

Gefährdungsbeurteilung physische Belastung

2. Qualifizierungstag Ergonomie Fachtagung der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg

D. Kern (BGHM)
Karlsruhe, 11.12.2018

Inhalt

- 1. Muskel-Skelett Belastungen**
- 2. Gefährdungsbeurteilung physische Belastungen**
 - Vorgehen bei der Gefährdungsbeurteilung physische Belastungen
 - Methoden zur Gefährdungsbeurteilung physische Belastungen
 - Messtechnische Methoden zur Ermittlung Muskel-Skelett-Belastung
- 3. Physische Belastungen ermittelt - was dann?**
 - Praxisbeispiel
 - Exoskelette (kurzer Ausblick)

Die BGHM - ein moderner Dienstleister

Die BGHM

- ist Teil der gesetzlichen Unfallversicherung
- ist eine Körperschaft öffentlichen Rechts
- übernimmt die Unfallversicherung in über 223.000 Betrieben
- ist zuständig für 4,9 Mio. Versicherte



Fakten auf einen Blick II

Bezeichnung	Zahl in 2017
Meldepflichtige Arbeitsunfälle	146.592
Meldepflichtige Wegeunfälle	20.536
Anzeigen auf Verdacht einer Berufskrankheit	15.410
davon Lärmschwerhörigkeit	4.960
davon Hauterkrankungen	3.232
Neue Renten Arbeitsunfälle	1.863
Neue Renten Wegeunfälle	570
Neue Renten Berufskrankheiten	1.337

Fachwissen und Praxisnähe

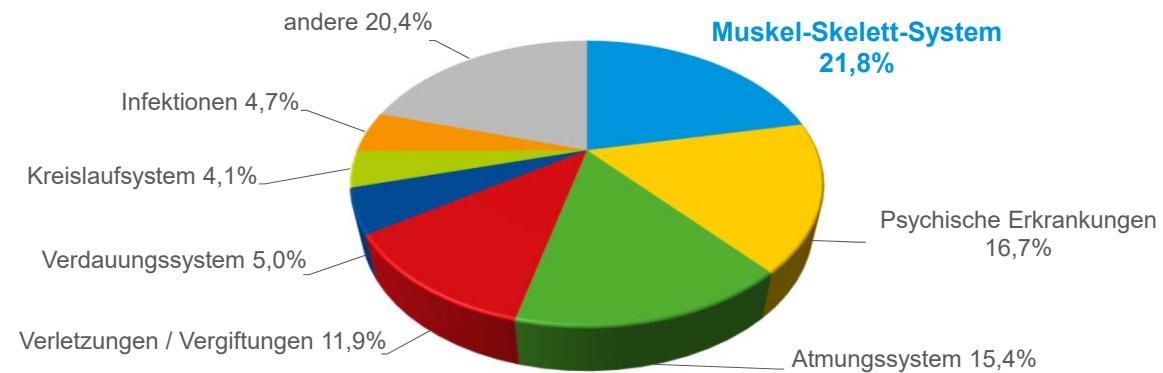
Fachliche Unterstützung und Bündelung des Wissens auf den Gebieten

- Holz
- Metallurgie
- Bau
- Werkzeugmaschinen/
Fertigungssysteme
- Elektrotechnik
- Gefahrstoffe und biologische Arbeitsstoffe
- **Ergonomie**
- Physikalische Einwirkungen
- Gesundheit im Betrieb
- Arbeitsmedizin und Individualprävention
- BK-Ermittlungen

Muskel-Skelett-Erkrankungen (MSE)

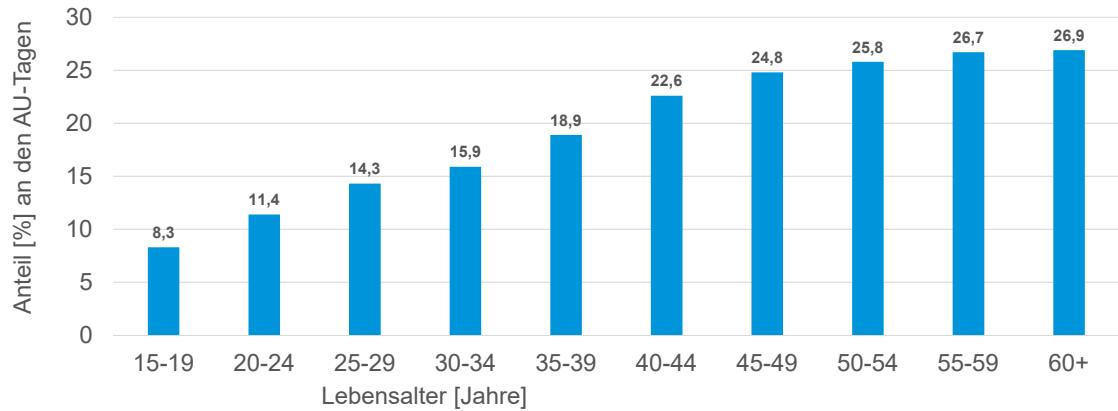
sind mit ca. 22% immer noch an der Spitze der Krankheitsstatistiken

Anteile [%] der Krankheitsarten an den AU-Tagen



Datenquelle: DAK Gesundheitsreport 2018, Die zehn wichtigsten Krankheitsarten 2017

AU-Tage im Vergleich: Muskel-Skelett-Erkrankungen und Lebensalter



Datenquelle: DAK Gesundheitsreport 2018 (Abb. 21 und 22 nach AU-Daten der DAK-Gesundheit 2016)

Gefährdungsbeurteilung physische Belastung, D. Kern (BGHM), Qualifizierungstag Ergonomie, Karlsruhe, 11.12.2018

9

Physische Belastungen bei der Arbeit



Manuelle
Lastenhandhabung



Erzwungene Körperhaltungen



Arbeit mit erhöhter
Kraftanstrengung /
Krafteinwirkung



Vibrationen



Repetitive Tätigkeiten

Gefährdungsbeurteilung physische Belastung, D. Kern (BGHM), Qualifizierungstag Ergonomie, Karlsruhe, 11.12.2018

10

Manuelle Lastenhandhabung:



- Heben, Umsetzen und Tragen
- Ziehen und Schieben



Bewertung z. B. mit der Leitmerkmalmethode „Heben & Tragen“ und/oder „Ziehen & Schieben“

Zwangshaltungen



Erzwungene Körperhaltungen, z. B.

- Arme über Schulterniveau
- Knie, Hocken, Fersensitz



Bewertung z. B. mit der DIN 1005-4

Arbeit mit erhöhter Kraftanstrengung / Krafteinwirkung



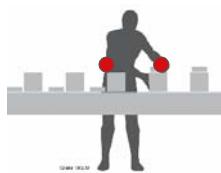
z. B.

- Schrauben festziehen
- Richten von Teilen mit Vorschlaghammer
- Arbeiten mit Handgeführten Maschinen



Bewertung z. B. mit der Kraftatlasmethode

Repetitive Tätigkeiten



z. B.

- Teile sortieren und verpacken
- Montage
- Teile einlegen



Bewertung z. B. mit der Leitmerkmalmethode
„Manuelle Tätigkeiten“

Vibrationen



z. B.

- Hand-Arm-Vibrationen:
 - Arbeiten mit handgeführten Maschinen (Schleifmaschine, Karosserie-/Säbelsäge, Bohr-/Meißelhammer, ...)
 - Halten von Werkstücken an Maschinen (Schleifmaschine, Bandsäge, ...)
 - Ganzkörpervibrationen: Steuern von Fahrzeugen



Bewertung z. B. mit einem Vibrationsrechner

Physische Belastungen ermitteln - Warum?

ArbSchG - § 4 Allgemeine Grundsätze

Der Arbeitgeber hat bei Maßnahmen des Arbeitsschutzes von folgenden allgemeinen Grundsätzen auszugehen:

1. **Die Arbeit ist so zu gestalten, dass eine Gefährdung für das Leben sowie die physische und die psychische Gesundheit möglichst vermieden und die verbleibende Gefährdung möglichst gering gehalten wird;**
2. Gefahren sind an ihrer Quelle zu bekämpfen;
3. Bei den Maßnahmen sind der Stand von Technik, Arbeitsmedizin und Hygiene sowie sonstige gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse zu berücksichtigen;
4. Maßnahmen sind mit dem Ziel zu planen, Technik, Arbeitsorganisation, sonstige Arbeitsbedingungen, soziale Beziehungen und Einfluss der Umwelt auf den Arbeitsplatz sachgerecht zu verknüpfen;
5. Individuelle Schutzmaßnahmen sind nachrangig zu anderen Maßnahmen;
6. Spezielle Gefahren für besonders schutzbedürftige Beschäftigtengruppen sind zu berücksichtigen;
7. Den Beschäftigten sind geeignete Anweisungen zu erteilen;
8. Mittelbar oder unmittelbar geschlechtsspezifisch wirkende Regelungen sind nur zulässig, wenn dies aus biologischen Gründen zwingend geboten ist.

Physische Belastungen ermitteln - Warum?

Handlungsbedarf erkennen, Maßnahmen ergreifen

ArbStättV

§ 3 Gefährdungsbeurteilung

(...) Entsprechend dem Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung hat der Arbeitgeber **Schutzmaßnahmen** gemäß den Vorschriften dieser Verordnung einschließlich ihres Anhangs **nach dem Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Hygiene** festzulegen.

Sonstige gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse sind zu berücksichtigen.

(...)

Vorgehen bei der Gefährdungsbeurteilung:

Drei Stufen nach DGUV Information 208-033

Stufe 1: Orientierende Gefährdungsbeurteilung
z. B. Checklisten

Stufe 2: Vertiefende Gefährdungsbeurteilung
z. B. Screening-Methoden / arbeitswissenschaftliche Bewertungsmethoden

Stufe 3: Weitergehende Analyse
z. B. Experten-Methoden / arbeitswissenschaftliche Messmethoden

Stufe 1: Orientierende Gefährdungsbeurteilung

Belastungsart	Orientierungsfrage			Erhöhte Belastung	Tätigkeits-spezifische Belastungswerte bekannt?	
	(Bezogen auf Tätigkeiten typischer Arbeitsabschnitte)					
1. Massuelle Lastenheberarbeit						
	Werden folgende Belastungen erreicht oder überschritten?			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Art der Lastheberarbeit?	Frauen	Männer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		5-10 kg	10-15 kg	15-20 kg		
	Häufigkeit pro Arbeitstag?	100	50	100	50	
	Heben, Tragen, Tragen (ab 5 s Dauer)?	60	30	60	30	
Expliziert zur Tabelle acht:						
Lastenheberarbeiten mit:						
<ul style="list-style-type: none"> • sehr hoher Häufigkeit bei hoher Lasten • schwierigen Lasten und einer preissenigen Regelhaftigkeit, • unter längeren Körperhaltungen sind ebenfalls als erhöhte Belastung einzustufen. 						
	Ziehen, Schieben?	Ziehen oder Schieben von Lasten mit großer Kraftanforderung (z. B. Container, Betten, Türe, ...)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		• über kurze Distanzen regelmäßig (ab 40 s pro Arbeitstag)?		<input type="checkbox"/>		
		• oder über längere Distanzen (Gesamtstrecke ab 500 m pro Arbeitstag)?		<input type="checkbox"/>		

Quelle: DGUV Information 208-033, DGUV (Hrsg.) 2016

Belastungsart	Orientierungsfrage			Erhöhte Belastung	Tätigkeits-spezifische Belastungswerte bekannt?	
	(Bezogen auf Tätigkeiten typischer Arbeitsabschnitte)					
2. Erzwungenes Körperhalten						
	Liegen folgende Körperhaltungen vor?			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Bewegungsweise, erzwungene Sitzhaltung auf einer Arbeitsaufgabe (z. B. Rollstuhl, Sessel, Schreibtisch, ...)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	• durch längere Zeitabschnitte (ab 2 Minuten)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Stehen			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Liegt folgende Sitzhaltung vor?			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	• Dauerhaftes Stehen (ab 4 Stunden pro Arbeitstag) ohne wirkame Bewegungsmöglichkeit			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Turnbewegung			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Liegen folgende Körperhaltungen vor?			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	• Durch die Arbeitsaufgabe bedingt deutlich (z. B. Turnbewegungen, Turngeräte, ...)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	• Bei stärkerer Vorverneigung sind auch geringere Expositionswerte als erhöhte Belastung einzustufen (z. B. kann bei extremen Rumpfumgängen die Belastung durch die Arbeitsaufgabe nicht mehr abgebremst werden).			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Kriechen, Hocken, Fersensitz, Kriechen, Liegen			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Liegt folgende Körperhaltungen vor?			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	• Arbeiten im Knie, Hocken, Fersensitz oder Kriechen auf einer Arbeitsaufgabe (ab 2 Minuten)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	• Arbeiten im Liegen ab 2 Stunden pro Arbeitstag (z. B. Bettarbeiten, Schöffeln)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Arme über Schulterhöhe			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Liegt folgende Situation vor?			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	• Arbeiten oberhalb des Schulterniveaus über längere Zeitabschnitte (imsgesamt ab 2 Stunden)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	• Auch bei geringeren Zeitanteilen erhöhte Belastungen möglich, z. B. bei zusätzlicher Lastenhandhabung (Glockenarbeit).			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Quelle: DGUV Information 208-033, DGUV (Hrsg.) 2016

Belastungsart	Orientierungsfrage			Erhöhte Belastung	Tätigkeits-spezifische Belastungswerte bekannt?	
	(Bezogen auf Tätigkeiten typischer Arbeitsabschnitte)					
3. Arbeiten mit erhöhter Kraftanwendung: Krafteinwirkung						
	Klettern, Steigen	Sind Arbeiten an schwer zugänglichen Arbeitsaufgaben (z. B. Türen, Fenster, ...)	• Mehrfach pro Arbeitstag Aufsteigen auf hohe Masten, Türen etc.?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Manuelles Klopfen, Schlagen, Drücken	• Werden die Hände selbst als „Werkzeug“ eingesetzt?	• Regelmäßiges Klopfen, Schlagen oder Drücken direkt mit der Hand bedingt durch die Arbeitsaufgabe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Kraft- oder Druck-einwirkung	Liegen folgende Belastungen vor?	• Regelmäßig erhöhte Kräfte oder erhöhte Druck-einwirkungen bei der Bedienung von Arbeitsmitteln/ Werkzeugen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4. Repetitive Tätigkeiten mit hohen Handlungsfrequenzen						
	Repetition	Liegen folgende Belastungen vor?	• Ununterbrochene Arbeiten ab 1 Stunde Dauer mit ständig wiederkehrenden, gleichartigen Schütt- oder Absetzbewegungen (z. B. erhöhte Kraftanwendung oder in extremen Grenzen ausgelöste „Hilfslähmung“)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Quelle: DGUV Information 208-033, DGUV (Hrsg.) 2016

Gefährdungsbeurteilung physische Belastung, D. Kern (BGHM), Qualifizierungstag Ergonomie, Karlsruhe, 11.12.2018

Stufe 2: Vertiefende Gefährdungsbeurteilung

Methoden: z. B.

- Leitmerkmalmethode,
- RULA
- LASI LV 50.01,
- div. DIN
- ...

Quelle: DGUV Information 208-033, DGUV (Hrsg.) 2016

Gefährdungsbeurteilung physische Belastung, D. Kern (BGHM), Qualifizierungstag Ergonomie, Karlsruhe, 11.12.2018

BGHM

Stufe 2: Vertiefende Gefährdungsbeurteilung

<p>Schritt 1: Belastungsart, Zeit und Häufigkeit Wie oft?</p> <p>Beurteilung von Heben, Tragen, Halten anhand von Leitmerkmalen Version 2007 Hinweis: Die Leitmerkmale dienen zur Orientierung. Eine Befreiung von der gesetzlichen Pflicht ist nicht möglich. Arbeitsweise/Zeitpunkt: 5. Schritt: Bestimmung der Zeitbelastung - Wie oft vorkommende Zeitschritte ermitteln</p>	<p>Bestimmung der Belastungspunkte</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Zeitbelastung</th> <th>Ausl.-wichtung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 bis 100%</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>100 bis 150%</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>150 bis 200%</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>200 bis 250%</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>250 bis 300%</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>300 bis 350%</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>350 bis 400%</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>400 bis 450%</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>450 bis 500%</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>500 bis 550%</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>550 bis 600%</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>600 bis 650%</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>650 bis 700%</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>700 bis 750%</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>750 bis 800%</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>800 bis 850%</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>850 bis 900%</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>900 bis 950%</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>950 bis 1000%</td> <td>18</td> </tr> </tbody> </table> <p>2. Schritt: Bestimmung der Wichtungen von Last, Haltung und Ausführungsbedingungen</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Wirkende Last "a" für Männer</th> <th>Leistungsfähigkeit</th> <th>Wirkende Last "a" für Frauen</th> <th>Leistungsfähigkeit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≤ 10 kg</td> <td>2</td> <td>≤ 9 kg</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>10 kg - 20 kg</td> <td>0</td> <td>9 kg - 10 kg</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Zeitbelastung	Ausl.-wichtung	0 bis 100%	0	100 bis 150%	1	150 bis 200%	2	200 bis 250%	3	250 bis 300%	4	300 bis 350%	5	350 bis 400%	6	400 bis 450%	7	450 bis 500%	8	500 bis 550%	9	550 bis 600%	10	600 bis 650%	11	650 bis 700%	12	700 bis 750%	13	750 bis 800%	14	800 bis 850%	15	850 bis 900%	16	900 bis 950%	17	950 bis 1000%	18	Wirkende Last "a" für Männer	Leistungsfähigkeit	Wirkende Last "a" für Frauen	Leistungsfähigkeit	≤ 10 kg	2	≤ 9 kg	1	10 kg - 20 kg	0	9 kg - 10 kg	2					
Zeitbelastung	Ausl.-wichtung																																																									
0 bis 100%	0																																																									
100 bis 150%	1																																																									
150 bis 200%	2																																																									
200 bis 250%	3																																																									
250 bis 300%	4																																																									
300 bis 350%	5																																																									
350 bis 400%	6																																																									
400 bis 450%	7																																																									
450 bis 500%	8																																																									
500 bis 550%	9																																																									
550 bis 600%	10																																																									
600 bis 650%	11																																																									
650 bis 700%	12																																																									
700 bis 750%	13																																																									
750 bis 800%	14																																																									
800 bis 850%	15																																																									
850 bis 900%	16																																																									
900 bis 950%	17																																																									
950 bis 1000%	18																																																									
Wirkende Last "a" für Männer	Leistungsfähigkeit	Wirkende Last "a" für Frauen	Leistungsfähigkeit																																																							
≤ 10 kg	2	≤ 9 kg	1																																																							
10 kg - 20 kg	0	9 kg - 10 kg	2																																																							
<p>Schritt 2: Ausführungsbedingungen Lastgewicht? Körperhaltung? Arbeitsplatzbedingungen?</p> <p>Leitmerkmale für Ausführungsbedingungen</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Leitmerkmal</th> <th>Wert</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>geringe Verlängerung mit gleichzeitigen Verlängerungen des Oberkörpers</td> <td>1</td> <td>geringe Verlängerung mit gleichzeitigen Verlängerungen des Oberkörpers</td> </tr> <tr> <td>Leit-körperlich oder über Schulterfreiheit</td> <td>2</td> <td>Leit-körperlich oder über Schulterfreiheit</td> </tr> <tr> <td>harte/steife Körperhaltung</td> <td>3</td> <td>harte/steife Körperhaltung</td> </tr> <tr> <td>geringe Verlängerung mit gleichzeitigen Verlängerungen des Oberkörpers</td> <td>4</td> <td>geringe Verlängerung mit gleichzeitigen Verlängerungen des Oberkörpers</td> </tr> <tr> <td>Leit-körperlich oder über Schulterfreiheit</td> <td>5</td> <td>Leit-körperlich oder über Schulterfreiheit</td> </tr> <tr> <td>eingeschränkte Haltungsfähigkeit eines Stuhls</td> <td>6</td> <td>eingeschränkte Haltungsfähigkeit eines Stuhls</td> </tr> </tbody> </table> <p>Überprüfung der Arbeitszeitpunkte aus sonstigen Gründen erforderlich:</p> <p>Beginnzeit: _____</p> <p>Datum der Beurteilung: _____ Beurteilt von: _____</p> <p>Umg. Kompetenzamt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (SKA), und Landesamt für Arbeitsschutz und Berufsgesundheit (LAA), 2012</p>	Leitmerkmal	Wert	Beschreibung	geringe Verlängerung mit gleichzeitigen Verlängerungen des Oberkörpers	1	geringe Verlängerung mit gleichzeitigen Verlängerungen des Oberkörpers	Leit-körperlich oder über Schulterfreiheit	2	Leit-körperlich oder über Schulterfreiheit	harte/steife Körperhaltung	3	harte/steife Körperhaltung	geringe Verlängerung mit gleichzeitigen Verlängerungen des Oberkörpers	4	geringe Verlängerung mit gleichzeitigen Verlängerungen des Oberkörpers	Leit-körperlich oder über Schulterfreiheit	5	Leit-körperlich oder über Schulterfreiheit	eingeschränkte Haltungsfähigkeit eines Stuhls	6	eingeschränkte Haltungsfähigkeit eines Stuhls	<p>Schritt 3: Bewertung Belastungspunkte und Handlungsbedarf errechnen</p> <p>Bestimmung der Zeitbelastung nach Leitmerkmalen</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Zeitbelastung</th> <th>Belastungspunkte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 bis 20</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>21 bis 40</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>41 bis 60</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>61 bis 80</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>81 bis 100</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table> <p>Bestimmung der Zeitbelastung nach Leitmerkmalen</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Zeitbelastung</th> <th>Belastungspunkte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 bis 20</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>21 bis 40</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>41 bis 60</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>61 bis 80</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>81 bis 100</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table> <p>Bestimmung der Zeitbelastung nach Leitmerkmalen</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Zeitbelastung</th> <th>Belastungspunkte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 bis 20</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>21 bis 40</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>41 bis 60</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>61 bis 80</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>81 bis 100</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table> <p>Überprüfung des Arbeitszeitpunktes aus sonstigen Gründen erforderlich:</p> <p>Beginnzeit: _____</p> <p>Datum der Beurteilung: _____ Beurteilt von: _____</p> <p>Umg. Kompetenzamt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (SKA), und Landesamt für Arbeitsschutz und Berufsgesundheit (LAA), 2012</p>	Zeitbelastung	Belastungspunkte	0 bis 20	0	21 bis 40	1	41 bis 60	2	61 bis 80	3	81 bis 100	4	Zeitbelastung	Belastungspunkte	0 bis 20	0	21 bis 40	1	41 bis 60	2	61 bis 80	3	81 bis 100	4	Zeitbelastung	Belastungspunkte	0 bis 20	0	21 bis 40	1	41 bis 60	2	61 bis 80	3	81 bis 100	4
Leitmerkmal	Wert	Beschreibung																																																								
geringe Verlängerung mit gleichzeitigen Verlängerungen des Oberkörpers	1	geringe Verlängerung mit gleichzeitigen Verlängerungen des Oberkörpers																																																								
Leit-körperlich oder über Schulterfreiheit	2	Leit-körperlich oder über Schulterfreiheit																																																								
harte/steife Körperhaltung	3	harte/steife Körperhaltung																																																								
geringe Verlängerung mit gleichzeitigen Verlängerungen des Oberkörpers	4	geringe Verlängerung mit gleichzeitigen Verlängerungen des Oberkörpers																																																								
Leit-körperlich oder über Schulterfreiheit	5	Leit-körperlich oder über Schulterfreiheit																																																								
eingeschränkte Haltungsfähigkeit eines Stuhls	6	eingeschränkte Haltungsfähigkeit eines Stuhls																																																								
Zeitbelastung	Belastungspunkte																																																									
0 bis 20	0																																																									
21 bis 40	1																																																									
41 bis 60	2																																																									
61 bis 80	3																																																									
81 bis 100	4																																																									
Zeitbelastung	Belastungspunkte																																																									
0 bis 20	0																																																									
21 bis 40	1																																																									
41 bis 60	2																																																									
61 bis 80	3																																																									
81 bis 100	4																																																									
Zeitbelastung	Belastungspunkte																																																									
0 bis 20	0																																																									
21 bis 40	1																																																									
41 bis 60	2																																																									
61 bis 80	3																																																									
81 bis 100	4																																																									

Gefährdungsbeurteilung physische Belastung, D. Kern (BGHM), Qualifizierungstag Ergonomie, Karlsruhe, 11.12.2018

26

Gefährdungsbeurteilung physische Belastung, D. Kern (BGHM), Qualifizierungstag Ergonomie, Karlsruhe, 11.12.2018

26

BGHM

Stufe 2: Vertiefende Gefährdungsbeurteilung

Handlungsbedarf erkennen, Maßnahmen ergreifen

individuelle Belastbarkeit

hoch

gering

10 25 50 Punkte

Quelle: Länderausschuss Arbeitsschutz-Frage, Ifap, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) und Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik (LASI), 2012

Mögliche Ergebnisse – und was dann?

Grundsätzlich gilt:

≤ 25 Punkte: kein Handlungsbedarf

> 50 Punkte: Notwendigkeit einer technischen und/oder organisatorischen Umgestaltung

25 bis 50 Punkte:

Notwendigkeit der Ermittlung der individuellen Belastungswahrnehmung der Beschäftigten durch

- Fragen zur Arbeitsbeanspruchung und
- Fragen zu den gesundheitlichen Beschwerden.

Aufklärung von arbeitsbedingten Zusammenhängen und Ableitung von Gestaltungsnotwendigkeiten

Quelle: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) und Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik (LASI), 2012

Gefährdungsbeurteilung physische Belastung, D. Kern (BGHM), Qualifizierungstag Ergonomie, Karlsruhe, 11.12.2018

30

Gefährdungsbeurteilung physische Belastung, D. Kern (BGHM), Qualifizierungstag Ergonomie, Karlsruhe, 11.12.2018

30

Stufe 2: Vertiefende Gefährdungsbeurteilung

Handlungsbedarf erkennen, Maßnahmen ergreifen

AMR 13.2

1. Vorbemerkungen und Zielsetzung

- (1) Arbeitgeber haben Beschäftigten nach § 5 Absatz 1 in Verbindung mit Anhang Teil 3 Absatz 2 Nummer 4 ArbMedVV vor Aufnahme der Tätigkeit und anschließend in regelmäßigen Abständen arbeitsmedizinische Vorsorge anzubieten bei Tätigkeiten mit wesentlich erhöhten körperlichen Belastungen, die mit Gesundheitsgefährdungen für das Muskel-Skelett-System verbunden sind durch
 - a) Lastenhandhabung beim Heben, Halten, Tragen, Ziehen oder Schieben von Lasten,
 - b) repetitive manuelle Tätigkeiten oder
 - c) Arbeiten in erzwungenen Körperhaltungen im Knie, in langdauerndem Rumpfbeugen oder -drehen oder in vergleichbaren Zwangshaltungen.
- (2) Liegt nach fachkundiger Beratung offenkundig keine erhöhte körperliche Belastung vor, ist eine weitere Prüfung nach dieser AMR nicht notwendig.
- (3) Diese AMR konkretisiert, wann in den Fällen von Absatz 1 Buchstabe a bis c wesentlich erhöhte körperliche Belastungen anzunehmen sind, die zu einer gesundheitlichen Gefährdung für das Muskel-Skelett-System führen können.
- (4) Die Fristen für die Angebotsvorsorge sind in der AMR 2.1 konkretisiert.

Quelle: AMR 13.2

Stufe 3: Weitergehende Analyse - Messmethoden

z. B.

- Elektromyografie (EMG)
- Kraftgriffe
- CUELA
- Motion Capturing
- ...



Das CUELA System

- ① Sensor zur Erfassung der Kopfneigung und -drehung
- ② Sensor zur Erfassung der Oberkörperneigung und -drehung
- ③ Datenlogger (Speicher- und Steuereinheit) und Akku
- ④ Sensor für Hüft- und Kniebeugewinkel



Foto: BGHM



Foto: BGHM

Gefährdungsbeurteilung physische Belastung, D. Kern (BGHM), Qualifizierungstag Ergonomie, Karlsruhe, 11.12.2018

37



Auswertung



Quelle: CUELA Software



Synchronisation der Mess- und Videodaten zur Auswertung



Gefährdungsbeurteilung physische Belastung, D. Kern (BGHM), Qualifizierungstag Ergonomie, Karlsruhe, 11.12.2018

38

CUELA - Anwendungspraxis

Unterstützung bei der Gefährdungsbeurteilung physische Belastung und Beratung

Ergonomische Arbeitsanalyse Zwangshaltungen
(auch mit manueller Lastenhandhabung)

Hier Erfassung von:

- Körperwinkel
- Dauer/Zeitanteile
- Statik/Dynamik
- optional: Lastgewichte



Fensterbau, Lack



Hufbeschlagschmied

Maßnahmen zur Belastungsreduzierung



Technische Maßnahmen

- Rückenschonende Arbeitsverfahren auswählen
- Technische Hilfsmittel zur Vermeidung manueller Lastenhandhabungen, z. B. Balancer, Hubtische, Rollenbahnen einsetzen
- Arbeitsbereich, Arbeitsplatzmaße, Bewegungsfreiraume anpassen
- Schwingungsbelastungen vermeiden bzw. verringern
- Lastgewichte minimieren

Organisatorische Maßnahmen

- Handhabungshäufigkeiten verringern
- Arbeitsablauf gestalten
- Arbeitsaufgabe auf mehrere Beschäftigte aufteilen
- Tätigkeitswechsel / Job Rotation vorsehen, Pausen gestalten
- Beschäftigte bei der Arbeitsgestaltung beteiligen
- Betriebliche Regelungen zum Umgang mit Lasten vereinbaren

Personenbezogene Maßnahmen

- Beschäftigte informieren und unterweisen
- Arbeitsmedizinische Vorsorge G 46 durchführen
- Gesundheitskompetenz stärken
- Ausgleichsübungen im Betrieb anbieten
- Betriebliche Gesundheitsförderung etablieren

Physische Belastungen ermittelt - Was dann?

Handlungsbedarf erkennen, Maßnahmen ergreifen

BetrSichV

§ 6 Grundlegende Schutzmaßnahmen bei der Verwendung von Arbeitsmitteln

(...) Der Arbeitgeber hat dafür zu sorgen, dass die Arbeitsmittel sicher verwendet **und dabei die Grundsätze der Ergonomie beachtet werden.**

Die Verwendung der Arbeitsmittel ist so zu gestalten und zu organisieren, dass Belastungen und Fehlbeanspruchungen, die die Gesundheit und die Sicherheit der Beschäftigten gefährden können, **vermieden oder, wenn dies nicht möglich ist, auf ein Mindestmaß reduziert werden.**

Praxisbeispiele Maßnahmen zur Belastungsreduzierung



Exoskelett allgemein - eine Übersicht

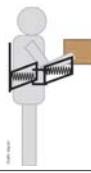
A) Aktive Exoskelette		B) Passive Exoskelette
komplexe Exoskelette	mittelkomplexe Exoskelette	geringkomplexe Exoskelette
<ul style="list-style-type: none"> mechatronische Unterstützung des Nutzers bei Körperbewegung/ Körperhaltung und Körperkräften 	<ul style="list-style-type: none"> mechatronische Unterstützung des Nutzers bei Körperbewegung/ Körperhaltung 	<ul style="list-style-type: none"> mechanische Unterstützung des Nutzers bei Körperbewegung/ Körperhaltung
<ul style="list-style-type: none"> Stromversorgung notwendig 	<ul style="list-style-type: none"> Stromversorgung notwendig 	<ul style="list-style-type: none"> keine Stromversorgung notwendig
<ul style="list-style-type: none"> meist modular aufgebaut und erweiterbar 		

Quelle: BGHM / DGUV Fachbereich Holz und Metall, Sachgebiet MAF

Gefährdungsbeurteilung physische Belastung, D. Kern (BGHM), Qualifizierungstag Ergonomie, Karlsruhe, 11.12.2018

49

Vorschlag zur Einordnung von Exoskeletten hinsichtlich EG-Richtlinien (u.a. EG-Maschinenrichtlinie) und Bezug zu Normen

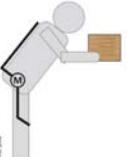
Bestimmungsgemäße Verwendung	Beispiel	EG-Richtlinien	Bemerkung/Norm
muskelkraftbetrieben, federunterstützt zur Bewegungserleichterung (Komfort)		2006/42/EG (Maschinen)	RL 2006/42/EG Art. 2 Nummer a, (5. Spiegelstrich)
motorbetrieben zur Bewegungserleichterung (Komfort)		2006/42/EG (Maschinen)	Verbesserung der Lebensqualität: EN ISO 13482 Gewerblicher Einsatz: EN ISO 10218-1

Quelle: BGHM / DGUV Fachbereich Holz und Metall, Sachgebiet MAF

Gefährdungsbeurteilung physische Belastung, D. Kern (BGHM), Qualifizierungstag Ergonomie, Karlsruhe, 11.12.2018

50

Vorschlag zur Einordnung von Exoskeletten hinsichtlich EG-Richtlinien (u.a. EG-Maschinenrichtlinie) und Bezug zu Normen

Bestimmungsgemäße Verwendung	Beispiel	EG-Richtlinien	Bemerkung/Norm
motorbetrieben zur Vermeidung von Gesundheitsgefahren am Arbeitsplatz (z. B. Rückenerkrankungen)		2006/42/EG (Maschinen) 89/686 EWG (PSA)	Verbesserung der Lebensqualität: EN ISO 13482 Gewerblicher Einsatz: EN ISO 10218-1
motorbetrieben zur medizinischen Behandlung (z. B. Reha-Maßnahmen nach Querschnittslähmung)		2006/42/EG (Maschinen) 93/42/EWG (Medizinprodukte)	EN ISO 13482

Quelle: BGHM / DGUV Fachbereich Holz und Metall, Sachgebiet MAF, Themenfeld Robotik, 01/2017

Gefährdungsbeurteilung physische Belastung, D. Kern (BGHM), Qualifizierungstag Ergonomie, Karlsruhe, 11.12.2018

51

Exoskelette als Maßnahmen zur Belastungsreduzierung!?

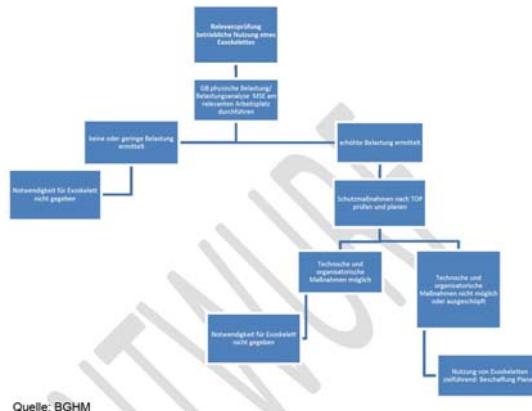


Gefährdungsbeurteilung physische Belastung, D. Kern (BGHM), Qualifizierungstag Ergonomie, Karlsruhe, 11.12.2018

52

Exoskelett allgemein - eine Übersicht

Prüfungsphasen - Relevanzprüfung (Checkliste Themenfeld 1 und 2)



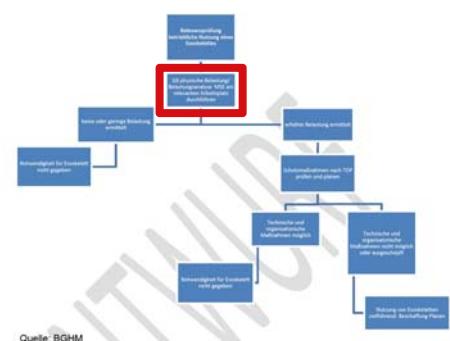
Gefährdungsbeurteilung physische Belastung, D. Kern (BGHM), Qualifizierungstag Ergonomie, Karlsruhe, 11.12.2018

53

Exoskelett allgemein - eine Übersicht

Prüfungsphasen - Relevanzprüfung (Checkliste Themenfeld 1 und 2)

**GB physische Belastung /
Belastungsanalyse MSE
am relevanten
Arbeitsplatz durchführen**

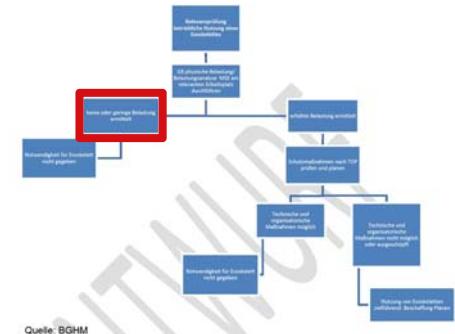
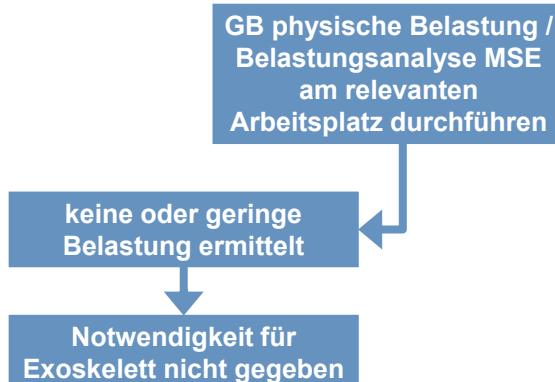


Gefährdungsbeurteilung physische Belastung, D. Kern (BGHM), Qualifizierungstag Ergonomie, Karlsruhe, 11.12.2018

54

Exoskelett allgemein - eine Übersicht

Prüfungsphasen - Relevanzprüfung (Checkliste Themenfeld 1 und 2)

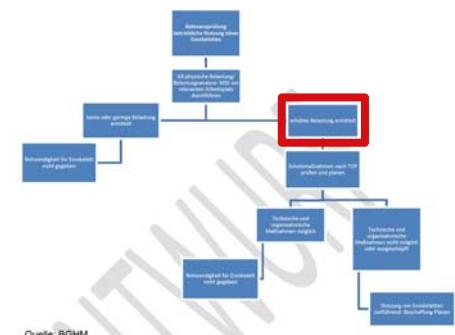
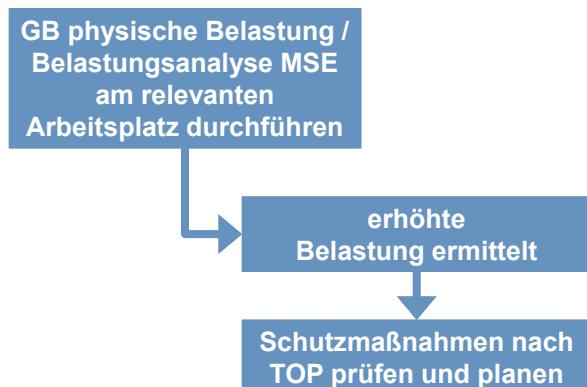


Gefährdungsbeurteilung physische Belastung, D. Kern (BGHM), Qualifizierungstag Ergonomie, Karlsruhe, 11.12.2018

55

Exoskelett allgemein - eine Übersicht

Prüfungsphasen - Relevanzprüfung (Checkliste Themenfeld 1 und 2)

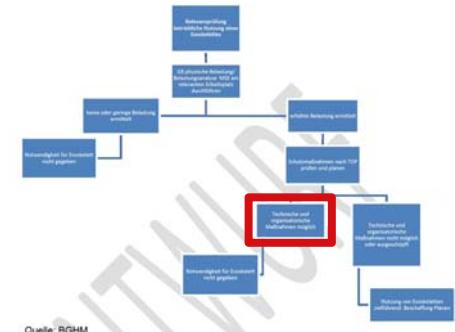


Gefährdungsbeurteilung physische Belastung, D. Kern (BGHM), Qualifizierungstag Ergonomie, Karlsruhe, 11.12.2018

56

Exoskelett allgemein - eine Übersicht

Prüfungsphasen - Relevanzprüfung (Checkliste Themenfeld 1 und 2)

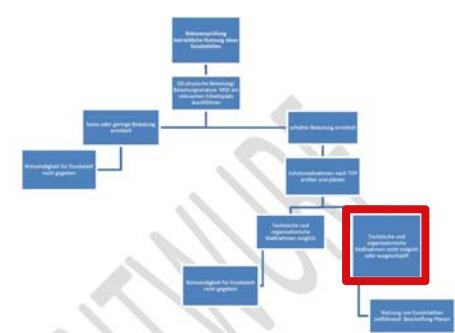
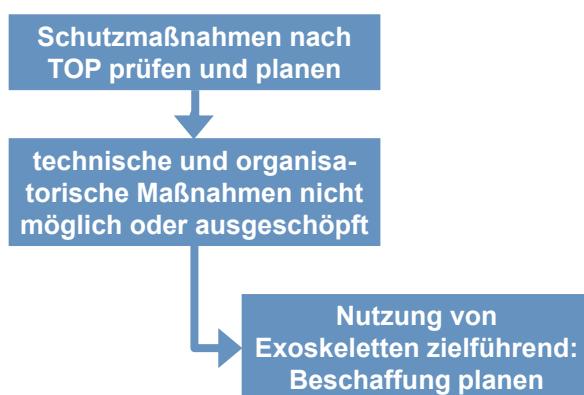


Gefährdungsbeurteilung physische Belastung, D. Kern (BGHM), Qualifizierungstag Ergonomie, Karlsruhe, 11.12.2018

57

Exoskelett allgemein - eine Übersicht

Prüfungsphasen - Relevanzprüfung (Checkliste Themenfeld 1 und 2)



Gefährdungsbeurteilung physische Belastung, D. Kern (BGHM), Qualifizierungstag Ergonomie, Karlsruhe, 11.12.2018

58

Exoskelett allgemein - eine Übersicht

Prüfungsphasen und Themenfelder der Checkliste

Relevanzprüfung

Themenfeld 1: Arbeitsplatz und Arbeitsschutzorganisation

Themenfeld 2: Beschäftigte

Nutzungsprüfung und -planung

Themenfeld 3: Bestimmungsgemäßer Einsatz

Themenfeld 4: Auswahl / Beschaffung

Themenfeld 5: Gefährdungen durch Exoskelette

Quelle: BGHM / DGUV Fachbereich Holz und Metall, Sachgebiet MAF

Gefährdungsbeurteilung physische Belastung, D. Kern (BGHM), Qualifizierungstag Ergonomie, Karlsruhe, 11.12.2018

61

Noch Fragen?



© AliebaziB - Fotolia.com

Daniel Kern
Fachreferent Ergonomie

Kontakt:

E-Mail: daniel.kern@bghm.de
Telefon: 0711 1334-18354

Gefährdungsbeurteilung physische Belastung, D. Kern (BGHM), Qualifizierungstag Ergonomie, Karlsruhe, 11.12.2018

62