



Information

## Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge

nach dem Berufsgenossenschaftlichen  
Grundsatz G 46 „Belastungen des  
Muskel- und Skelettsystems einschließlich  
Vibrationen“

**Diese Schrift wird demnächst in Anpassung  
an die ArbMedVV vom 18.12.2008  
(zuletzt geändert am 15.11.2016) überarbeitet.**

**Herausgeber**

Deutsche Gesetzliche  
Unfallversicherung (DGUV)

Mittelstraße 51  
10117 Berlin  
Tel.: 030 288763800  
Fax: 030 288763808  
E-Mail: [info@dguv.de](mailto:info@dguv.de)  
Internet: [www.dguv.de](http://www.dguv.de)

Arbeitskreis 1.7 „Belastungen des Muskel- / Skelettsystems“  
des Ausschusses ARBEITSMEDIZIN der DGUV  
Ausgabe Juli 2009

BGI/GUV-I 504-46 zu beziehen bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger.  
Die Adressen finden Sie unter [www.dguv.de](http://www.dguv.de)



Information

## **Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge**

nach dem Berufsgenossenschaftlichen  
Grundsatz G 46 „Belastungen des  
Muskel- und Skelettsystems einschließlich  
Vibrationen“

## Teil 1

# Physische Belastungen ohne Vibrationen

## Vorbemerkungen

Diese Handlungsanleitung (Teil 1) dient als Handlungshilfe zur Ermittlung von Maßnahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung bei Belastungen des Muskel- und Skelettsystems. Der Betriebsarzt unterstützt den Unternehmer hierbei und übernimmt in der Regel den Auftrag zur Durchführung der erforderlichen Maßnahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge. Teil 2 der Handlungsanleitung erläutert die in der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) vorgegebenen Untersuchungsanlässe für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen bei Vibrationsbelastungen.

## 1 Rechtsvorschriften

Bei Beschäftigten, die bei ihrer Tätigkeit Belastungen ausgesetzt sind, welche die Funktionen des Muskel- und Skelettsystems beeinträchtigen können, sind nach folgenden Rechtsvorschriften Maßnahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge anzubieten bzw. durchzuführen:

- Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)
- Lastenhandhabungsverordnung (§ 3 LastHandhabV)
- Mutterschutzgesetz (MuSchG)
- Jugendarbeitsschutzgesetz (JArbSchG)
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- Berufskrankheiten-Verordnung (BKV)
- BG-Vorschrift „Grundsätze der Prävention“ (BGV A1).

## 2 Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen

Erstuntersuchungen sind vor Aufnahme der Tätigkeit durchzuführen. Für Nachuntersuchungen gelten in der Regel die nachstehend genannten Fristen:

### Untersuchungsarten, Fristen

Erstuntersuchung	Vor Aufnahme einer Tätigkeit an Arbeitsplätzen, an denen erhöhte Belastungen des Muskel-/ und Skelettsystems auftreten und die Kriterien erfüllt sind
Nachuntersuchungen	Nach 60 Monaten, ab 40 Jahre nach 36 Monaten nach Beendigung der Tätigkeit*
Vorzeitige Nachuntersuchung	z. B. <ul style="list-style-type: none"><li>• wenn bei einer Untersuchung Befunde erhoben werden, die eine kürzere, vom Arzt zu bestimmende Frist, angeraten erscheinen lassen</li><li>• auf Wunsch eines Beschäftigten, der einen ursächlichen Zusammenhang zwischen seiner Erkrankung und der Tätigkeit am Arbeitsplatz vermutet</li><li>• zur Beurteilung der individuellen Belastbarkeit, z.B. bei Wiedereingliederung nach längerer Erkrankung oder Operation</li></ul>

\* Untersuchungen bei Beendigung der Tätigkeit sind anzubieten, wenn während der Tätigkeit Pflichtuntersuchungen erforderlich waren bzw. Untersuchungen angeboten werden mussten.

Die Vorsorgeuntersuchungen sind von einem Arzt mit der Gebietsbezeichnung „Arbeitsmedizin“ oder mit Zusatzbezeichnung „Betriebsmedizin“ entsprechend dem Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen G 46 „Belastungen des Muskel- und Skelettsystems einschließlich Vibrationen“ als Basis- und Ergänzungsuntersuchung durchzuführen. Die Ergänzungsuntersuchung erfordert besondere Kenntnisse und Fertigkeiten, die durch eine arbeitsmedizinisch-orthopädische Fortbildung erworben werden können.

Weitere Anhaltspunkte für die Durchführung von Untersuchungen ergeben sich aus:

- Verdachtsmeldungen zu Berufskrankheiten
- signifikanten Häufungen von ärztlichen Befunden bei Vorsorgeuntersuchungen,
- gehäuften Vorstellungen von Beschäftigten mit Überlastungsbeschwerden am Muskel-Skelett-System beim Betriebsarzt
- berufs- oder tätigkeitsspezifischen Schwerpunkten der krankheitsbedingten Ausfallzeiten.

# 3 Untersuchungsanlässe

Die Untersuchungsanlässe sind gegliedert nach der Art der Tätigkeit, der Gefährdung bzw. der Belastung:

## a) Manuelle Lastenhandhabung

- Heben, Halten, Tragen
- Ziehen, Schieben.

## b) Erzwungene Körperhaltungen

- Sitzen
- Stehen
- Rumpfbeuge
- Hocken, Knien, Fersensitz, Kriechgang, Liegen
- Arme über Schulterniveau.

## c) Arbeit mit erhöhter Kraftanstrengung und/oder Krafteinwirkung

- Schwer zugängliche Arbeitsstellen (Steigen, Klettern)
- Einsatz des Hand-Arm-Systems als Werkzeug (Klopfen, Hämmern, Drehen, Drücken)
- Kraft- oder Druckeinwirkung bei der Bedienung von Arbeitsmitteln.

## d) Repetitive Tätigkeiten mit hohen Handhabungsfrequenzen

- Arbeitsplätze sind durch unterschiedliche Kombinationen von Art, Intensität und Dauer bzw. Häufigkeit dieser körperlichen Belastungen gekennzeichnet, aber nicht alle Arbeitsplätze mit körperlichen Belastungen bergen ein besonderes Risiko der Entstehung oder Verschlimmerung von arbeitsbedingten Muskel-Skelett-Erkrankungen.

Eine Checkliste (Anhang 1) zur Prüfung der Erforderlichkeit von Maßnahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge bei hohen körperlichen Belastungen des Muskel-Skelett-Systems soll helfen, die Arbeitsplätze zu identifizieren, an denen tatsächlich ein erheblich erhöhtes Risiko besteht. Die Checkliste ist geeignet, um Arbeitsplätze mit erhöhten Gefährdungen auszuwählen sowie Informationen über die Art der Belastung und nach Möglichkeit auch über bisher bekannte gesundheitliche Folgen dieser Belastungen zu erhalten.

Die Checkliste (Anhang 1) ist eine erste Stufe der Gefährdungsbeurteilung, die vertieft werden sollte, wenn

- a) durch diese orientierende Beurteilung keine befriedigende Einschätzung möglich ist, ob gefährdende körperliche Belastungen vorhanden sind, oder
- b) weitere Informationen benötigt werden, um zu klären, ob zielgerichtete Veränderungen der Arbeit zum Beispiel durch ergonomische Lösungen erforderlich sind.

Bei der Anwendung dieser Checkliste ist Folgendes zu beachten:

1. Es wird zu jeder Belastungsform eine **Orientierungsfrage** gestellt, um zu klären, ob ein erhöhtes Risiko durch diese Belastung wahrscheinlich ist. Diese Frage kann der Unternehmer selbst, eine von ihm beauftragte Fachkraft für Arbeitssicherheit oder der Betriebsarzt beantworten.
2. Weil Unternehmen im Rahmen der betriebsärztlichen Betreuung gefordert sind, betriebsärztliche Beratung bei bestimmten Anlässen in Anspruch zu nehmen, wird zu jeder Belastungsform eine **Ergänzungsfrage zu tätigkeitspezifischen Beschwerden** gestellt. Sie soll klären, ob wegen dieser Belastung gehäufte Beschwerden oder ärztliche Befunde bekannt sind. Die Beantwortung ist nicht zwingend erforderlich, um zu einer Einschätzung zu gelangen, kann jedoch wertvolle Zusatzinformationen für ggf. erforderliche Präventionsmaßnahmen liefern.

Zur Konkretisierung der Gefährdungsbeurteilung sind im Anhang 2 und Anhang 3 tabellarisch jeweils Risikofaktoren, typische Beispiele bzw. Tätigkeiten, betroffene Körperregionen, Anmerkungen zu Auswahlkriterien und Beurteilungskriterien bzw. Beurteilungsverfahren zusammengestellt (Tabellen), die auf gesicherten arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen beruhen. In vielen Fällen können Richtwerte angewendet werden.

### **Hinweis zur pragmatisch orientierten Auswahl der Beurteilungsverfahren:**

Aus verschiedenen Anlässen und Quellen sind Beurteilungsverfahren entstanden, die als präventive Belastungsbeurteilungen in die Handlungsanleitung aufgenommen wurden. Dazu gehören auch Normen, die zur Konkretisierung der EG-Maschinenrichtlinie (Sicherheit von Maschinen) grundsätzlich an Konstrukteure gerichtet sind. Die in fol-

genden Normen dargestellten Verfahren sind jedoch auch zur Erkennung und Beurteilung von Gefährdungen durch Muskel-Skelett-Belastungen geeignet:

- DIN EN 1005-2: Sicherheit von Maschinen - Menschliche körperliche Leistung - Teil 2: Manuelle Handhabung von Gegenständen in Verbindung mit Maschinen und Maschinenteilen; Deutsche Fassung EN 1005-2:2003. Beuth, Berlin 2003
- DIN EN 1005-3: Sicherheit von Maschinen - Menschliche körperliche Leistung - Teil 3: Empfohlene Kraftgrenzen bei Maschinenbetätigung; Deutsche Fassung EN 1005-3:2002. Beuth, Berlin 2002
- DIN EN 1005-4: Sicherheit von Maschinen - Menschliche körperliche Leistung - Teil 4: Bewertung von Körperhaltungen und Bewegungen bei der Arbeit an Maschinen; Deutsche Fassung Beuth, Berlin 2005
- DIN EN 1005-5: Sicherheit von Maschinen - Menschliche körperliche Leistung - Teil 5: Risikobeurteilung für repetitive Tätigkeiten bei hohen Handhabungsfrequenzen; Deutsche Fassung EN 1005-5:2007, Beuth, Berlin 2007

Darüber hinaus sind hier auch zu nennen:

- ISO 11228-1: Ergonomics - Manual Handling - Part 1: Lifting and Carrying (2003)
- ISO 11228-2: Ergonomics - Manual Handling - Part 2: Pushing and Pulling (2007);
- ISO 11228-3: Ergonomics - Manual Handling - Part 3: Handling of low loads at high frequency (2007);
- ISO 11226: Ergonomics - Evaluation of working postures (2000).

Diese Handlungsanleitung findet keine Anwendung für Tätigkeiten an Bildschirmarbeitsplätzen und sonstigen Büroarbeitsplätzen (Hinweise zum Muskel-Skelett-System finden sich für diese Arbeitsplätze in der Bildschirmarbeitsplatzverordnung und im Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G 37).

## **4    Arbeitsverfahren/-bereiche und Tätigkeiten**

Die im Folgenden aufgelisteten Arbeitsverfahren/-bereiche und Tätigkeiten sind keine verbindliche und abschließende Auswahl von Arbeitsbereichen im Hinblick auf die Notwendigkeit arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen. Vielmehr wird mit der dortigen beispielhaften Aufzählung eine Hilfestellung zur Gefährdungsbeurteilung gegeben, bei welchen Arbeitsverfahren/-bereichen oder Tätigkeiten eine Gefährdung aufgrund des Expositionsniveaus gegeben sein kann. Die Entscheidung, ob eine Vorsorgeuntersuchung zu veranlassen bzw. anzubieten ist, kann nur in Abhängigkeit von der betrieblichen Gefährdungsbeurteilung vor Ort und somit bezogen auf den Einzelfall getroffen werden.

### **4.1/4.2 Arbeitsverfahren/-bereiche und Tätigkeiten mit höherer Belastung bzw. mit Belastung**

Eine Gefährdung für das Muskel-Skelett-System kann bei Beschäftigten erfahrungsgemäß in Arbeitsbereichen bzw. bei Tätigkeiten und Arbeitsmitteln bestehen, die in Anhang 2 in der Tabelle beispielhaft genannt sind. Aufgrund der unterschiedlichen Arbeitsplatzsituationen bzw. Belastungen ist bei vermuteter erhöhter Belastung eine Gefährdungsbeurteilung erforderlich, auf deren Grundlage über die Erforderlichkeit von Maßnahmen einer arbeitsmedizinischen Vorsorge entschieden wird.

### **4.3    Arbeitsverfahren/-bereiche und Tätigkeiten ohne Belastung**

Maßnahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge entfallen, wenn erfahrungsgemäß auch bei langzeitiger Ausübung dieser Tätigkeiten keine erheblichen Beschwerden oder belastungstypischen Erkrankungen aufgetreten sind und besondere körperliche Voraussetzungen nicht erforderlich sind.

# 5 Bemerkungen

Zusätzliche Aussagen über Gesundheitsgefahren sowie Sicherheitshinweise sind enthalten in:

Berufskrankheiten-Verordnung (BKV) – ärztliche Merkblätter über Berufskrankheiten:

- BK 2101 „Erkrankungen der Sehnenscheiden oder des Sehnengleitgewebes sowie der Sehnen- oder Muskelansätze, die zur Unterlassung aller Tätigkeiten gezwungen haben, die für die Entstehung, die Verschlimmerung oder das Wiederaufleben der Krankheit ursächlich waren oder sein können“
- BK 2102 „Meniskusschäden nach mehrjährigen andauernden oder häufig wiederkehrenden, die Kniegelenke überdurchschnittlich belastenden Tätigkeiten“
- BK 2105 „Chronische Erkrankungen der Schleimbeutel durch ständigen Druck“
- BK 2106 „Druckschädigung der Nerven“
- BK 2107 „Abrissbrüche der Wirbelfortsätze“
- BK 2108 „Bandscheibenbedingte Erkrankungen der Lendenwirbelsäule durch langjähriges Heben oder Tragen schwerer Lasten oder durch langjährige Tätigkeiten in extremer Rumpfbeugehaltung, die zur Unterlassung aller Tätigkeiten gezwungen haben, die für die Entstehung, die Verschlimmerung oder das Wiederaufleben der Krankheit ursächlich waren oder sein können“
- BK 2109 „Bandscheibenbedingte Erkrankungen der Halswirbelsäule durch langjähriges Tragen schwerer Lasten auf der Schulter, die zur Unterlassung aller Tätigkeiten gezwungen haben, die für die Entstehung, die Verschlimmerung oder das Wiederaufleben der Krankheit ursächlich waren oder sein können“
- BK 2112 „Gonarthrose durch eine Tätigkeit im Knien oder vergleichbarer Kniebelastung mit einer kumulativen Einwirkungsdauer während des Arbeitslebens von mindestens 13.000 Stunden und einer Mindesteinwirkungsdauer von insgesamt einer Stunde pro Schicht“

**Anmerkung:**

BK 2103, BK 2104 und BK 2110 werden in Teil 2 behandelt (ab Seite 30).

Siehe Liste der „Beurteilungsverfahren/Literatur“ im Anhang 1 bis Anhang 3.

# Anhänge

Anhang 1: Checkliste „Orientierende Beurteilung der Gefährdung und Auswahl des zu untersuchenden Personenkreises bei Belastungen des Muskel- und Skelettsystems

Anhang 2: Beurteilungsverfahren für den betrieblichen Praktiker

Anhang 3: Spezielle Verfahren für komplexere Fragestellungen der Beurteilung von Belastungen des Muskel- und Skelettsystems

# Anhang 1

## Orientierende Beurteilung der Gefährdung zur Auswahl des zu untersuchenden Personenkreises bei Belastungen des Muskel- und Skelettsystems

### - Checkliste für Unternehmer, Betriebsärzte, Fachkräfte für Arbeitssicherheit -

Beantworten Sie bitte die nachfolgenden Fragen. Soweit Sie über betriebsärztliche Informationen zu tätigkeitsspezifischen Beschwerden oder erhöhten Beanspruchungen von Beschäftigten durch diese Belastungen verfügen (gehäufte Schmerzen, ärztliche Befunde, Krankschreibungen), ergänzen Sie Ihre Aussage. Beurteilen Sie abschließend, ob Maßnahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge nach G 46 erforderlich sind (ggf. zu veranlassende Untersuchungen bei Vibrationen beachten)!

- 1) Werden alle Antworten mit „Nein“ gekennzeichnet, sind in der Regel keine weiteren Maßnahmen erforderlich.
- 2) Wird die Orientierungsfrage zu mindestens einer Belastungsart mit „Ja“ beantwortet, so sind:
  - a) für die Beschäftigten Maßnahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge nach G 46 (kollektive und individuelle Beratung, ggf. ärztliche Untersuchung) erforderlich, oder in Zweifelsfällen
  - b) eine vertiefende Gefährdungsbeurteilung (§ 5 ArbSchG) unter Verwendung von Methoden nach Anhang 2 (Tabelle) der Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G 46 (BGI 504-46) durchzuführen.

Diese Checkliste gilt nicht für Bildschirmarbeitsplätze!

**Checkliste bearbeitet durch:** \_\_\_\_\_ **Datum:** \_\_\_\_\_

(Unternehmer) Unternehmen: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

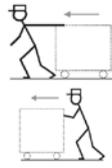
(Fachkraft für Arbeitssicherheit) \_\_\_\_\_

(Betriebsarzt) \_\_\_\_\_

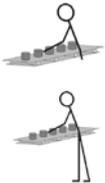
Betriebsbereich/ Arbeitsplätze/ Tätigkeit:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Belastungsart	Orientierungsfrage (bezogen auf Tätigkeiten typischer Arbeitsschichten)	Erhöhte Belastung		Tätigkeits-spez. Be-schwerden bekannt?																								
		Ja	Nein																									
<b>1. Manuelle Lastenhandhabung</b>																												
Heben oder Halten, Tragen  	Werden folgende Belastungen erreicht oder überschritten  <table border="1" data-bbox="330 319 772 510"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Art der Last-handhabung</th> <th colspan="2">Frauen</th> <th colspan="2">Männer</th> </tr> <tr> <th>5-10 kg</th> <th>10-15 kg</th> <th>10-15 kg</th> <th>15-20 kg</th> </tr> <tr> <th colspan="5">Häufigkeit pro Arbeitstag</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Heben</td> <td>100</td> <td>50</td> <td>100</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>Halten, Tragen (ab 5 s Dauer)</td> <td>60</td> <td>30</td> <td>60</td> <td>30</td> </tr> </tbody> </table> Ergänzend zur Tabelle gilt: Lastenhandhabungen mit <ul style="list-style-type: none"> <li>• sehr hoher Häufigkeit niedrigerer</li> <li>• Lastgewichte,</li> <li>• höherer Lastgewichte mit einer</li> <li>• gewissen Regelmäßigkeit,</li> <li>• sehr ungünstigen Körperhaltungen</li> </ul> sind ebenfalls als erhöhte Belastung einzustufen.	Art der Last-handhabung	Frauen		Männer		5-10 kg	10-15 kg	10-15 kg	15-20 kg	Häufigkeit pro Arbeitstag					Heben	100	50	100	50	Halten, Tragen (ab 5 s Dauer)	60	30	60	30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Art der Last-handhabung	Frauen		Männer																									
	5-10 kg	10-15 kg	10-15 kg	15-20 kg																								
Häufigkeit pro Arbeitstag																												
Heben	100	50	100	50																								
Halten, Tragen (ab 5 s Dauer)	60	30	60	30																								
Ziehen, Schieben  	Ziehen oder Schieben von Lasten (Container, Betten, Trolleys etc.) mit großer Kraftanstrengung <ul style="list-style-type: none"> <li>• über kurze Distanzen regelmäßig (ab 40 x pro Arbeitstag)?</li> <li>• oder über längere Distanzen (Gesamtstrecke ab 500 m pro Arbeitstag)?</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																								
<b>2. Erzwungene Körperhaltungen</b>																												
Erzwungenes Sitzen  	Bewegungsarme, erzwungene Sitzhaltung aufgrund der Arbeitsaufgabe bzw. Arbeitsgestaltung (z.B. fixierte Kopfhaltung aufgrund der Sehanforderungen) über längere Zeitabschnitte (ab 2 Stunden ohne wirksame Pause) für den überwiegenden Teil des Arbeitstages?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																								
Dauerhaftes Stehen	Dauerhaftes Stehen (ab 4 Stunden pro Arbeitstag) ohne wirksame Bewegungsmöglichkeit?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																								

Belastungsart	Orientierungsfrage (bezogen auf Tätigkeiten typischer Arbeitsschichten)	Erhöhte Belastung		Tätigkeits-spez. Beschwerden bekannt?
		Ja	Nein	
<b>Rumpfbeuge</b> 	<p>Durch die Arbeitsaufgabe bedingte deutlich erkennbare Rumpfvorbeugungen ab etwa 20° (ab 1 Stunde pro Arbeitstag ohne wirksame Pause).</p> <p>Bei stärkerer Vorbeugung sind auch geringere Expositionszeiten als erhöhte Belastung einzustufen (z.B. kann bei extremen Rumpfbeugehaltung grundsätzlich von erhöhten Belastungen ausgegangen werden).</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Hocken, Knien, Fersensitz, Kriechgang, Liegen</b> 	<p>Arbeiten im Hocken, Knien, Fersensitz oder Kriechgang ab 1 Stunde pro Arbeitstag?</p> <p>Arbeiten im Liegen (z.B. Behälterbau, Schiffsbau) ab 2 Stunden pro Arbeitstag?</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Arme über Schulterniveau</b> 	<p>Arbeiten oberhalb des Schulterniveaus über längere Zeitabschnitte (insgesamt ab 2 Stunden pro Arbeitstag)?</p> <p>Auch bei geringeren Zeitanteilen erhöhte Belastungen gegeben, z.B. bei:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zusätzlichem Handhaben von Lasten,</li> <li>• Überkopfarbeit.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>3. Arbeit mit erhöhter Kraftanstrengung und/oder Krafteinwirkung</b>				
<b>Schwer zugängliche Arbeitsstellen (Steigen, Klettern)</b> 	<p>Mehrfach pro Arbeitstag Aufsteigen auf hohe Masten, Türme etc.?</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Einsatz des Hand-/Arm- Systems als Werkzeug (Klopfen, Schlagen, Drücken)</b>	<p>Regelmäßiges Klopfen, Schlagen oder Drücken mit der Hand bedingt durch die Arbeitsaufgabe</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Belastungsart	Orientierungsfrage (bezogen auf Tätigkeiten typischer Arbeitsschichten)	Erhöhte Belastung		Tätigkeits-spez. Beschwerden bekannt?
		Ja	Nein	
Kraft-/Druckeinwirkung bei der Bedienung von Arbeitsmitteln  	Regelmäßig erhöhte Kräfte oder erhöhte Druckeinwirkungen bei der Bedienung von Arbeitsmitteln?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>4. Repetitive Tätigkeiten mit hohen Handhabungsfrequenzen</b>				
	Arbeiten ununterbrochen ab 1 Stunde mit ständig wiederkehrenden, gleichartigen Schulter-, Arm-, Hand- Bewegungen mit erhöhter Krafteinwirkung oder in extremen Gelenkstellungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>5. Vibrationen (Ganzkörper-Vibrationen oder Hand-Arm-Vibrationen)</b>				
Die Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilung gemäß den Anforderungen der „Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung“ (LärmVibrationsArbSchV) und der BGI/GUV-I 504-46 Teil 2 werden berücksichtigt.				<input type="checkbox"/>
Gemäß Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) ist arbeitsmedizinische Vorsorge anzubieten bzw. zu veranlassen, wenn Auslösewerte oder Expositionsgrenzwerte, angegeben als Tages- Vibrationsexpositionswerte A(8), erreicht bzw. überschritten werden:				
Ganzkörper - Vibrationen	• Angebotsuntersuchung, wenn Auslösewert überschritten: $A(8) = 0,5 \text{ m/s}^2$	Nein <input type="checkbox"/>	Ja <input type="checkbox"/>	
	• Pflichtuntersuchung, wenn Expositionsgrenzwert erreicht oder überschritten: $A(8) = 1,15 \text{ m/s}^2$ in x- und y-Richtung und $A(8) = 0,8 \text{ m/s}^2$ in z-Richtung	Nein <input type="checkbox"/>	Ja <input type="checkbox"/>	
Hand-Arm-Vibrationen	• Angebotsuntersuchung, wenn Auslösewert überschritten: $A(8) = 2,5 \text{ m/s}^2$	Nein <input type="checkbox"/>	Ja <input type="checkbox"/>	
	• Pflichtuntersuchung, wenn Expositionsgrenzwert erreicht oder überschritten: $A(8) = 5,0 \text{ m/s}^2$	Nein <input type="checkbox"/>	Ja <input type="checkbox"/>	

### Abschließende Beurteilung:

Arbeitsmedizinische Vorsorge nach G 46?		
Ja <input type="checkbox"/>	Wegen:	Nein <input type="checkbox"/>

### Abschließende Beurteilung - BEISPIEL - :

Arbeitsmedizinische Vorsorge nach G 46?		
Ja <input checked="" type="checkbox"/>	Wegen: Überschreiten des Expositionsgrenzwertes für Hand-Arm- Vibrationen	Nein <input type="checkbox"/>

# Anhang 2

## Beurteilungsverfahren für den betrieblichen Praktiker

### **Art der Tätigkeit/ Gefährdung/ Belastung und tabellarische Zuordnung von Risikofaktoren, typischen Beispielen bzw. Tätigkeiten, betroffenen Körperregionen, Auswahlkriterien und Beurteilungskriterien.**

Die Tabelle in Anhang 2 bietet eine systematische Übersicht über Risikofaktoren bis hin zu Auswahl- und Beurteilungskriterien. Diese Zusammenstellung unterstützt die Auswahl kritischer Tätigkeiten, bei denen eine arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem Grundsatz G 46 für höher belastete Beschäftigte angeboten werden sollten.

Die Spalte „typische Beispiele/Tätigkeiten“ dient als Liste mit beispielhaften Hinweisen zur Auswahl kritischer Tätigkeiten.

In der Spalte Beurteilungskriterien sind **Verfahren für den betrieblichen Praktiker** aufgeführt.

Sofern die Beurteilungsverfahren nach Anhang 2 noch keine Entscheidung ermöglichen, ob eine arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem Grundsatz G 46 angeboten werden sollten, stehen die ergänzend in Anhang 3 aufgelisteten, auf gesicherten arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen beruhenden speziellen Beurteilungsverfahren zur Verfügung.

## Anhang 2 - Tabelle:

Beurteilungsverfahren für den betrieblichen Praktiker: Art der Tätigkeit/ Gefährdung/ Belastung und tabellarische Zuordnung von Risikofaktoren, typischen Beispielen bzw. Tätigkeiten, betroffenen Körperregionen, Anmerkungen zu Auswahlkriterien und Beurteilungskriterien

Art der Tätigkeit/ Gefährdung/ Belastung	Risikofaktoren	Typische Beispiele/Tätigkeiten
<b>1. Manuelle Lastenhandhabung – Heben, Halten, Tragen</b>		
<b>Heben, Halten, Tragen</b>	Höhe der Belastung ergibt sich aus Last, Haltung, Zeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baugewerbe: Baugerüstmontage, Mauern mit Zweihandsteinen, Zimmererarbeiten</li> <li>• Verkehrsgewerbe: Fahrzeuginstandhaltung, Gepäckladearbeiten am Flughafen</li> <li>• Land- und Forstwirtschaft, Gartenbau</li> <li>• Metallindustrie: Gießereien/ Gussputzer, Metallbau</li> <li>• Pflege- und Gesundheitsdienst: Tätigkeiten in der Kranken-/ Altenpflege</li> <li>• Handel und Logistik: Lager-, Kommissionier-, Transportarbeiten, Pakete sortieren</li> </ul>
<b>1. Manuelle Lastenhandhabung – Ziehen, Schieben</b>		
<b>Ziehen, Schieben</b>	Höhe der Belastung ergibt sich aus Kraft, Haltung, Zeit, Ausführungsbedingungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflege- und Gesundheitsdienst: Ziehen und Schieben von Betten und Rollstühlen</li> <li>• Verkehrsgewerbe: Schieben und Ziehen von Trolleys in Flugzeugen, Gepäckladearbeiten im Flughafen, spezielle Arbeiten des Fluggerätemechanikers, Hausmüllentsorgung (Müllwerker)</li> <li>• Gartenbau: Container mit Pflanzen schieben und ziehen (Verladen)</li> <li>• Handel und Logistik: Lager-, Kommissionier- und Transportarbeiten, Rollbehälter ziehen/ schieben im Versand/ bei der Post</li> <li>• Branchenübergreifend: Ziehen und Schieben von Karren/Wagen</li> </ul>
<b>2. Erzwungene Körperhaltungen – Sitzen</b>		
<b>Sitzen</b>  Diese Auswahlkriterien finden keine Anwendung für Tätigkeiten an Bildschirmarbeitsplätzen und sonstigen Büroarbeitsplätzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Statische Haltsarbeit</li> <li>• Höhe der Belastung ergibt sich aus der Dauer der erzwungenen Sitzhaltung und fehlender Bewegungsmöglichkeit</li> </ul>	Spezielle Arbeitsplätze/Tätigkeiten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikroskopierarbeitsplätze</li> <li>• Sitzende (überwiegend) Tätigkeit am Prozessleitsystem, Leitwartentätigkeit</li> <li>• Tätigkeit auf Führerständen</li> <li>• Überwachungsarbeitsplätze</li> </ul>

<p><b>Betroffene Körperregion/ Organe</b></p>	<p><b>Auswahlkriterien</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gefährdungsbeurteilung kritisch</li> <li>• Besondere Personengruppen (Ältere, Jugendliche,..)</li> </ul> <p><b>Beurteilungskriterien*)</b></p>
<p>Gesamtes Muskel-Skelett-System, große Muskelgruppen und große Gelenke, insbesondere aber</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirbelsäule</li> </ul>	<p><b>Kriterien/Verfahren für den betrieblichen Praktiker:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoindex: z.B. mit der Leitmerkalmethode „Heben, Halten, Tragen“ [1,2], Screeningverfahren für die schnelle und praxisnahe Anwendung.</li> <li>• Grenzkraft: z.B. mit DIN EN 1005-2 [3], Ermittlung einer Grenzkraft für spezifische Hebe- und Tragevorgänge.</li> </ul>
<p>Gesamtes Muskel-Skelett-System, große Muskelgruppen und große Gelenke, insbesondere aber</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirbelsäule</li> <li>• Schulter-Arm-Hand-Bereich</li> </ul>	<p><b>Kriterien/Verfahren für den betrieblichen Praktiker:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoindex: z.B. mit der Leitmerkalmethode „Ziehen und Schieben“ [1,2], Screeningverfahren für die schnelle und praxisnahe Anwendung.</li> <li>• Grenzkraft: z.B. mit DIN EN 1005-3 [7], ISO 11228-2 [8], Ermittlung einer Grenzkraft für eine spezifische Kraftausübung, z.B. beim Ziehen und Schieben von Lasten.</li> </ul>
<p>Gesamtes Muskel-Skelett-System durch erhöhte Haltungsarbeit, insbesondere aber Nacken, Schulter, Arm</p> <p>Durchblutungsstörung der unteren Extremitäten</p>	<p><b>Kriterien/Verfahren für den betrieblichen Praktiker:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SUVA-Checkliste „Ergotest“ – Ermitteln der körperlichen Belastungen bei Tätigkeiten im Sitzen [25]</li> <li>• Empfehlungen für Körperwinkel: z.B. mit DIN EN 1005-4 [11], ISO 11226 [12], Empfehlungen für Gelenkwinkelbereiche der unteren Extremitäten und des unteren Rückens</li> <li>• Maßnahmen/Risikoklasse: z.B. mit dem OWAS-Verfahren [10], Beobachtungsverfahren mit grober Belastungsklassifikation und zugehörigen Bewertungsschemata.</li> </ul>

Art der Tätigkeit/ Gefährdung/ Belastung	Risikofaktoren	Typische Beispiele/Tätigkeiten
<b>2. Erzwungene Körperhaltungen - Stehen</b>		
<b>Stehen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Statische Haltnungsarbeit</li> <li>• Höhe der Belastung ergibt sich aus der Dauer der erzwungenen Stehhaltung und fehlender Bewegungsmöglichkeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fleischverarbeitende Industrie: Fleischzerlegung</li> <li>• Pflege- und Gesundheitsdienst: Langandauern- des Stehen am OP-Tisch, teilweise verbunden mit Zwangshaltungen</li> <li>• Einzelhandel: Verkaufstätigkeiten</li> <li>• Baugewerbe: Zimmerer</li> </ul>
<b>2. Erzwungene Körperhaltungen - Rumpfbeuge</b>		
<b>Rumpfbeuge</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Statische Haltnungsarbeit</li> <li>• Arbeitsräume mit niedriger Höhe (keine Stehhöhe)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metallindustrie: Behälterbau, Schiffbau, Schweißen in engen Räumen, Schweißnaht-Sichtprüfung</li> <li>• Bergbau: in Streben mit Flözmächtigkeiten unter 210 cm, Arbeiten in Gewinnungsbetrieben (Streb) freie Arbeitsraumhöhe &lt; ca. 160 cm, Hauer in der Herrichtung – Schildmontagearbeiten</li> <li>• Baugewerbe: Betonbauer, Eisenflechter, Estrichleger, Fliesenleger, Installateure, Maurer</li> <li>• Verkehrsgewerbe: Flugzeug-„Belader“</li> <li>• Gartenbau: Gemüseernte, Pflanzarbeiten, Schneidearbeiten in Bodennähe, Veredelung Rosen etc. (Okulieren)</li> </ul>
<b>2. Erzwungene Körperhaltungen - Hocken, Knien, Liegen</b>		
<b>Hocken, Knien, Liegen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Statische Haltnungsarbeit</li> <li>• Höhe der Belastung ergibt sich aus Dauer der erzwungenen Haltung und fehlender Bewegungsmöglichkeit</li> <li>• Extreme Kniegelenk-Winkelstellung</li> <li>• Druck (Schleimbeutel Kniegelenk)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bergbau: Hauer in der Gewinnung – Arbeiten in Gewinnungsbetrieben (Streb) bei einer freien Arbeitsraumhöhe bis ca. 120 cm</li> <li>• Baugewerbe: Bodenleger, Dachdecker, Fliesenleger, Installateure, Parkettleger</li> <li>• Metallindustrie: Schweißen in engen Räumen (z.B. Behälter, Doppelböden, Schiffbau)</li> <li>• Branchenübergreifend: Arbeiten an schwer zugänglichen Stellen, z.B. Schiffsbau, Turbinenbau, Flugzeugbau</li> </ul>

<p><b>Betroffene Körperregion/ Organe</b></p>	<p><b>Auswahlkriterien</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gefährdungsbeurteilung kritisch</li> <li>• Besondere Personengruppen (Ältere, Jugendliche,..)</li> </ul> <p><b>Beurteilungskriterien*)</b></p>
<p>Gesamtes Muskel-Skelett-System durch erhöhte Haltungsarbeit, insbesondere aber Lendenwirbelsäule sowie, Hüftgelenke, Knie und Füße</p> <p>Orthostatische Kreislaufbeschwerden, Durchblutungsstörung der unteren Extremitäten</p>	<p><b>Kriterien/Verfahren für den betrieblichen Praktiker:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Empfehlungen für Körperwinkel: z.B. mit DIN EN 1005-4 [11], ISO 11226 [12], Empfehlungen für Gelenkwinkelbereiche der unteren Extremitäten</li> <li>• Maßnahmen/Risikoklasse: z.B. mit dem OWAS-Verfahren [10], Beobachtungsverfahren mit grober Belastungsklassifikation und zugehörigen Bewertungsschemata.</li> </ul> <p>Hinweis: Derzeit sind nur diese Beurteilungsverfahren bekannt, die ansatzweise für die Beurteilung empfohlen werden können. Zu beachten sind Kombinationen mit weiteren Belastungsfaktoren.</p>
<p>Lendenwirbelsäule, Hüftgelenke, Knie, Füße</p>	<p><b>Kriterien/Verfahren für den betrieblichen Praktiker:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Empfehlungen zur Bewertung von Oberkörperhaltungen: DIN EN 1005-4 [11], ISO 11226 [12]</li> <li>• Maßnahmen/Risikoklasse: z.B. mit dem OWAS-Verfahren [10], Beobachtungsverfahren mit grober Belastungsklassifikation und zugehörigen Bewertungsschemata.</li> </ul> <p>Hinweis: Derzeit sind nur diese Beurteilungsverfahren bekannt, die ansatzweise für die Beurteilung empfohlen werden können. Zu beachten sind Kombinationen mit weiteren Belastungsfaktoren.</p>
<p>Knie- und Hüftgelenke, Nacken, Wirbelsäule</p> <p>Nerven (Druckschädigung peripherer Nerven)</p> <p>Kreislauf (partielle Durchblutungsstörung)</p>	<p><b>Kriterien/Verfahren für den betrieblichen Praktiker:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Empfehlungen zur Bewertung von Gelenkwinkelbereichen der unteren Extremitäten: DIN EN 1005-4 [11], ISO 11226 [12],</li> <li>• Maßnahmen/Risikoklasse: z.B. mit dem OWAS-Verfahren [10], Beobachtungsverfahren mit grober Belastungsklassifikation und zugehörigen Bewertungsschemata.</li> </ul> <p>Hinweis: Derzeit sind nur diese Beurteilungsverfahren bekannt, die ansatzweise für die Beurteilung empfohlen werden können. Zu beachten sind Kombinationen mit weiteren Belastungsfaktoren.</p>

Art der Tätigkeit/ Gefährdung/ Belastung	Risikofaktoren	Typische Beispiele/Tätigkeiten
<b>2. Erzwungene Körperhaltungen - Arme über Schulterniveau</b>		
<b>Arme über Schulterniveau</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Statische Haltungsarbeit</li> <li>• Höhe der Belastung ergibt sich aus der Dauer der erzwungenen Haltung und fehlender Bewegungsmöglichkeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baugewerbe: Malerarbeiten, Stukkateure und Verputzer, Trockenbau</li> <li>• Automobilindustrie: Spezielle Montagearbeiten bei der Herstellung und Instandhaltung von Fahrzeugen)</li> <li>• Branchenübergreifend: Instandhaltungsarbeiten</li> </ul>
<b>3. Arbeit mit erhöhter Kraftanstrengung und/oder Krafteinwirkung</b>		
<b>Schwer zugängliche Arbeitsstellen (Steigen, Klettern)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Steighöhe und Dauer, Häufigkeit,</li> <li>• Umwelteinflüsse</li> <li>• Absturzgefährdung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gartenbau: Baumpflege/-fällung unter Anwendung der Seilklettertechnik (SKT) nach SKT-A und SKT-B</li> <li>• Baugewerbe: Fassadenbauer - Errichtung von Fassaden, Gerüstbau bei Arbeiten an Sonderbauten (Brücken, Türme)</li> <li>• Energieversorger: Wartung, z.B. Freileitungsbereich, Windkraftanlagen, Sendemasten</li> </ul>
<b>Einsatz des Hand/ArmSystems als Werkzeug (Klopfen, Schlagen, Drehen, Drücken)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Krafthöhe und Häufigkeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baugewerbe: Arbeiten mit Abbruchhammer</li> <li>• Gartenbau: Baumpflege/-fällung unter Anwendung der Seilklettertechnik (SKT) nach SKT-A (i.V. m. Handsägen)</li> <li>• Fleischverarbeitende Industrie: Fleischzerlegung</li> <li>• Branchenübergreifend: Montagetätigkeiten</li> </ul>
<b>Kraft-/ Druckeinwirkung bei der Bedienung von Arbeitsmitteln</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Krafteinwirkung und Dauer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gartenbau: Baumpflege/-fällung unter Anwendung der Seilklettertechnik (SKT) nach SKT-B (i.V.m. Motorsägen), Baumschere bedienen (Überlastung der Hand)</li> <li>• Baugewerbe: Gerüstbau</li> <li>• Verkehrsgewerbe: Rangierer</li> <li>• Branchenübergreifend: Bedienen von Winden, Schrauben</li> </ul>

<b>Betroffene Körperregion/ Organe</b>	<b>Auswahlkriterien</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gefährdungsbeurteilung kritisch</li> <li>• Besondere Personengruppen (Ältere, Jugendliche,..)</li> </ul> <b>Beurteilungskriterien*)</b>
Schulter, Arm, Hals-, Lendenwirbelsäule	<b>Kriterien/Verfahren für den betrieblichen Praktiker:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risikoindex: z.B. mit dem RULA-Verfahren [13, 23], Screeningverfahren für die praxisnahe Anwendung</li> <li>• Empfehlungen zur Bewertung von Gelenkwinkelbereichen der oberen Extremitäten: DIN EN 1005-4 [11], ISO 11226 [12],</li> <li>• Maßnahmen/Risikoklasse: z.B. mit dem OWAS-Verfahren [10], Beobachtungsverfahren mit grober Belastungsklassifikation und zugehörigen Bewertungsschemata.</li> </ul>
Gesamtes Muskel-Skelett-System, mit den Schwerpunkten untere Extremitäten und Schulter-Arm-Hand-Bereich	<b>Kriterien/Verfahren für den betrieblichen Praktiker:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• derzeit nur Expertenverfahren verfügbar.</li> </ul>
Schulter-Arm-Hand-Bereich	<b>Kriterien/Verfahren für den betrieblichen Praktiker:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• derzeit nur Expertenverfahren verfügbar.</li> </ul>
Alle Strukturen des Muskel-Skelett-Systems der betroffene Körperregion, insbesondere Nerven	<b>Kriterien/Verfahren für den betrieblichen Praktiker:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• derzeit nur Expertenverfahren verfügbar.</li> </ul>

Art der Tätigkeit/ Gefährdung/ Belastung	Risikofaktoren	Typische Beispiele/Tätigkeiten
<b>4. Repetitive Tätigkeiten mit hohen Handhabungsfrequenzen</b>		
<b>Repetitive Tätigkeiten mit hohen Handhabungsfrequenzen</b>	Höhe der Belastung ergibt sich aus Häufigkeit, Kraftaufwendung, Extreme Gelenkstellungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Handel, Logistik und Post: Tätigkeiten in Verpackung und Versand, Briefe Sortieren, Kommissionierarbeiten</li> <li>• Nahrungsmittelindustrie: z.B. Fisch-, Fleischverarbeitung</li> <li>• Textil- und Bekleidungsindustrie: Näharbeitsplätze</li> <li>• Pflege- und Gesundheitsdienst: Masseur</li> </ul> <p><b>Spezielle Berufe/ Tätigkeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tätigkeiten in Drahtziehereien</li> <li>• Kleinteil-Montagetätigkeiten</li> <li>• Handreiniger der Stadtreinigung</li> <li>• Berufsmusiker: u.a. Streicher</li> <li>• Spezielle Tätigkeiten im Labor, wie Ausstreichen von Bakterienkulturen mit Platinösen auf Kultursubstraten, Bedienung von Kurbelmikrotomen an histo-(patho-)logischen Arbeitsplätzen und Pipettieren (täglich mehrstündig in Forschungsbetrieben)</li> </ul>

**\*) Gewichtung, Kommentare zu Beurteilungskriterien**

Die aufgeführten Kriterien/ Methoden sind für spezielle Fragestellungen im Sinne einer vermuteten Ursache-Wirkungsbeziehung erarbeitet worden. Sie beziehen sich zumeist auf spezielle Belastungs-/Gefährdungsarten und werden mit unterschiedlichen Zielvorstellungen angewendet (Risikoindex, Grenzkraft/-last, Dosis u.a.). Die Verfahren sind kurz kommentiert. Auf eine kritische Beurteilung der Verfahren bzgl. deren Vorzügen und Nachteilen ist bewusst verzichtet worden.

<p><b>Betroffene Körperregion/ Organe</b></p>	<p><b>Auswahlkriterien</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gefährdungsbeurteilung kritisch</li> <li>• Besondere Personengruppen (Ältere, Jugendliche,..)</li> </ul> <p><b>Beurteilungskriterien*)</b></p>
<p>Direkt betroffen sind Muskeln, Sehnen, Sehnenansätze des Schulter-Arm-Hand-Bereiches, ggfs. Knochen.</p> <p>Indirekt betroffen ist das gesamte Muskel-Skelett-System durch erhöhte Haltungsarbeit.</p>	<p><b>Kriterien/Verfahren für den betrieblichen Praktiker:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grenzfrequenz: Kilbom-Verfahren [21, 22, 23], Richtwerte zu Grenzfrequenzen von Schulter-Arm-Handbewegungen.</li> <li>• Risikoindex: z.B. mit der Leitmerkalmethode „Manuelle Arbeitsprozesse“ [33], Screeningverfahren für die schnelle und praxisnahe Anwendung RULA-Verfahren [13, 23], Screeningverfahren für die praxisnahe Anwendung oder OCRA-Checkliste [15, 16], Ausführliche Checkliste für den erfahrenen Praktiker.</li> </ul>

# Anhang 3

## Spezielle Verfahren für komplexere Fragestellungen der Beurteilung von Belastungen des Muskel- und Skelettsystems

Sofern Beurteilungsverfahren nach Anhang 2 noch keine Entscheidung ermöglichen, ob eine arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem Grundsatz G 46 angeboten werden sollten, stehen die in Anhang 3 aufgelisteten, auf gesicherten arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen beruhenden speziellen Beurteilungsverfahren zur Verfügung. Diese speziellen Beurteilungsverfahren können von arbeitsmedizinischen/ arbeitswissenschaftlichen Experten oder Arbeitsgestaltern/ Konstrukteuren eingesetzt werden.

Die Tabelle des Anhangs 3 bietet in Ergänzung zu Anhang 2 eine systematische Übersicht zu speziellen Beurteilungsverfahren für komplexere Fragestellungen bei Belastungen des Muskel- und Skelettsystems. Diese Zusammenstellung ermöglicht die Auswahl kritischer Tätigkeiten, bei denen arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen nach dem Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G 46 für höher belastete Beschäftigte durchgeführt bzw. angeboten werden können.

**Anmerkung:** Belastungen durch Ganzkörper- oder Hand-Arm-Vibrationen werden im Teil 2 der BGI/GUV-I 504-46 behandelt.

## Anhang 3 - Tabelle:

### Spezielle Verfahren für komplexe Fragestellungen

Art der Gefährdung/ Belastung	Spezielle Verfahren für komplexe Fragestellungen
<b>1. Manuelle Lastenhandhabung</b>	
<b>Heben oder Halten, Tragen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Grenzlast: z.B. mit DIN EN 1005-2 [3], NIOSH [24, 26], Mital et al. [27], Ermittlung einer Grenzlast für spezifische Hebe- und Tragevorgänge</li><li>• Biomechanische Analysen: Kontinuierliche Messung von biomechanischen Belastungsgrößen z.B. mit CUELA [4, 5], Vergleich Belastung/ Belastbarkeit der Wirbelsäule [28,29], Bewertung anhand von gesicherten arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen</li><li>• Grenzwerte von Herzschlagfrequenz, Energieumsatz: Bewertung anhand von gesicherten arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen</li><li>• Muskuläre Beanspruchung: z.B. Elektromyographie (EMG), Bewertung anhand von gesicherten arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen.</li></ul> <p>Anmerkung: Dosis: Spezielle Verfahren zur Beurteilung der kumulativen Wirbelsäulenbelastung, z.B. mit dem Mainz-Dortmunder Dosismodell [6] in BK 2108-Feststellungsverfahren, als Zusatzinformation nutzbar.</p>
<b>Ziehen, Schieben</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Grenzkraft: z.B. mit DIN EN 1005-3 [7], ISO 11228-2 [8], Mital et al. [27], Ermittlung einer Grenzkraft für eine spezifische Kraftausübung, z.B. beim Ziehen und Schieben von Lasten</li><li>• Biomechanische Analysen: Kontinuierliche Messung von biomechanischen Belastungsgrößen, z.B. mit CUELA [9], Vergleich Belastung/ Belastbarkeit der Wirbelsäule [28,29], Bewertung anhand von gesicherten arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen</li><li>• Grenzwerte von Herzschlagfrequenz, Energieumsatz: Bewertung anhand von gesicherten arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen</li><li>• Muskuläre Beanspruchung: z.B. Elektromyographie (EMG), Bewertung anhand von gesicherten arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen.</li></ul>

Art der Gefährdung/ Belastung	Spezielle Verfahren für komplexe Fragestellungen
<b>2. Erzwungene Körperhaltungen</b>	
<b>Sitzen</b> Diese Auswahlkriterien finden keine Anwendung für Tätigkeiten an Bildschirmarbeitsplätzen und sonstigen Büroarbeitsplätzen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biomechanische Analysen: Kontinuierliche Messung von biomechanischen Belastungsgrößen, Bewertung anhand von gesicherten arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen</li> <li>• Muskuläre Beanspruchung: z.B. Elektromyographie (EMG), Bewertung anhand von gesicherten arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen.</li> </ul>
<b>Stehen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muskuläre Beanspruchung: z.B. Elektromyographie (EMG), Bewertung anhand von gesicherten arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen.</li> </ul>
<b>Rumpfbeuge</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biomechanische Analysen: Kontinuierliche Messung von biomechanischen Belastungsgrößen z.B. mit CUELA [4, 5], Bewertung anhand von gesicherten arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen</li> <li>• Muskuläre Beanspruchung: z.B. Elektromyographie (EMG), Bewertung anhand von gesicherten arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen.</li> </ul> <p>Anmerkung: Dosis: Spezielle Verfahren zur Beurteilung der kumulativen Wirbelsäulenbelastung, z.B. mit dem Mainz-Dortmunder Dosismodell [6] in BK 2108-Feststellungsverfahren, als Zusatzinformation nutzbar.</p>
<b>Hocken, Knien, Liegen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biomechanische Analysen: Kontinuierliche Messung von biomechanischen Belastungsgrößen, Bewertung anhand von gesicherten arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen</li> <li>• Muskuläre Beanspruchung: z.B. Elektromyographie (EMG), Bewertung anhand von gesicherten arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen.</li> </ul>
<b>Arme über Schulter-niveau</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biomechanische Analysen: Kontinuierliche Messung von biomechanischen Belastungsgrößen, Bewertung anhand von gesicherten arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen</li> <li>• Muskuläre Beanspruchung: z.B. Elektromyographie (EMG), Bewertung anhand von gesicherten arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen.</li> </ul>

Art der Gefährdung/ Belastung	Spezielle Verfahren für komplexe Fragestellungen
<b>3. Arbeit mit erhöhter Kraftanstrengung und/oder Kraffteinwirkung</b>	
<b>Schwer zugängliche Arbeitsstellen (Steigen, Klettern)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grenzkraft: z.B. mit DIN EN 1005-3 [7], Ermittlung einer Grenzkraft für eine spezifische Kraftausübung</li> <li>• Isometrische Maximalkräfte: z.B. mit DIN 33411-5 [14]</li> <li>• Grenzwerte von Herzschlagfrequenz, Energieumsatz: Bewertung anhand von gesicherten arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen</li> <li>• Muskuläre Beanspruchung: z.B. Elektromyographie (EMG), Bewertung anhand von gesicherten arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen.</li> </ul>
<b>Einsatz des Hand-/ Arm-Systems als Werkzeug (Klopfen, Hämmern, Drehen, Drücken)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grenzkraft: z.B. mit DIN EN 1005-3 [7], Ermittlung einer Grenzkraft für eine spezifische Kraftausübung</li> <li>• Isometrische Maximalkräfte: z.B. mit DIN 33411-5 [14]</li> <li>• Risikoindex: z.B. mit der OCRA-Checkliste [15, 16, 23, 32], Ausführliche Checkliste für den erfahrenen Praktiker</li> <li>• Differenzierter Risikoindex: z.B. mit DIN EN 1005-5 [17]; OCRA-Verfahren [15, 18, 23, 32], Umfangreiches Risikoindexverfahren für den Experten.</li> <li>• Muskuläre Beanspruchung: z.B. Elektromyographie (EMG), Bewertung anhand von gesicherten arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen.</li> </ul>
<b>Kraft-/ Druckeinwirkung bei der Bedienung von Arbeitsmitteln</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grenzkraft: z.B. mit DIN EN 1005-3 [7], Ermittlung einer Grenzkraft für eine spezifische Kraftausübung</li> <li>• Isometrische Maximalkräfte: z.B. mit DIN 33411-5 [14]</li> <li>• Muskuläre Beanspruchung: z.B. Elektromyographie (EMG); Bewertung anhand von gesicherten arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen.</li> </ul>

Art der Gefährdung/ Belastung	Spezielle Verfahren für komplexe Fragestellungen
<b>4. Repetitive Tätigkeiten mit hohen Handhabungsfrequenzen</b>	
<b>Repetitive Tätigkeiten mit hohen Handhabungsfrequenzen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Differenzierter Risikoindex: z.B. mit DIN EN 1005-5 [17]; OCRA-Verfahren [15, 18, 23, 32], Umfangreiches Risikoindexverfahren für den Experten</li> <li>• Biomechanische Analysen: Kontinuierliche Messung von biomechanischen Belastungsgrößen, z. B. mit CUELA [19, 20, 32], Bewertung anhand von gesicherten arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen</li> <li>• Grenzwerte von Herzschlagfrequenz, Energieumsatz: Bewertung anhand von gesicherten arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen</li> <li>• Muskuläre Beanspruchung: z.B. Elektromyographie (EMG), Bewertung anhand von gesicherten arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen.</li> </ul>

## Teil 2

# Vibrationen (Ganzkörper-Vibrationen, Hand-Arm-Vibrationen)

## Vorbemerkungen

Diese Handlungsanleitung basiert auf den rechtlichen Vorgaben der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) und enthält für den Unternehmer ergänzende Hinweise für die Gefährdungsbeurteilung und die Auswahl des zu untersuchenden Personenkreises.

## 1 Rechtsvorschriften

Tätigkeiten mit Exposition durch Vibrationen sind im Anhang Teil 3 der ArbMedVV aufgeführt. Die Veranlassung bzw. das Angebot arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen durch den Arbeitgeber regeln § 4 Abs. 1 bzw. § 5 Abs. 1 ArbMedVV.

Folgende Rechtsvorschriften sind zu berücksichtigen:

- Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)
- Mutterschutzgesetz (MuSchG)
- Jugendarbeitsschutzgesetz (JArbSchG)
- Verordnung zur Arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV)
- Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (LärmVibrationsArbSchV)
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- Gesundheitsschutz-Bergverordnung (GesBergV)
- Berufskrankheiten-Verordnung (BKV)
- BG-Vorschrift „Grundsätze der Prävention“ (BGV A1)

## 2 Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen

Erstuntersuchungen sind vor Aufnahme der Tätigkeit durchzuführen. Für Nachuntersuchungen gelten in der Regel die nachstehend genannten Fristen:

### Untersuchungsarten, Fristen

Erstuntersuchung	Vor Aufnahme einer Tätigkeit an Arbeitsplätzen, an denen erhöhte Belastungen des Muskel-/ und Skelettsystems auftreten und die Kriterien erfüllt sind
Nachuntersuchungen	Nach 60 Monaten, ab 40 Jahre nach 36 Monaten nach Beendigung der Tätigkeit*
Vorzeitige Nachuntersuchung	z. B. <ul style="list-style-type: none"><li>• wenn bei einer Untersuchung Befunde erhoben werden, die eine kürzere, vom Arzt zu bestimmende Frist, angeraten erscheinen lassen</li><li>• auf Wunsch eines Beschäftigten, der einen ursächlichen Zusammenhang zwischen seiner Erkrankung und der Tätigkeit am Arbeitsplatz vermutet</li><li>• zur Beurteilung der individuellen Belastbarkeit, z.B. bei Wiedereingliederung nach längerer Erkrankung oder Operation</li></ul>

\* Untersuchungen bei Beendigung der Tätigkeit sind anzubieten, wenn während der Tätigkeit Pflichtuntersuchungen erforderlich waren bzw. Untersuchungen angeboten werden mussten.

Die Vorsorgeuntersuchungen sind von einem Arzt mit der Gebietsbezeichnung „Arbeitsmedizin“ oder mit Zusatzbezeichnung „Betriebsmedizin“ entsprechend dem Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen G 46 „Belastungen des Muskel- und Skelettsystems einschließlich Vibrationen“ durchzuführen.

Weitere Anhaltspunkte für Untersuchungsanlässe ergeben sich aus

- bestätigten Verdachtsmeldungen zu Berufskrankheiten
- signifikanten Häufungen von ärztlichen Befunden bei Vorsorgeuntersuchungen,
- gehäuften Vorstellungen von Beschäftigten mit Überlastungsbeschwerden am Muskel-Skelett-System beim Betriebsarzt
- berufs- oder tätigkeitsspezifischen Schwerpunkten der Krankenstandsursachen.

Nach langjährigen Vibrationseinwirkungen über das Hand-Arm-System oder durch Ganzkörper-Vibrationen können verschiedene Erkrankungen entstehen, die in Deutschland drei verschiedenen Berufskrankheiten zugeordnet werden:

- BK 2103 „Erkrankungen durch Erschütterung bei Arbeit mit Druckluftwerkzeugen oder gleichartig wirkenden Werkzeugen oder Maschinen“ (Merkblatt zur BK 2103 (Bundesarbeitsblatt 3-2005))
- BK 2104 „Vibrationsbedingte Durchblutungsstörungen an den Händen, die zur Unterlassung aller Tätigkeiten gezwungen haben, die für die Entstehung, die Verschlimmerung oder das Wiederaufleben der Krankheit ursächlich waren oder sein können“ (Merkblatt zur BK 2104 (Bundesarbeitsblatt (1979) Nr. 7/8, S. 72-73))
- BK 2110 „Bandscheibenbedingte Erkrankungen der Lendenwirbelsäule durch langjährige, vorwiegend vertikale Einwirkung von Ganzkörperschwingungen im Sitzen, die zur Unterlassung aller Tätigkeiten gezwungen haben, die für die Entstehung, die Verschlimmerung oder das Wiederaufleben der Krankheit ursächlich waren oder sein können“ (Merkblatt zur BK 2110 (Bundesarbeitsblatt 7-2005))

Zu diesen Erkrankungsarten stehen im Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz zur arbeitsmedizinischen Vorsorge G 46 „Belastungen des Muskel- und Skelettsystems einschließlich Vibrationen“ verschiedene Anamnese-Vordrucke zur Verfügung, darunter eine spezielle Anamnese für vibrationsbedingte Durchblutungsstörungen („Weißfinger-Krankheit“).

# 3 Untersuchungsanlässe

Die arbeitsmedizinische Vorsorge dient der Verhütung und der Frühdiagnose aller durch Vibrationen verursachten Gesundheitsstörungen, insbesondere entsprechender arbeitsbedingter Erkrankungen und Berufskrankheiten. Zugleich soll die arbeitsmedizinische Vorsorge einen Beitrag zum Erhalt der Beschäftigungsfähigkeit und zur Fortentwicklung des betrieblichen Gesundheitsschutzes leisten. Entsprechende Maßnahmen sind gemäß ArbMedVV angemessen, falls:

- aufgrund der Exposition der Beschäftigten gegenüber Vibrationen ein Zusammenhang zwischen dieser Exposition und einer Krankheit oder die Gesundheit schädigenden Auswirkungen hergestellt werden kann,
- die Wahrscheinlichkeit besteht, dass die Krankheit oder die Auswirkungen unter den besonderen Arbeitsbedingungen des Arbeitnehmers auftreten, und
- bewährte Verfahren zum Nachweis der Krankheit oder der die Gesundheit schädigenden Auswirkungen existieren (wie im G 46 „Belastungen des Muskel- und Skelettsystems einschließlich Vibrationen“ erläutert).

Eine orientierende Checkliste zur Gefährdungsbeurteilung in Teil 1 (Anhang 1) der BGI/GUV-I 504-46 enthält auch entsprechende Abfragen zum Erreichen oder Überschreiten der Auslösewerte oder Expositionsgrenzwerte für Vibrationen nach LärmvibrationsArbSchV bzw. ArbMedVV.

Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen sind zu veranlassen, wenn bei Exposition durch Vibrationen die Expositionsgrenzwerte nach Anhang Teil 3 (1), Nr. 4 der ArbMedVV für Hand-Arm- oder Ganzkörper-Vibrationen erreicht oder überschritten werden.

Die Expositionsgrenzwerte betragen für Tätigkeiten mit:

- Ganzkörper-Vibrationen: Expositionsgrenzwert, normiert auf einen Bezugszeitraum von 8 Stunden, als Tages-Vibrationsexpositionswert  $A(8) = 1,15 \text{ m/s}^2$  in X- und Y-Richtung und  $A(8) = 0,8 \text{ m/s}^2$  in Z-Richtung
- Hand-Arm-Vibrationen: Expositionsgrenzwert, normiert auf einen Bezugszeitraum von 8 Stunden, als Tages-Vibrationsexpositionswert  $A(8) = 5,0 \text{ m/s}^2$ .

Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen sind anzubieten, wenn die Auslösewerte die nach Anhang Teil 3 (2), Nr. 2 der ArbMedVV festgesetzten Werte überschreiten.

Die Auslösewerte betragen für Tätigkeiten mit:

- Ganzkörper-Vibrationen: Auslösewert, normiert auf einen Bezugszeitraum von 8 Stunden, als Tages-Vibrationsexpositionswert  $A(8) = 0,5 \text{ m/s}^2$ ,
- Hand-Arm-Vibrationen: Auslösewert, normiert auf einen Bezugszeitraum von 8 Stunden, als Tages-Vibrationsexpositionswert  $A(8) = 2,5 \text{ m/s}^2$ .

Tages-Vibrationsexpositionswert $A(8)$ erreicht Auslösewerte bei:		
Tägliche Expositionsdauer in Stunden	<b>Ganzkörper-Vibrationen</b> (höchster Wert der Effektivwerte der frequenzbewerteten Beschleunigungen in den drei orthogonalen Richtungen $1,4 a_{wx}, 1,4 a_{wy}, a_{wz}$ in $\text{m/s}^2$ )	<b>Hand-Arm-Vibrationen</b> (Quadratwurzel aus der Summe der Quadrate (Gesamtwert) der Effektivwerte der frequenzbewerteten Beschleunigung in den drei orthogonalen Richtungen $a_{hwz}, a_{hwy}, a_{hwz}$ in $\text{m/s}^2$ )
1	1,4	7,1
2	1,0	5,0
3	0,8	4,1
4	0,7	3,5
5	0,6	3,2
6	0,6	2,9
7	0,5	2,7
<b>8</b>	<b>0,5</b>	<b>2,5</b>

LEGENDE: Kombinationen von täglicher Expositionsdauer und Effektivwerten der frequenzbewerteten Beschleunigung, die zum Erreichen der Auslösewerte von  $0,5 \text{ m/s}^2$  bzw.  $2,5 \text{ m/s}^2$  führen.

Die Expositionen (frequenzbewertete Beschleunigungen) können aus Datenbanken der Immission/Emission, über Angaben der Hersteller in Bedienungsanleitungen oder aus Messungen ermittelt werden. Mit diesen Werten erfolgt dann eine Umrechnung auf die individuellen Arbeitsbedingungen (Tagesdosis als Tages-Vibrationsexpositionswert  $A(8)$ ). Die Auswertung der ermittelten Vibrationsbelastungen erfolgt personenbezogen.

# 4 Arbeitsverfahren/-bereiche und Tätigkeiten

Die im Folgenden aufgelisteten Arbeitsverfahren/-bereiche und Tätigkeiten sind keine verbindliche und abschließende Auswahl von Arbeitsbereichen im Hinblick auf die Notwendigkeit arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen. Vielmehr wird mit der dortigen beispielhaften Aufzählung eine Hilfestellung zur Gefährdungsbeurteilung gegeben, bei welchen Arbeitsverfahren/-bereichen oder Tätigkeiten eine Gefährdung aufgrund des Expositionslevels gegeben sein kann. Die Entscheidung, ob eine Vorsorgeuntersuchung zu veranlassen bzw. anzubieten ist, kann nur in Abhängigkeit von der betrieblichen Gefährdungsbeurteilung vor Ort und somit bezogen auf den Einzelfall getroffen werden. Besonders zu beachten sind dabei die konkreten Einsatzbedingungen der Geräte und ihr Wartungszustand hinsichtlich der Schwingungsdämpfung.

## 4.1/4.2 Arbeitsverfahren/-bereiche und Tätigkeiten mit höherer Exposition bzw. mit Exposition

### a) Ganzkörper-Vibrationen

Bei Ganzkörper-Schwingungsbelastung während sitzender Tätigkeit auf Arbeitsmaschinen und Fahrzeugen wird die Schwingungseinleitung am Gesäß der Personen messtechnisch als frequenzbewertete Beschleunigung ermittelt. Dieser Messwert ist charakteristisch für die Arbeitsmaschine/ das Fahrzeug, hängt aber von zahlreichen Randbedingungen wie Fahrersitz, Gewichtseinstellung, befahrener Untergrund, Fahrweise des Maschinenführers, Beladungszustand usw. ab. Im konkreten Einzelfall ist die individuelle Ermittlung des Tages-Vibrationsexpositionswertes  $A(8)$  unumgänglich.

Beispiele für Arbeitsmaschinen und Fahrzeuge, die erfahrungsgemäß eine Gefährdung durch Ganzkörper-Vibrationen verursachen können:

- Bagger, bei intensiver Vibrationsbelastung
- Baustellen-LKW
- Beraubefahrzeuge (Bergbau)
- Diesel- und Elektrokarren auf unebener Fahrbahn
- Dumper
- Forstmaschinen im Gelände
- Gabelstapler auf unebener Fahrbahn (z.B. auf unebenen Hofflächen, Pflaster oder im Bergbau)
- Hubschrauberpiloten
- Ladefahrzeuge
- Land- und forstwirtschaftliche Schlepper
- Militärfahrzeuge
- Muldenkipper
- Niederhubwagen auf unebener Fahrbahn
- Raddozer
- Radlader, Kompaktlader, Skid-Steer-Lader
- Raupen
- Scraper (Schürfkübelwagen)

- Sprenglochbohrwagen (Bergbau)
- Straßenhobel, Bodenhobel (Grader)
- Wasserfahrzeuge in Gleitfahrt bei Seegang

## b) Hand-Arm-Vibrationen

Die Gefahr von Gesundheitsschäden durch Vibrationsbelastungen kann bei handgeführten oder handgehaltenen Arbeitsgeräten bestehen, wenn kritische Einsatzzeiten überschritten werden. Messwerte können charakteristisch für das Arbeitsgerät sein, werden aber von zahlreichen Randbedingungen beeinflusst, wie Betriebszustand, Messrichtung, -ort, Alter und Zustand der Arbeitsgeräte, Antivibrationssysteme, Einsatzwerkzeuge. Im konkreten Einzelfall ist die individuelle Ermittlung des Tages-Vibrationsexpositionswertes A(8) (Vektorbetrag) erforderlich. Hinweise zur Berücksichtigung der individuellen Greif- und Andruckkräfte sind in DIN 45679:2005 verfügbar.

Beispiele für Arbeitsgeräte, die erfahrungsgemäß eine Gefährdung durch Hand-Arm-Vibrationen verursachen können:

- Aufreiß- und Abbauhämmer
- Bohrhämmer, Bohrhammer/Kombihammer
- Bohrmaschine/Erdbohrgerät
- Bolzensetzgerät
- Drehschrauber
- Elektrohobel
- Explosionsstamper
- Fräsmaschine (Handgeführt), Handfräser, Handoberfräsmaschine (Holz), Universalfräsmaschine, Kopierfräse/Schnitzmaschine
- Freischneider
- Hämmer (Gleisstopfer, Rostklopfer)
- Hand-Kreissäge
- Heckenschere mit Verbrennungsmotor
- Hefter (Nagler, Tacker)
- Hobel (Feilen, Schaber), Standgerät
- Hochentaster mit Verbrennungsmotor (Baumpflege)
- Kettensäge/ Motorsäge
- Knabbergerät (Schweißkantenformer, Nager), Knabbermaschine
- Kombi-Hämmer (elektrische Schlaghämmer)
- Laubblasgerät (handgehalten)
- Motorsäge (mit AV-Griff)
- Motorsäge (ohne AV-Griff)
- Nadelklopfer
- Nähmaschine
- Nietgeräte (Niethammer, Nietgehalter, Bördelgerät)
- Niethämmer
- Oberflächenreiniger (Nadelabklopfer, Flächenreiniger, Strahlkabine, Hochdruckreiniger)
- Rüttelplatten-Verdichter
- Schabotthammer (Lufthammer, Federhammer)
- Schaumstoffsäge, Säbelsäge
- Schlagbohrmaschine
- Schlaghammer (Spatenhammer, Meißelhammer, Aufreißhammer, Abbauhammer)
- Schlaghammer/Kombihammer
- Schlagschrauber

- Schleifer (Vertikal-, Winkel-, Trenn-, Gerad-, Radial-, Handband-, Schwing-, Pendelschleifer)
- Schleifmaschine
- Schleifmaschine (Betonschleifmaschine, Schleifmaschine/Schleifbock, Gelenkarmschleifmaschine (Ständer m. Bandarm))
- Schmiedehammer
- Schneidegeräte (Motorsense, Rasenmäher, Blechschere, Elektromesser, Balken-Motormäher, Schere m. mechan. Welle, pneumatische Messer, Stoßmesser)
- Schriftenhämmer (gedämpft)
- Standbohrmaschine
- Stichtsäge
- Stopfhämmer im Bergbau: Gleisbauarbeiter (Steinkohlenbergbau untertage)
- Verdichter (Rüttelplatte (Einmassen), Rüttelplatte (sonst), Vibrationswalze, Stampfer (allgemein), Stampfer (Baustellen), Stampframmen, Planieregge)
- Vibrationswalzen, handgeführt

### 4.3 Arbeitsverfahren/-bereiche und Tätigkeiten mit sehr geringer Exposition

#### a) Ganzkörper-Vibrationen

Vorsorgeuntersuchungen sind nicht anzubieten oder zu veranlassen bei Vibrationsbelastung unterhalb der Auslösewerte nach ArbMedVV (s. Tabelle mit Expositionswerten). Ebenso sind Vorsorgeuntersuchungen nicht erforderlich beim Fahren von:

- Pkw, Taxis und Kleintransportern
- Gabelstaplern auf ebenen Fahrbahnen (z. B. ebene Fahrbahnen in Fabrikhallen)
- Diesel- und Elektrokarren auf ebener Fahrbahn
- Lastkraftwagen im Straßenverkehr
- Schienenfahrzeugen.

#### b) Hand-Arm-Vibrationen

Vorsorgeuntersuchungen sind nicht anzubieten oder zu veranlassen bei Vibrationsbelastung unterhalb der Auslösewerte nach ArbMedVV (s. Tabelle mit Expositionswerten).

# 5 Bemerkungen

Zusätzliche Aussagen über Gesundheitsgefahren sowie Sicherheitshinweise sind enthalten in:

- Berufskrankheiten-Verordnung (BKV) und entsprechenden Merkblättern für die ärztliche Untersuchung, die im Bundesarbeitsblatt veröffentlicht wurden/werden:
  - BK 2103 „Erkrankungen durch Erschütterung bei Arbeit mit Druckluftwerkzeugen oder gleichartig wirkenden Werkzeugen oder Maschinen“ (Merkblatt zur BK 2103 (Bundesarbeitsblatt 3-2005))
  - BK 2104 „Vibrationsbedingte Durchblutungsstörungen an den Händen, die zur Unterlassung aller Tätigkeiten gezwungen haben, die für die Entstehung, die Verschlimmerung oder das Wiederaufleben der Krankheit ursächlich waren oder sein können“
  - BK 2110 „Bandscheibenbedingte Erkrankungen der Lendenwirbelsäule durch langjährige, vorwiegend vertikale Einwirkung von Ganzkörperschwingungen im Sitzen, die zur Unterlassung aller Tätigkeiten gezwungen haben, die für die Entstehung, die Verschlimmerung oder das Wiederaufleben der Krankheit ursächlich waren oder sein können“
- Wissenschaftliche Begründung für die Berufskrankheit „Carpaltunnel-Syndrom“: „Druckschädigung des Nervus medianus im Carpalunnel (Carpaltunnel-Syndrom) durch repetitive manuelle Tätigkeiten mit Beugung und Streckung der Handgelenke, durch erhöhten Kraftaufwand der Hände oder durch Hand-Arm-Schwingungen“
  - Bekanntmachung des BMAS vom 1.5.2009 (GMBI 2009, Seite 573-581) - Empfehlung des Ärztlichen Sachverständigenbeirats „Berufskrankheiten“ zur Aufnahme einer neuen BK „CTS“ in die BKV
- Bergverordnung zum gesundheitlichen Schutz der Beschäftigten (GesBergV)
- Richtlinien, Normen
  - Richtlinie 2002/44/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Juni 2002 über Mindestvorschriften zum Schutz von Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch physikalische Einwirkungen (Vibrationen) (16. Einzelrichtlinie im Sinne des Artikels 16 Absatz 1 der Richtlinie 89/391/EWG) (Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 177 vom 6.7.2002, S. 13-19)
  - VDI 2057:2002 Einwirkung mechanischer Schwingungen auf den Menschen Teil 1 „Ganzkörper-Schwingungen“, Teil 2 „Hand-Arm-Schwingungen“
- Weitere Fachinformationen zu Vibrationen am Arbeitsplatz: [www.bg-vibrationen.de](http://www.bg-vibrationen.de)

**Kennwerte der Schwingungsbelastung** sind in Datenbanken und Fachveröffentlichungen verfügbar, z. B.:

- BGIA-Report 6/2006 „Vibrationseinwirkung an Arbeitsplätzen - Kennwerte der Hand-Arm- und Ganzkörper-Schwingungsbelastung“ (Hrsg.: HVBG, 9.2006)  
<http://www.dguv.de> # Webcode: d6158
- Katalog repräsentativer Lärm- und Vibrationsdaten am Arbeitsplatz (KARLA)  
<http://www.las-bb.de/karla/> oder  
[http://bb.osha.de/de/gfx/good\\_practice/fdb.php#5](http://bb.osha.de/de/gfx/good_practice/fdb.php#5)
- Vibrations-Datenbank VIBEX beim Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (BGIA), St. Augustin
- Datenbank für Hand-Arm-Schwingungen und Ganzkörper-Schwingungen (Umea Universität, Schweden)  
<http://www.vibration.db.umu.se/Default.aspx?lang=EN>
- Datenbank für Hand-Arm-Schwingungen und Ganzkörper-Schwingungen (Nationale Vibrations-Datenbank der italienischen Agentur für Prävention und Arbeitsschutz „ISPESL“ (L'Instituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro)  
<http://www.ispesl.it/vibrationdatabase/default.asp?lang=en>
- ISO/TR 25398 Technischer Report „Mechanische Schwingungen – Anleitung zur Beurteilung der Belastung durch Ganzkörpervibrationen auf Erdbaumaschinen mit aufsitzendem Maschinenführer, unter der Verwendung harmonisierter Daten gemessen von internationalen Instituten, Organisationen und Herstellern“, Projekt bei CEN TC 151 (2005)
- DIN V 45694 : 2006 „Mechanische Schwingungen. Anleitung zur Beurteilung der Belastung durch Hand-Arm-Schwingungen unter Heranziehung von Angaben der Maschinenhersteller“
- DIN 45679 : 2005 „Mechanische Schwingungen - Messung und Bewertung der Greif und Andruckkräfte zur Beurteilung der Schwingungsbelastung des HandArmSystems“
- EU Handbuch „Vibrationen“ – Teil „Ganzkörper-Vibrationen“ und Teil „Hand-Arm-Vibrationen“ (Hrsg.: BMAS, 2007) und Anpassung an Rechtsrahmen in Deutschland durch LAS Potsdam, BAuA, BGIA und SG „Vibration“ des Fachausschuss „Maschinenbau, Fertigungssysteme, Stahlbau“ bei der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung).
- <http://www.bmas.de>, dort Suche „Handbuch Vibrationen“ oder  
[http://bb.osha.de/de/gfx/good\\_practice/gefaehrungskategorien.php](http://bb.osha.de/de/gfx/good_practice/gefaehrungskategorien.php) oder  
[www.bg-vibrationen.de](http://www.bg-vibrationen.de).

# Beurteilungsverfahren/ Literatur

- [1] Caffier, G.; Steinberg, U.; Liebers, F.: Praxisorientiertes Methodeninventar zur Belastungs- und Beanspruchungsbeurteilung im Zusammenhang mit arbeitsbedingten Muskel-Skelett-Erkrankungen. Abschlußbericht für das Projekt „Schaffung eines einheitlichen, in der Praxis anwendbaren Methodeninventars zur Erfassung von Belastungs- und Beanspruchungsparametern einschließlich deren Bewertung für die Ätiopathogenese von Muskel-Skelett-Erkrankungen, Projekt F 5033 (09.008). In: Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. Wissenschaftsverlag NW, Bremerhaven 1999  
<http://www.baua.de/fors/fb99/fb850.pdf>
- [2] Gefährdungsbeurteilung mit der Leitmerkmalmethode (LMM) – Verfahren z.B. zugänglich über BAUA-Internet-Seiten: <http://www.baua.de/prax/index.htm> - dort „Manuelle Lastenhandhabung“ - Gefährdungsbeurteilung
- [3] DIN EN 1005-2: Sicherheit von Maschinen - Menschliche körperliche Leistung - Teil 2: Manuelle Handhabung von Gegenständen in Verbindung mit Maschinen und Maschinenteilen; Deutsche Fassung EN 1005-2:2003. Beuth, Berlin 2003
- [4] Ellegast, R. Hermanns I., Hamburger R., Post M., Glitsch U., Ditschen D., Hoehne-Hückstädt U...: Langzeiterfassung und -analyse von physischen Arbeitsbelastungen mit dem CUELA-Messsystem. In: R. Grieshaber, M. Stadeler, H.-C. Scholle (Hrsg.) 12. Erfurter Tage Prävention von Arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren und Erkrankungen. Verlag Dr. Bussert und Stadeler 2006, S. 509-523
- [5] Das CUELA-Messsystem, zugänglich über BGIA-Internet-Seiten: [www.dguv.de](http://www.dguv.de) # Webcode: d5128
- [6] BK-Report 2/2003 „Wirbelsäulenerkrankungen (BK-Nrn. 2108 bis 2110)“ Hrsg.: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG), Sankt Augustin 2004  
[www.dguv.de](http://www.dguv.de) # WebCode: d39802
- [7] DIN EN 1005-3: Sicherheit von Maschinen - Menschliche körperliche Leistung - Teil 3: Empfohlene Kraftgrenzen bei Maschinenbetätigung; Deutsche Fassung EN 1005-3:2002. Beuth, Berlin 2002 (s.a. BIA-Report 5/2004, Kap. 4  
[www.dguv.de](http://www.dguv.de) # WebCode: d6367

- [8] ISO 11228-2: Ergonomics - Manual Handling - Part 2: Pushing and Pulling (2007)  
(s.a. BIA-Report 5/2004, Kap. 4)  
www.dguv.de  WebCode: d6367
- [9] Glitsch, U.; Ottersbach, H.-J.; Ellegast, R.; Hermanns, I.; Feldges, W.; Schaub, K.; Berg, K.; Winter, G.; Sawatzki, K.; Voß, J.; Göllner, R.; Jäger, M.; Franz, G.: Untersuchungen der Belastung von Flugbegleiterinnen und Flugbegleitern beim Schieben und Ziehen von Trolleys in Flugzeugen. BIA-Report 5/2004. Hrsg.: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG), Sankt Augustin 2004  
www.dguv.de  WebCode: d6367
- [10] Karhu, O.; Kansi, P.; Kuoriuka, I.: Correction working postures in industry: A practical method for analysis. Appl. Ergonomics, 8 (1977) Nr.4, S. 199-201
- [11] DIN EN 1005-4: Sicherheit von Maschinen - Menschliche körperliche Leistung - Teil 4: Bewertung von Körperhaltungen und Bewegungen bei der Arbeit an Maschinen; 2005
- [12] ISO 11226: Ergonomics - Evaluation of working postures (2000)
- [13] McAtamney, L.; Corlett, E. N.: RULA: a survey method for the investigations of work-related upper limb disorders. Applied Ergonomics 24 (1993) Nr. 2, S. 91-99
- [14] DIN 33411-5: Körperkräfte des Menschen - Maximale statische Aktionskräfte - Werte (11/99). Beuth, Berlin 1999
- [15] Colombini, D.; Occhipinti, E.; Grieco, A.: Risk Assessment and Management of Repetitive Movements and Exertions of the Upper Limb; Elsevier 2002;  
ISBN: 0-08-044080-0
- [16] Occhipinti, E.: OCRA: a concise index for the assessment of exposure to repetitive movements of the upper limb. Ergonomics 41 (1998) Nr. 9, S. 1290-1311
- [17] DIN EN 1005-5: Sicherheit von Maschinen - Menschliche körperliche Leistung - Teil 5: Risikobeurteilung für repetitive Tätigkeiten bei hohen Handhabungsfrequenzen; Deutsche Fassung Beuth, Berlin 2007

- [18] Colombini, D.; Occhipinti, E.; Baracco, A.: A new check list model, set with the OCRA Index, to evaluate exposure to repetitive movements of the upper limbs. Proceedings of the IEA 2000/HFES 2000 Congress 5 (2000), S. 716-719
- [19] Herda, C.: Entwicklung eines personengebundenen Systems zur Erfassung komplexer Haltungen und Bewegungen der Schulter-Arm-Region bei beruflichen Tätigkeiten. Dissertation Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Fachbereich Medizin 2002
- [20] Ellegast, R.; Herda, C.; Hoehne-Hückstädt, U.; Lesser, W.; Kraus, G.; Schwan, W.: Ergonomie an Nährbeitsplätzen BIA-Report 7/2004. Hrsg.: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG), Sankt Augustin 2004  
www.dguv.de  WebCode: d6353
- [21] Kilbom, Å.: Repetitive work of the upper extremity: Part I - Guidelines for the practitioner. International Journal of Industrial Ergonomics 14 (1994), S. 51-57
- [22] Kilbom, Å.: Repetitive work of the upper extremity: Part II - The scientific basis (knowledge base) for the guide. International Journal of Industrial Ergonomics 14 (1994), S. 59-86
- [23] BGIA-Report „Ergonomie-Fachgespräch - Dresden, 2004 (deutsche Fassung zu den Verfahren Kilbom, Rula, OCRA) Hrsg.: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG), Sankt Augustin 2005  
www.dguv.de  WebCode: d6256
- [24] HVBG-Report „Leitfaden Heben und Tragen“ Hrsg.: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG), Sankt Augustin 1995
- [25] SUVA-Checkliste „Ergotest“ - Ermitteln der körperlichen Belastungen bei Tätigkeiten im Sitzen (3. Auflage, Dezember 2006)
- [26] Waters, T.R., Putz-Anderson, V., Garg, A., Fine, L.J.: Revised NIOSH equation for the design and evaluation of manual lifting tasks. Ergonomics 36 (1993), S. 749-776
- [27] Mital, A., Nicholson, A.S., Ayoub, M.M.: A guide to manual materials handling. Taylor and Francis, London 1997

- [28] Jäger, M., Luttmann, A., Göllner, R.: Belastbarkeit der Lendenwirbelsäule bei manueller Lastenhandhabung - Ableitung der „Dortmunder Richtwerte“ auf Basis der lumbalen Kompressionsfestigkeit. Zbl Arbeitsmed 51 (2001), S. 354-372
- [29] Jäger, M., Jordan, C., Theilmeier, A., Göllner, R., Luttmann, A.: Belastung der Lendenwirbelsäule bei branchenübergreifend auftretenden Arbeitssituationen mit Lastenhandhabung. In: Konietzko, J., Dupuis, H., Letzel, S. (Hrsg.): Handbuch der Arbeitsmedizin. 36. Erg.-Lfg. (Kap. IV-31, S. 1-28). Ecomed, Landsberg 2004
- [30] Hartmann, B.: Prävention arbeitsbedingter Rücken- und Gelenkerkrankungen. Ecomed, Landsberg 2000
- [31] Jäger, M., Luttmann, A.: Der „Dortmunder Denkansatz“ zur biomechanischen Analyse der Wirbelsäulenbelastung bei Lastenhandhabungen. Z Arbeitswiss 59 (2005), S. 249-262
- [32] Hoehne-Hückstädt U., Herda C., Ellegast R., Hermanns I., Hamburger R., Ditschen D.: Muskel-Skelett-Erkrankungen der oberen Extremität. BGIA-Report 2/2007  
Hrsg.: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG), Sankt Augustin 2007  
[www.dguv.de](http://www.dguv.de)  WebCode: d4617
- [33] Steinberg U., Behrendt S., Caffier G., Schultz K., Jakob M.: Leitmerkmalmethode Manuelle Arbeitsprozesse. Erarbeitung und Anwendungserprobung einer Handlungshilfe zur Beurteilung der Arbeitsbedingungen 1. Auflage. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 2007. ISBN: 978-3-88261-073-4, 175 Seiten, Projektnummer: F 1994 - [www.baua.de](http://www.baua.de)

## **Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV)**

Mittelstraße 51

10117 Berlin

Tel.: 030 288763800

Fax: 030 288763808

E-Mail: [info@dguv.de](mailto:info@dguv.de)

Internet: [www.dguv.de](http://www.dguv.de)