitung zur Leitmerkmalermittlung „Manuelle Arbeitsprozesse“ (2013) enthalten:

- „Arbeitsmedizinische Beratung und Information des Arbeitgebers über die Art der Exposition, mögliche Gesundheitsgefährdung durch manuelle Arbeitsprozesse sowie die Verhältnisprävention (Beteiligung an der Gefährdungsbeurteilung und der Gestaltung von Arbeitsplätzen, Mitarbeit in betrieblichen Arbeitsschutzgremien) und die Verhaltensprävention (Unterweisungen, Schulungen und tätigkeitsspezifisches Training)“
- „Organisation des Prozesses der betrieblichen Wiedereingliederung für Beschäftigte mit Muskel-Skelett-Erkrankungen an Arbeitsplätzen, die manuelle Arbeitsprozesse erfordern, einschließlich individueller Beratung, Untersuchung und Unterstützung der Beschäftigten“

<sup>24</sup> Weitere Erläuterungen z. B. in den BGHM-Flyern: „Risiko für gesunde Hände: das Carpal tunnel-Syndrom“ sowie „Risiko für gesunde Hände – Hypothenar- und Thenar-Hammer-Syndrom“ zum Download oder zum Bestellen unter: [www.bghm.de](http://www.bghm.de) – Webcode 1077.

## 7.2 Einsätze des Hand-Arm-Systems als Werkzeug (Klopfen, Hämmern, Drehen, Drücken)

Die Hand sollte nie als schlagendes oder klopfendes Werkzeug verwendet werden. Wird sie doch dazu eingesetzt, wird deutlich, dass an diesem Arbeitsplatz technisch-technologische Gestaltungsmaßnahmen erforderlich sind. Dies betrifft zum Beispiel Einbau-Vorgänge von Scheiben und Fenstern, das Einpressen von Klipsen und Federn im Fahrzeugbau, aber auch das Einpassen von Holz-Segmenten im Möbelbau.



(links) Abb. 15:  
Eindrücken von Klipsen mit dem Daumen



(rechts) Abb. 16:  
Schlagen mit der Faust

Orientierung bietet für Tätigkeiten mit Einsätzen des Hand-Arm-Systems als Werkzeug (Klopfen, Hämmern, Drehen, Drücken) die Checkliste der DGUV-Handlungsanleitung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge bei Belastungen des Muskel- und Skelettsystems (DGUV Information 240-460)<sup>25</sup> und folgende Frage:

- Erfordert die Arbeitsaufgabe regelmäßiges Klopfen, Schlagen oder Drücken direkt mit der Hand?

Wenn ja, sollte als spezielles Screening-Verfahren die Leitmerkalmethode „Manuelle Arbeitsprozesse“ der BAuA eingesetzt werden ([www.baua.de/leitmerkalmethoden](http://www.baua.de/leitmerkalmethoden)).

Es kann bei häufigem Einsatz der Hand als „Hammer-Ersatz“ zu krankhaften Veränderungen kommen (Carpaltunnel-Syndrom sowie Hypothenar- (Kleinfingerballen) und Thenar- (Daumenballen)-Hammer-Syndrom)<sup>26</sup>.

Als Lösung des Problems können folgende Maßnahmen dienen:

- technologische Maßnahmen (zum Beispiel Passgenauigkeiten/Toleranzen, aber auch der Einsatz von Wärmestrahlern, Gleitmitteln oder speziellen Fügehilfen)
- organisatorische Maßnahmen (zum Beispiel Jobrotation, Pausengestaltung)
- persönliche Maßnahmen (zum Beispiel Training optimaler Abläufe, Verwendung von speziellen Schutzhandschuhen, Entspannungs- und Lockerungs-Übungen)

Die arbeitsmedizinische Vorsorge in Anlehnung an den DGUV Grundsatz G 46 ist auch bei diesen Tätigkeiten eine wichtige Präventionsmaßnahme.

<sup>25</sup> Siehe auch: Dreistufiges Vorgehen zur Gefährdungsbeurteilung [www.bghm.de/deinruecken](http://www.bghm.de/deinruecken) – Webcode: 960.

<sup>26</sup> Weitere Erläuterungen z. B. in den BGHM-Flyern: „Risiko für gesunde Hände: das Carpal-Tunnel-Syndrom“ sowie „Risiko für gesunde Hände – Hypothenar- und Thenar-Hammer-Syndrom“ zum Download oder zum Bestellen unter: [www.bghm.de](http://www.bghm.de) – Webcode 193.

## 8. Schwere körperliche Arbeit und Tätigkeiten mit erhöhter Kraftanstrengung und/oder Krafteinwirkung

Obwohl schwere körperliche Arbeit in der Arbeitswelt insgesamt abnimmt, wird es in bestimmten Berufen und bei bestimmten Tätigkeiten, insbesondere auch in der Holz- und Metallbranche, immer einen Bedarf an erhöhtem körperlichem Krafteinsatz und damit verbundenem gesteigertem Energieaufwand geben. Arbeitsphysiologischer Indikator für die körperliche Schwere einer Arbeit ist der Energieumsatz, der über den Sauerstoffverbrauch oder über die Herzschlagfrequenz bestimmbar ist.

Zur vereinfachten Einschätzung wird in der Praxis auf vorliegende Vergleichswerte und analytische Berechnungen aus Einzeltätigkeiten zurückgegriffen. Die Beanspruchung ist abhängig von der Größe der bewegten Muskelmassen, der Geschwindigkeit der Bewegung, der Häufigkeit der Bewegungen und der Größe der aufzubringenden Kraft sowie von der körperlichen Konstitution und Verfassung. Auch klimatische Einflüsse sind zu berücksichtigen. Die Fähigkeit zum Erbringen von körperlichen Leistungen ist trainierbar. Für die Schwere einer körperlichen Arbeit ist eine Dauerleistungsgrenze zu beachten. Sie ist erreicht, wenn die Herzschlagfrequenz bei Fortführung der gleichen Arbeitsleistung nicht mehr ansteigt. Eine Arbeitsherzfrequenz von etwa 110/min gilt bei Männern und Frauen als Grenze der Dauerleistungsfähigkeit (Siehe Bild 27). Sie liegt etwa bei 30 bis 40 Herzschlägen pro Minute über der Ruhefrequenz<sup>27</sup>. Auch die mögliche menschliche Maximalkraft in Abhängigkeit von der Häufigkeit der Kraftaufbringung und der Körperhaltung ist zu beachten („Montagespezifischer Kraftatlas“, BGIA-Report 3/2009, www.dguv.de - Webcode: d89844).<sup>30</sup>

### 8.1 Schwer zugängliche Arbeitsstellen

Das Bedienpersonal von Turm-Drehkränen, Monteure, Monteurinnen und Wartungspersonal, die im Energieversorgungsbereich an Starkstrom-Leitungen oder an Windkraftanlagen arbeiten, müssen große Höhendifferenzen durch Steigen und Klettern überwinden. Dies stellt spezielle Anforderungen an die Leistungsfähigkeit des Muskel-Skelett-Systems und erfordert in der Regel spezielle arbeitsmedizinische Vorsorge- und Tauglichkeitsuntersuchungen.

### 8.2 Kraftbetonte Tätigkeiten, Einsatz von Ganzkörperkräften

Zum Einsatz von Ganzkörperkräften gibt es für Planung und Prävention Richtwerte aus umfangreichen wissenschaftlichen Studien und Untersuchungen. Hierbei wird meist in altersabhängige Gruppen unterschieden, die nochmals geschlechtsspezifisch aufgeteilt werden. Da die Messung der tatsächlichen Belastungen sehr aufwändig und kompliziert ist, führen diese in der Regel Spezialisten durch<sup>28</sup>. Orientierung bieten die Werte aus dem „Montagespezifischen Kraftatlas“, BGIA-Report 3/2009 – www.dguv.de Webcode: d89844<sup>29</sup>.



Abb. 17:  
Hohe Belastungen  
beim Gussputzen

27 Weitere Erläuterungen: BGHM-Information 101 „Mensch und Arbeitsplatz in der Holz- und Metallindustrie“, Seite 43/44

28 Messungen sind z. B. durch wissenschaftliche Institute wie das Institut für Arbeitsschutz der DGUV (IFA) möglich.

29 Siehe auch Kapitel 8.4 in dieser Broschüre.

### 8.3 Kraft- oder Druckeinwirkung bei der Bedienung von Arbeitsmitteln

Bei der Bedienung von Schweiß-Zangen, aber auch bei der Arbeit mit Balancern und Hubgeräten werden die Lastgewichte der Arbeitsmittel und die zu bewegenden Teile durch einen Mechanismus abgefangen. Die Bedienperson muss nur einen Teil der Kraft für die Bewegung und das Abbremsen des Vorgangs aufbringen. Diese Kräfte, die zum Erzeugen der Bewegung und deren passgenauen Abbremsung aufgebracht werden müssen, gilt es nicht zu unterschätzen. Hierfür bietet die BAuA Leitmerkalmethode „Ziehen und Schieben“ Orientierung, mit der verbliebene Belastungen bewertet werden können.



(links) Abb. 18:  
Einsatz einer Punktschweiß-Zange mit Balancer-Aufhängung



(rechts) Abb. 19:  
Bedienung eines Vakuum-Hebers

### 8.4 Aktionskräfte/Körperkräfte beim Bedienen von Stellteilen, Handwerkzeugen

Von Bedeutung ist der Kraftaufwand bei handwerklichen Tätigkeiten, wie Montage und Demontage, Aufbau, Wartung, Instandhaltung sowie beim Umgang mit Lasten, die gehoben, getragen, gehalten, geschoben oder gezogen werden müssen.

Beim Bedienen von Schaltern, Hebeln, Tastern, Kurbeln und vielen anderen Stellteilen muss mit der Hand oder einzelnen Fingern Kraft zum Verstellen aufgebracht werden. Zu hohe Stellkräfte können auf die Dauer zu Beeinträchtigungen der Gesundheit im Hand-Arm-Bereich führen. Sie können aber auch ein Sicherheitsrisiko darstellen, wenn Schalthandlungen erschwert werden.

Die Bewertung von kraftbetonten Tätigkeiten im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung oder der Planung neuer Arbeitsplätze war lange Zeit nur begrenzt möglich. Ein Mangel an geeigneten Bewertungsgrundlagen bestand insbesondere bei Kraftausübungen in nicht aufrechten Körperhaltungen, wie sie häufig, zum Beispiel, in der Automobil-, Nutzfahrzeug- und Flugzeugindustrie, vorkommen (gedreht, gebeugt, über Kopf, einhändig) und bei Kombinationen dieser Haltungs- und Kraftanforderungen während der Kraftausübung.

Für die Gefährdungsbeurteilung kann inzwischen in vielen Anwendungsfällen auch die Leitmerkalmethode „Manuelle Arbeitsprozesse“ verwendet werden ([www.baua.de/leitmerkalmethoden](http://www.baua.de/leitmerkalmethoden)); ergänzende Erläuterungen auch zu Präventionsmaßnahmen finden sich in der entsprechenden LASI Handlungsanleitung LV 57 (2013).

Das Projekt „Montagespezifischer Kraftatlas“ (BGIA-Report 3/2009 – [www.dguv.de](http://www.dguv.de) Webcode: d89844) stellt eine Übersicht über Maximalkräfte in verschiedenen praxistypischen Haltungen der Beschäftigten in den oben genannten Branchen vor. Es bietet Daten zu Kraftausübungen im Bereich Ganzkörper und Finger-Hand-Arm-System insbesondere für die Arbeitsplanung.

Montagespezifischer Kraftatlas																
$F_{max}$	Finger-Handkräfte Männer; (Korrekturfaktor für Frauenwerte: 0,65)															
Kraftfall	Ø 40 mm		Abstand 15mm		Abstand 15mm		Griffweite 65 mm		Griffweite 51 mm							
Körperhaltung	Sitzen	Stehen	Sitzen	Stehen	Sitzen	Stehen	Sitzen	Stehen	Sitzen	Stehen	Sitzen	Stehen	Sitzen	Stehen	Sitzen	Stehen
15. Perzentil	255	230	100	125	80		70		245		175	335	85		85	
50. Perzentil	365	340	145	170	105		90		340		260	450	85		115	

Abb. 20: Maximalkraftwerte des Finger-Hand-Systems für Planungs- (15. Kraftperzentile) und Ist-Analysen (50. Kraftperzentile): Faktoren gem. BGIA-Report 3/2009 für Geschlecht, Trainiertheit, Alter berücksichtigen

Weiterführende Erläuterungen zu anderen Formen der Muskel-Skelett-Belastungen sind als „Fachinformationen der BGHM“ verfügbar: [www.bghm.de](http://www.bghm.de) – Webcode: 520.

## 9. Tätigkeiten mit Vibrationsbelastungen (Hand-Arm-/Ganzkörper-Vibrationen)

Maßgeblich für Gefährdungsbeurteilung und Präventionsmaßnahmen bei Vibrationsbelastungen sind die Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (LärmVibrationsArbSchV), weiterhin das BetrVG, das JArbSchG und das MuSchG sowie die Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV).

Konkretisierungen und Praxishinweise für Gefährdungsbeurteilung und Prävention enthält die Technische Regel TRLV Vibrationen ([www.baua.de/trlv](http://www.baua.de/trlv)). Für die arbeitsmedizinische Vorsorge bei Vibrationsbelastungen steht zum Beispiel der DGVU Grundsatz G 46 sowie die Handlungsanleitung DGVU Information 240-460 zur Verfügung.

Die Checkliste in der DGVU-Handlungsanleitung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge bei Belastungen des Muskel- und Skelettsystems (DGVU Information 240-460) enthält die Tages-Vibrationsexpositionswerte für Angebots- und Pflichtvorsorge gemäß ArbMedVV<sup>30</sup>.

### 9.1 Hand-Arm-Vibrationen, zum Beispiel ndurch handgeführte und handgehaltene Arbeitsmaschinen

Die häufigsten handgeführten und handgehaltenen Arbeitsmaschinen sind Bohr-, Schleif-, Säge-, Niet-Maschinen und Schlag-, Impuls- und Winkel-Schrauber sowie Schlacke- und Meißel-Hämmer. Diese Arbeitsmaschinen übertragen beim Einsatz Vibrationen auf das Hand-Arm-System. Vibrationseinwirkungen treten auch auf, wenn Beschäftigte Werkstücke an Bearbeitungsmaschinen halten. In die ergonomische Bewertung handgeführter und handgehaltener Arbeitsmaschinen fließen wichtige Belastungsfaktoren ein:

- Vibrationen und Stöße (Intensität, Art, Dauer, Häufigkeit)
- tatsächliche Vibrations-Expositionszeiten (Einwirkungsdauer)
- Arbeitsposition und -richtung
- Griffkonstruktion
- Gesamthöhe der einwirkenden Kräfte (Vorschub, Reaktionsmoment)
- Gewichte von Maschinen und/oder Werkstücken

30 Siehe auch: Dreistufiges Vorgehen zur Gefährdungsbeurteilung [www.bghm.de/deinruecken](http://www.bghm.de/deinruecken) – Webcode: 960.

Seit etwa einhundert Jahren sind Erkrankungsrisiken im Hand-Arm-Bereich aufgrund von Vibrationseinwirkungen bei der Arbeit bekannt und Präventionsmaßnahmen werden empfohlen. Wichtige Fachinformationen sind zum Beispiel verfügbar unter [www.bg-vibrationen.de](http://www.bg-vibrationen.de) oder im Dienstleistungspaket INQA-Projekt 15-07<sup>31</sup>, „Prävention von Beschwerden des Hand-Arm-Systems“.

(links) Abb. 21:  
Elektro-Schrauber  
mit angekoppeltem  
Schwingungs-Aufnehmer  
während einer  
Messung



(rechts) Abb. 22:  
Schrauber mit auto-  
matischer Schrauben-  
zuführung



## 9.2 Ganzkörper-Vibrationen, zum Beispiel auf Gabelstaplern

In der Holz- und Metallindustrie treten Ganzkörper-Vibrationen überwiegend bei sitzenden Fahrtätigkeiten auf, etwa beim Befahren von unebenen Fahrbahnen (z. B. in Produktionshallen, auf Hofflächen, Pflaster) mit Gabelstaplern oder als Kranführer. Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung muss festgestellt werden, ob die gemäß der Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung geltenden Auslösewerte und Expositionsgrenzwerte eingehalten sind sowie entsprechende Maßnahmen ergriffen werden.

Maßnahmen zur Reduzierung von Ganzkörper-Vibrationen:

- für die jeweilige Transportaufgabe und Bodenbeschaffenheit geeignete Fahrzeuge
- Reifen mit integrierten Luftkammern statt Vollgummireifen
- richtige Auswahl und Einstellung des Fahrsitzes (Polsterung, Gewicht des Fahrers, der Fahrerin)
- regelmäßige Wartung der Fahrzeuge und Sitze
- schwingungsgedämpfte Kabinen
- gefederte und schwingungsdämpfende Steuersitze in Krankabinen
- Anordnung der Steuerhebel so, dass der Fahrer oder die Fahrerin in aufrechter Position sitzt und den Oberkörper nicht verdrehen muss
- gute Sichtbedingungen (erfordern weniger Körpervedrehungen oder Vorbeugen)
- Verringerung der Einwirkungsdauer durch Arbeitsplatzwechsel oder Reduzierung der Fahrstrecken
- Begrenzung der Fahrzeuggeschwindigkeit
- Verbesserung der Fahrbahnoberflächen
- Arbeitsmedizinische Vorsorge<sup>32</sup>

**Weitere Fachinformationen:**

- BGHM-Fachinformationen „Vibrationen“: [www.bghm.de](http://www.bghm.de) – Webcode: 455
- Themenfeld Vibrationen im Sachgebiet Fertigungsgestaltung, Akustik, Lärm und Vibrationen, [www.dguv.de](http://www.dguv.de) – Webcode: d130291 oder [www.bg-vibrationen.de](http://www.bg-vibrationen.de).

31 INQA-Internet: [www.inqa.de/DE/Informieren-Themen/Gesundheit/Meldungen/2011/2011-07-08-beschwerden-hand-arm-system.html](http://www.inqa.de/DE/Informieren-Themen/Gesundheit/Meldungen/2011/2011-07-08-beschwerden-hand-arm-system.html).

32 Nach Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) als Angebots- oder Pflichtvorsorge ab Auslösewert bzw. Expositionsgrenzwert anzubieten bzw. zu veranlassen ([www.bg-vibrationen.de](http://www.bg-vibrationen.de)).





Abb. 23:  
Staplersitz

# 10. Bundesweite Präventionsprogramme zu Muskel-Skelett-Erkrankungen

## 10.1 Gemeinsame Deutsche Arbeitsschutzstrategie (GDA) – Arbeitsprogramm „Muskel-Skelett-Erkrankungen“ 2013 – 2018

Ein Schwerpunkt der Gemeinsamen Deutschen Arbeitsschutzstrategie (GDA)<sup>33</sup> ist die Verringerung von Muskel-Skelett-Erkrankungen. Bund, Länder und Unfallversicherungsträger führen im Rahmen der GDA bundesweit Programme und Initiativen zu Präventionsmaßnahmen durch. Die BGHM ist daran in Abstimmung mit anderen Unfallversicherungsträgern beteiligt.

Im Zeitraum 2013 bis 2018 werden die GDA-Träger ihre gemeinsamen Präventionsaktivitäten auf folgende gemeinsame Arbeitsschutzziele fokussieren ([www.gda-portal.de](http://www.gda-portal.de)):

- Verbesserung der Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes
- Verringerung von arbeitsbedingten Gesundheitsgefährdungen und Erkrankungen im Muskel-Skelett-Bereich
- Schutz und Stärkung der Gesundheit bei arbeitsbedingter psychischer Belastung

# 11. Zusammenfassung und Hinweis auf Berufskrankheiten im Bereich des Muskel-Skelett-Systems

Physische Belastungen können je nach Art, Intensität, Dauer und Häufigkeit zu Fehlbelastungen, Gefährdungen, Beschwerden bis hin zu Erkrankungen des Muskel-Skelett-Systems, den Muskel-Skelett-Erkrankungen (MSE), führen. Dazu gehören Befindens- und Funktionsstörungen oder strukturelle Schädigungen am Muskel-Skelett-System sowie psycho-physiologische Folgen.

Ausgehend von Gefährdungsbeurteilungen kann eine ergonomische Arbeitsgestaltung und eine geeignete Verhältnis- sowie Verhaltensprävention erreichen, dass Unter- wie auch Überforderungen vermieden oder zumindest verringert werden. Ziel ist es, gesundheitsförderliche Ressourcen durch die Maßnahmen der Arbeitsgestaltung bis hin zur betrieblichen Gesundheitsförderung zu stärken, zu aktivieren und aufzubauen. Dazu gehört auch das präventive Potenzial der Beratungen von Arbeitgebern und Beschäftigten im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge bei Muskel-Skelett-Belastungen.

Arbeitsbedingte Muskel-Skelett-Erkrankungen stehen in Deutschland und auch in anderen Industriestaaten allerdings immer noch an der Spitze der arbeitsbezogenen Krankheitsstatistiken. Laut Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin sind nahezu 25 Prozent der Arbeitsunfähigkeitstage auf Erkrankungen des Muskel-Skelett-Systems zurückzuführen. Mit zunehmendem Alter steigt diese Zahl und beträgt bei den über 55-Jährigen bereits 35 Prozent. Jeder fünfte Rentenzugang wegen verminderter Erwerbsfähigkeit beruht auf Muskel-Skelett-Erkrankungen.

Bei Anhaltspunkten für das Vorliegen sowie begründetem Verdacht auf das Vorliegen arbeitsbedingter Muskel-Skelett-Erkrankungen müssen Unternehmer und Unternehmerin, Ärztinnen und Ärzte gemäß Sozialgesetzbuch entsprechende Berufskrankheiten oder sogenannte Wie-Berufskrankheiten (§ 9 Abs. 2 SGB VII) bei dem zuständigen gesetzlichen Unfallversicherungsträger anzeigen.

### **Pflicht zur Anzeige eines Versicherungsfalls durch die Unternehmer (SGB VII § 193)**

„Haben Unternehmer im Einzelfall Anhaltspunkte, dass bei Versicherten (...) eine Berufskrankheit vorliegen könnte, sind sie nach § 193 Abs. 2 SGB VII gesetzlich verpflichtet, dies dem UV-Träger anzuzeigen.“ Weitere Bestimmungen zur Einbeziehung von Versicherten, Betriebs- oder Personalrat, Sicherheitsfachkraft und Betriebsarzt finden Sie unter [www.bghm.de](http://www.bghm.de) – Webcode: 112 (dort unter der Rubrik: „Erläuterung zur BK-Anzeige“)

Anzeigepflicht für Ärztinnen und Ärzte bei Berufskrankheiten (SGB VII § 202)

<sup>33</sup> Die „Gemeinsame Deutsche Arbeitsschutzstrategie“ (GDA) ist in den §§ 20a und 20b des Arbeitsschutzgesetzes verankert.

- bei begründetem Verdacht auf eine Listen-Berufskrankheit (Anlage BK-Verordnung) auch bei Widerspruch des/der Versicherten
- bei begründetem Verdacht auf eine Wie-Berufskrankheit (§ 9 Abs. 2 SGB VII) nur mit Zustimmung des/der Versicherten
- Anzeige beim UV-Träger bzw. zuständiger Stelle für medizinischen Arbeitsschutz
- vorgeschriebene Form (§ 193 Abs. 8 SGB VII)
- Information an den/die Versicherte

Bei Vorliegen der Anerkennungsvoraussetzungen werden die folgenden Berufskrankheiten im Bereich arbeitsbedingter Muskel-Skelett-Erkrankungen anerkannt:

### **Auszug aus der Liste der Berufskrankheiten, die durch mechanische Einwirkungen hervorgerufen werden (Kurztitel):**

- BK 2101 Sehnenscheiden
- BK 2102 Meniskusschäden
- BK 2103 Hand-Arm-Vibration (Knochen- und Gelenkerkrankungen)
- BK 2104 Hand-Arm-Vibration (Weißfingerkrankheit)
- BK 2105 Schleimbeutel
- BK 2106 Drucklähmung Nerven
- BK 2107 Wirbelfortsätze
- BK 2108 Lendenwirbelsäule
- BK 2109 Halswirbelsäule
- BK 2110 Ganzkörperschwingung
- BK 2112 Gonarthrose (Kniegelenksarthrose)
- BK 2113 Carpaltunnel-Syndrom
- BK 2114 Hypothenar-Hammer-Syndrom

## **12. Downloads und weiterführende Informationen**

### **Gesetze, Verordnungen und technische Regeln**

- ArbSchG – Arbeitsschutzgesetz
- ASiG – Arbeitssicherheitsgesetz
- BetrVG – Betriebsverfassungsgesetz
- JArbSchG – Jugendarbeitsschutzgesetz
- MuSchG – Mutterschutzgesetz
- BGG – Behindertengleichstellungsgesetz
- ProdSG – Produktsicherheitsgesetz
- ArbStättV – Arbeitsstättenverordnung
- ArbMedVV – Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge
- BetrSichV – Betriebssicherheitsverordnung
- LasthandhabV – Lastenhandhabungsverordnung
- BildscharbV – Bildschirmarbeitsverordnung
- BGV A 1 „Grundsätze der Prävention“
- DGUV-Vorschrift 2 „Betriebsärzte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit“
- Technische Regel Betriebssicherheit TRBS 1151 „Gefährdungen an der Schnittstelle Mensch – Arbeitsmittel, ergonomische und menschliche Faktoren“

## BG-Veröffentlichungen

- BGHM-Information 101 „Mensch und Arbeitsplatz in der Holz- und Metallindustrie“
- DGUV Information 240-460 „Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge in Anlehnung an den DGUV Grundsatz G 46 ‘Belastungen des Muskel- und Skelettsystems einschließlich Vibrationen‘“ (www.dguv.de – Webcode: d17569)
- DGUV Information 209-068 „Ergonomische Maschinengestaltung von Werkzeugmaschinen der Metallbearbeitung – Checkliste und Auswertungsbogen“
- DGUV Information 209-068 „Ergonomische Maschinengestaltung von Werkzeugmaschinen der Metallbearbeitung – Informationen zur Checkliste für verschiedene Maschinenarten“
- VB-Fachwissen „Arbeitsstätten sicher planen und gestalten – Leitfaden und Gefährdungsbeurteilung nach Arbeitsstättenverordnung – eine Hilfe für die Praxis“
- DGUV Information 208-233 „Belastungen für Rücken und Gelenke - was geht mich das an?“

## Ausführlichere Beiträge zum Thema „Muskel-Skelett-Belastungen“

- Bußmann, R.: „Transporte von Hand“, BGHM-Aktuell 3/2011, S. 16 - 20
- Trippler, D.: „Hand-Arm-Belastungen bei Montagetätigkeiten“, BGHM-Aktuell 3/2011, S. 16 - 21
- Petry, S.: „Arbeiten in Zwangshaltungen“, VMBG-Mitteilungen 3/2009, S. 16 - 20
- Der montagespezifische Kraftatlas (BGIA-Report 3/2009) www.dguv.de – Webcode d89844
- DGAUM-Leitlinie „Bewertung körperlicher Belastungen des Rückens durch Lastenhandhabung und Zwangshaltungen im Arbeitsprozess“

## Internet-Links

- DGUV-Seite mit Fachinformationen „Muskel-Skelett-System“:  
www.dguv.de – Webcode d55979 oder direkt  
[http://www.dguv.de/inhalt/praevention/themen\\_a\\_z/muskel\\_skelett/index.jsp](http://www.dguv.de/inhalt/praevention/themen_a_z/muskel_skelett/index.jsp)
- DGUV-Fachinformationen „Ergonomie“  
[http://www.dguv.de/inhalt/praevention/themen\\_a\\_z/ergonomie/index.jsp](http://www.dguv.de/inhalt/praevention/themen_a_z/ergonomie/index.jsp)
- Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA der DGUV) – Fachbereich 4, Referat 4.3 Arbeitswissenschaft/Ergonomie  
[http://www.dguv.de/ifa/de/wun/org/orgf4/ref4\\_3/index.jsp](http://www.dguv.de/ifa/de/wun/org/orgf4/ref4_3/index.jsp)
- Thematische Übersicht Institute Ergonomie/Arbeitswissenschaft in Deutschland über die Gesellschaft für Arbeitswissenschaft:  
<http://www.gfa-online.de/kompetenznetz/kompetenznetz.php>
- Recherche-Tool ErgoNoRA: Normen mit ergonomischen Inhalten:  
<http://www.nora.kan.de/ergo/>
- ErgoMach: europäische Kommunikationsplattform für Konstrukteure, Ergonomen, Benutzer, Einkäufer, Normungsexperten, Behörden und Präventionsfachleute:  
<http://www.ergomach.eu>
- Produktdatenbank für ergonomische Arbeits- und Hilfsmittel, auch für leistungsgewandelte Mitarbeiter  
www.rehadat.de
- KAN-Lehrmodule „Ergonomie für Konstrukteure“  
<http://ergonomielernen.kan.de>
- Bewertung und Gestaltung von Arbeitssystemen (inkl. Seminarmodule)  
www.rueckenkompass.de oder www.INQA.de

## 13. Abbildungsverzeichnis

Seite	4	Abbildung 1	DGUV
Seite	5	Abbildung 2	BGHM
Seite	6	Abbildung 3	DGUV
Seite	7	Abbildung 4	www.baua.de, Themen von A-Z -> Physische Belastung -> Gefährdungsbeurteilung mithilfe der Leitmerkalmethode
Seite	8	Abbildung 5	BGI/GUV-I 7011 (2013), Anhang 2
Seite	9	Abbildung 6	BGHM
Seite	13	Abbildung 7	BGHM
Seite	14	Abbildung 8	© Gina Sanders – Fotolia.com
Seite	14	Abbildung 9	LV 50, Bewegungsergonomische Gestaltung von andauernder Steharbeit, LASI, 2009
Seite	15	Abbildung 10	BGHM
Seite	16	Abbildung 11	BGHM
Seite	16	Abbildung 12	BGHM
Seite	16	Abbildung 13	BGHM
Seite	18	Abbildung 14	© ant-236 – Fotolia.com)
Seite	20	Abbildung 15	BGHM
Seite	20	Abbildung 16	BGHM
Seite	21	Abbildung 17	BGHM
Seite	22	Abbildung 18	BGHM
Seite	22	Abbildung 19	BGHM
Seite	23	Abbildung 20	BGIA-Report 3/2009, Seite 195, Tab. 5.24)
Seite	24	Abbildung 21	BGHM
Seite	24	Abbildung 22	BGHM
Seite	25	Abbildung 23	BGHM

**Weiterführende Auskünfte erteilen Ihnen gern die im Folgenden aufgeführten Präventionsdienste der BGHM**

**Kostenfreie Servicehotline: 0800 9990080-0**

**Präventionsdienst Berlin**

Innsbrucker Straße 26/27  
10825 Berlin  
Telefon: 0800 9990080-2  
Fax: 030 75697-13450  
E-Mail: pd-berlin@bghm.de

**Präventionsdienst Bielefeld**

Werner-Bock-Straße 38 - 40  
33602 Bielefeld  
Telefon: 0800 9990080-2  
Fax: 0521 52090-22482  
E-Mail: pd-bielefeld@bghm.de

**Präventionsdienst Bremen**

Töferbohmstraße 10  
28195 Bremen  
Telefon: 0800 9990080-2  
Fax: 0421 3097-28610  
E-Mail: pd-bremen@bghm.de

**Präventionsdienst Dessau**

Raguhner Straße 49 b  
06842 Dessau-Roßlau  
Telefon: 0800 9990080-2  
Fax: 0340 2525-26086  
E-Mail: pd-dessau@bghm.de

**Außenstelle Dresden**

Zur Wetterwarte 27  
01109 Dresden

**Außenstelle Leipzig**

Prager Straße 34  
04317 Leipzig

**Präventionsdienst Dortmund**

Semerteichstraße 98  
44263 Dortmund  
Telefon: 0800 9990080-2  
Fax: 0231 4196-199  
E-Mail: pd-dortmund@bghm.de

**Präventionsdienst Düsseldorf**

Kreuzstraße 54  
40210 Düsseldorf  
Telefon: 0800 9990080-2  
Fax: 06131 802-28430  
E-Mail: pd-duesseldorf@bghm.de

**Präventionsdienst Erfurt**

Lucas-Cranach-Platz 2  
99097 Erfurt  
Telefon: 0361 65755  
Fax: 0361 65755-26700  
E-Mail: pd-erfurt@bghm.de

**Außenstelle Hauneck**

Döllwiesen 14  
36282 Hauneck

**Außenstelle Chemnitz**

Zwickauer Str. 16a  
09112 Chemnitz

**Präventionsdienst Hamburg**

Rothenbaumchaussee 145  
20149 Hamburg  
Telefon: 0800 9990080-2  
Fax: 040 44112-25190  
E-Mail: pd-hamburg@bghm.de

**Außenstelle Rostock**

Blücherstraße 27  
18055 Rostock

**Präventionsdienst Hannover**

Seligmannallee 4  
30173 Hannover  
Telefon: 0800 9990080-2  
Fax: 0511 8118-19170  
E-Mail: pd-hannover@bghm.de

**Außenstelle Magdeburg**

Ernst-Reuter-Allee 45  
39104 Magdeburg

**Präventionsdienst Köln**

Hugo-Eckener-Straße 20  
50829 Köln  
Telefon: 0800 9990080-2  
Fax: 0221 56787-24682  
E-Mail: pd-koeln@bghm.de

**Präventionsdienst Mainz**

Isaac-Fulda-Allee 18  
55124 Mainz  
Telefon: 0800 9990080-2  
Fax: 06131 802-25800  
E-Mail: pd-mainz@bghm.de

PD Mannheim|Saarbrücken

**Standort Mannheim**

Augustaanlage 57  
68028 Mannheim  
Telefon: 0800 9990080-2  
Fax: 0621 3801-24900  
E-Mail: pd-mannheim@bghm.de

**Standort Saarbrücken**

Lebacher Straße 4  
66113 Saarbrücken  
Telefon: 0800 9990080-2  
Fax: 0681 8509-23400  
E-Mail: pd-mannheim@bghm.de

**Präventionsdienst München**

Am Knie 8  
81241 München  
Telefon: 0800 9990080-2  
Fax: 089 17918-20700  
E-Mail: pd-muenchen@bghm.de

**Außenstelle Traunstein**

Kernstraße 4  
83278 Traunstein

**Präventionsdienst Nürnberg**

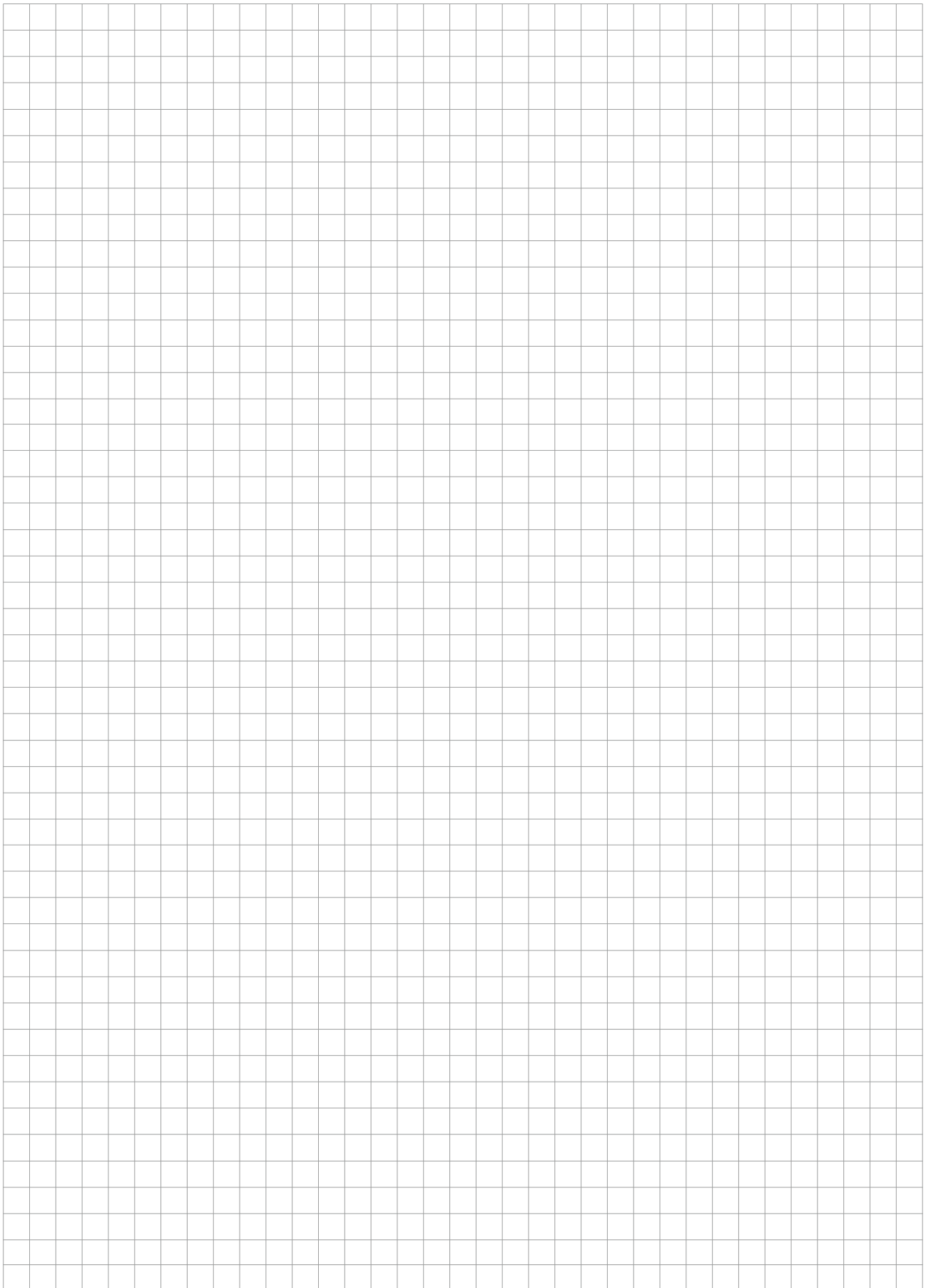
Weinmarkt 9 – 11  
90403 Nürnberg  
Telefon: 0800 9990080-2  
Fax: 0911 2347-23500  
E-Mail: pd-nuernberg@bghm.de

**Präventionsdienst Stuttgart**

Vollmoellerstraße 11  
70563 Stuttgart  
Telefon: 0800 9990080-2  
Fax: 0711 1334-25400  
E-Mail: pd-stuttgart@bghm.de

**Außenstelle Freiburg**

Basler Straße 65  
79100 Freiburg



**Berufsgenossenschaft  
Holz und Metall**

Internet: [www.bghm.de](http://www.bghm.de)  
kostenfreie Servicehotline 0800 9990080-0

Bestell-Nr. BG 90.3.1/05.2017