



Handbuch Gefährdungsbeurteilung - Teil 2 8 Gefährdungen durch physische Belastung

Inhaltsverzeichnis

8 Gefährdungen durch physische Belastung	3
8.1 Einführung	4
8.2 Manuelles Heben, Halten und Tragen von Lasten	16
8.3 Manuelles Ziehen und Schieben von Lasten	25
8.4 Manuelle Arbeitsprozesse	34
8.5 Ganzkörperkräfte	45
8.6 Körperfortbewegung	55
8.7 Körperzwangshaltung	66

Autoren

- Dr. med. Falk Liebers
- Dr.-Ing. Marianne Schust

8 Gefährdungen durch physische Belastung



Der Begriff "Physische Belastung" (körperliche Belastung) umfasst ohne Wertung jegliche Form körperlicher Belastung bei der Arbeit und in der Freizeit. Das vorliegende Kapitel behandelt körperliche bzw. motorische und kardio-pulmonale Anforderungen bei der Arbeit, die in erster Linie eine Beanspruchung des Muskel-Skelett-Systems, aber auch des Herz-Kreislauf-Systems bewirken. Kurz- und langfristig können diese Anforderungen zu Überbeanspruchungen führen und damit eine Gefährdung für die Gesundheit darstellen.

8.1 Einführung

Der Begriff "Physische Belastung" (körperliche Belastung) umfasst ohne Wertung jegliche Form körperlicher Belastung bei der Arbeit und in der Freizeit. Das vorliegende Kapitel behandelt körperliche bzw. motorische und kardio-pulmonale Anforderungen bei der Arbeit, die in erster Linie eine Beanspruchung des Muskel-Skelett-Systems, aber auch des Herz-Kreislauf-Systems bewirken. Kurz- und langfristig können diese Anforderungen zu Überbeanspruchungen führen und damit eine Gefährdung für die Gesundheit darstellen.

Das Muskel-Skelett-System umfasst das gesamte Skelett des Menschen, alle Knochen- und Gelenkstrukturen sowie die Muskulatur und die dazu gehörigen Sehnen, Sehnenansätze, Faszien inklusive die sie versorgenden Blutgefäße und Nervenbahnen. Es ermöglicht das Einnehmen und Halten unterschiedlicher Körperhaltungen, das Fortbewegen, das Halten der Balance des Körpers, die Interaktion mit der Umwelt, z. B. durch das Manipulieren und Agieren mit den Händen und Armen, sowie das Aufbringen und Halten von Körperkräften. All dies setzt intakte und anpassungsfähige sensible, sensorische und zentralnervöse Fähigkeiten und eine ausreichende Leistungsfähigkeit sowohl des Muskel-Skelett-Systems als auch des Herz-Kreislauf-Systems voraus.

Die körperliche Belastung ist alltäglich. Sie ist Bestandteil des menschlichen Daseins und zum Erhalt der Gesundheit erforderlich. Das Muskel-Skelett-System und das Herz-Kreislauf-System müssen belastet und beansprucht werden, da alle körperlichen Voraussetzungen Training benötigen, um sie zu erhalten oder zu verbessern bzw. zu fördern.

Die körperliche Arbeitsbelastung entsteht, wenn motorische Anforderungen oder statische Haltungsanforderungen vom Beschäftigten aktiv ausgeführt werden, wie das Heben von Lasten, repetitive manuelle Arbeiten oder das Arbeiten in Zwangshaltung. Die Höhe der Belastung ergibt sich aus vielen unterschiedlichen Faktoren, z. B. aus den Lastgewichten, den erforderlichen aufzubringenden Kräften zum Bewegen von Armaturen oder Flurförderzeugen oder zum sicheren Halten und Bedienen von Werkzeugen, den Greifbedingungen oder der Dauer und zeitlichen Verteilung der Anforderungen am Arbeitstag.

Die motorischen Anforderungen werden vom Beschäftigten unter Einsatz seiner körperlich vorhandenen, erworbenen und erlernten Fähigkeiten aktiv erfüllt. Die daraus folgenden Beanspruchungen können individuell sehr unterschiedlich sein. Kraft, Ausdauer, Geschicklichkeit, Geschwindigkeit und Körperhöhe können stark variieren. Die Bewegungsabläufe werden ggf. in unterschiedlichem Maß beherrscht. Individuelle Aspekte, wie die Arbeitstechnik, also die Art und Weise, wie die Aufgabe erfüllt wird, spielen eine Rolle. Hinzu kommen alters- und geschlechtsspezifische sowie entwicklungsphysiologische Aspekte (z. B. nicht abgeschlossenes Skelettwachstum bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen).

8.1.1 Gesundheitsgefährdung, Pathomechanismus


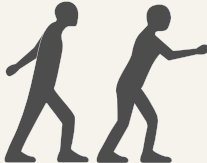




Die Bewältigung motorischer Arbeitsanforderungen mit dem Aufbringen von Aktionskräften ist mit Ermüdung der Muskulatur verbunden. Aktionskräfte sind vom Körper nach außen wirkende Kräfte. Sie ergeben sich aus den im Körper wirkenden Muskelkräften, den Massenkräften oder beiden zusammen (DIN 33 411 Teil 1). Sind die Intensität, die Dauer und die Anzahl der Wiederholungen zu hoch, kann dies zu Überbeanspruchungen der Strukturen des Muskel-Skelett-Systems führen. Biomechanische Überbeanspruchungen des Muskel-Skelett-Systems sind der wesentliche Grund für Gesundheitsgefährdungen im Zusammenhang mit der körperlichen Belastung im Beruf. Kurzfristig geht eine erhöhte körperliche Belastung oft mit Schmerzen am Bewegungsapparat als unspezifisches Merkmal der Überbeanspruchung einher. Besonders einseitige bzw. einseitige, ungewohnte und sehr hohe körperliche Anforderungen können direkte strukturelle Schäden insbesondere von Sehnen, Sehnenansätzen oder Gelenkknorpeln mit Entzündungs- und nachfolgenden Reparaturprozessen bewirken (z. B. Sehnencheidenentzündung am Unterarm oder akute Epicondylitis humeri). Langfristig können Überbeanspruchungen auch zu strukturellen Veränderungen am Muskel-Skelett-System führen. Typisch sind z. B. Bandscheibenschäden im Bereich der Lendenwirbelsäule oder Arthrosen im Bereich der Kniegelenke. Hinzu kommen Verletzungen durch Unfälle. Typische Beispiele sind plötzlicher Kontrollverlust über die Last, verbunden mit Stolpern oder Stürzen. Folgen können Verstauchungen, Zerrungen, Blockieren von Wirbelgelenken oder Knochenbrüche sein.

Sportliche oder andere körperliche Aktivitäten in der Freizeit sind von der Belastung und den Anforderungen der Arbeitswelt zu differenzieren. Im Sport werden körperliche Anforderungen zum bewussten Training der Kraft, Ausdauer und Koordination eingesetzt. Sie werden über kurze Zeiten, mit relativ hohen Intensitäten, im Training kontrolliert und in der Regel sicher sowie mit den notwendigen Erholungszeiten ausgeführt. Im Setting Arbeit dagegen ergeben sich körperliche Anforderungen aus der Arbeitsaufgabe. Sie werden oft über lange Zeiträume (pro Arbeitstag, Arbeitswoche, Arbeitsleben) ausgeführt. Pausen- und Erholungszeiten sind durch die Abläufe der Tätigkeiten am Arbeitstag, den Wochenrhythmus sowie Urlaube vorgegeben.

8.1.2 Arten körperlicher Belastung

Es werden sechs Grundtypen körperlicher Belastungsarten unterschieden (Tab. 8-1). Die Unterscheidung ergibt sich aus den typischen Anforderungen an die Körperkraft, Körperbewegung, Körperhaltung, die Bewegungsabläufe, Ausdauer und Koordination. Damit verbunden sind spezifische physiologisch-biomechanische Beanspruchungskonstellationen des Muskel-Skelett-Systems (z. B. der Lendenwirbelsäule beim Heben und Tragen schwerer Lasten) sowie metabolische, kardiopulmonale und zirkulatorische Belastungskonstellationen mit Wirkung auf weitere Organsysteme des Menschen.

Tab. 8-1 Übersichtstabelle zu den körperlichen Belastungsarten (Beschreibungen, Beispiele)

Belastungsart	Beschreibung der Belastungsart	Beispiele	
Manuelles Heben, Halten und Tragen von Lasten	Manuelles Heben, Halten und Tragen von Lasten ab ca. 3 kg. Lasten können Gegenstände, Personen oder Tiere sein. Verwandte Formen des Hebens, wie das Senken und das (vorwiegend horizontale) Umsetzen, sind eingeschlossen.	Auf-/Abladen von Säcken, Sortieren von Paketen, Beladung von Maschinen ohne Hebehilfen	
Manuelles Ziehen und Schieben von Lasten	Manuelles Bewegen von Lasten mit Flurförderzeugen und Hängebahnen. Flurförderzeuge sind Geräte, die ausschließlich mit Muskelkraft auf dem Boden bewegt werden. Hängebahnen und Überkranungen können auch beurteilt werden.	Paketzustellung mit Karre, Kommissionieren mit Wagen, Rollcontainer im Handel, Müllentsorgung	
Manuelle Arbeitsprozesse	Gleichförmig, sich wiederholende Bewegungsabläufe und Kraftaufwendungen der oberen Extremitäten, meist stationär im Sitzen oder Stehen. Arbeitsaufgabe ist die Bearbeitung eines Arbeitsgegenstandes oder die Bewegung (Handhabung) von kleinen Werkstücken oder Gegenständen.	Montagetätigkeiten, Löten, Nähen, Sortieren, Ausschneiden, Kassieren, händisch Kontrollieren, Pipettieren, Schneiden	
Ausübung von Ganzkörperkräften	Aufbringen von Ganzkörperkräften mit überwiegend stationärer Kraftausübung. Die erforderlichen Kräfte sind so hoch, dass diese Tätigkeit üblicherweise nicht mehr im Sitzen ausgeübt werden kann. Krafteinleitung überwiegend über Hände, Fortleitung über Schultern, Rücken, Beine und Füße möglich.	Arbeiten mit Winden, Hebeln, Brechstangen, Hebebäumen, Drucklufthämmern, Kettensägen, Fenster einbauen, Schaufeln	
Körperfortbewegung	Bewegung des Körpers zu einem Arbeitsort oder an einem Arbeitsbereich, unabhängig vom Aufbringen erhöhter Aktionskräfte. Betrachtet werden längere Wegstrecken im Gehen und Sonderformen des Gehens (Leitern, Treppen) sowie Kriechen. Fahren mit Muskelkraft (Fahrräder etc.) sind ebenso der Belastungsart zuzuordnen.	Gehen und Treppen steigen bei der Paketzustellung sowie bei Umzugsdienstleistungen, Besteigen von Turmdrehkränen, Sendeanlagen, Begehungen in Kanälen, Radfahren	
Körperzwangshaltung	Anstrengende Körperhaltungen, die durch den Arbeitsprozess vorgegeben sind und langanhaltend eingenommen werden. Von Körperzwangshaltungen bei der Arbeit können gleichzeitig und unabhängig voneinander betroffen sein: a) der untere und obere Rücken, b) Schultern und Oberarme einschließlich des Nackens sowie c) die Kniegelenke und Beine/Füße.	Fliesenlegen, Eisenflechten, Handschweißen, Fließbandarbeit, Deckenmontage, Trockenbau, Gürkenernte im Liegen, Arbeit am Mikroskop, Mikrochirurgie	

8.1.3 Risikokzept für die Gefährdungsbeurteilung bei körperlichen Belastungen

Das Kapitel 8 "Gefährdungen durch physische Belastung" bezieht sich ausschließlich auf die körperliche Belastung in der Arbeitswelt. Es wird davon ausgegangen, dass für definierte körperliche Belastungsarten mit zunehmender Dauer und Intensität der Belastung die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von körperlichen Überbeanspruchungen und möglichen gesundheitlichen Folgen kontinuierlich steigt.

Das Risiko für das Auftreten unerwünschter Gesundheitseffekte durch die oben genannten sechs Arten körperlicher Belastung bei der Arbeit wird nicht durch ein einzelnes Merkmal (z. B. das Lastgewicht beim Heben und Tragen) bestimmt. Die Beanspruchung des Muskel-Skelett-Systems und des Herz-Kreislauf-Systems ergibt sich aus dem Zusammenspiel von Zeitdauer/Häufigkeit, Aktionskraft, Körperhaltungen und den Bedingungen, unter denen die körperlichen Anforderungen ausgeführt werden. Die Faktoren sind in der Regel in ihrer Kombination zu beachten. Für keine der sechs Belastungsarten existieren daher einfach messbare und rechtsverbindliche Grenzwerte für maximale akzeptable oder tolerable Belastungshöhen für alle Beschäftigten pro Arbeitstag. Es kann jedoch auf gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse zurückgegriffen werden, die z. B. in den Unterkapiteln "Vorschriften, Regelwerke, Literatur" aufgeführt sind.

Als ein wesentlicher Maßstab zur Beurteilung von Beanspruchungen durch die körperliche Belastung bei Arbeitsprozessen wird ein Risikokzept verwendet, das in der Arbeitsmedizinischen Regel AMR 13.2 definiert ist. Entsprechend der Verordnung zur Arbeitsmedizinischen Vorsorge ArbMedVV Anhang in Teil 3(2) 4 ist arbeitsmedizinische Vorsorge anzubieten, wenn für eine Reihe von körperlichen Belastungen (Heben und Tragen, Ziehen und Schieben, repetitive manuelle Arbeit, erzwungene Körperhaltungen) eine wesentlich erhöhte Belastung des Muskel-Skelett-Systems am Arbeitsplatz nachweisbar ist.

Die AMR 13.2 definiert über das Risikokzept den Begriff der wesentlich erhöhten (und höherer) Belastung. Es werden vier Risikobereiche anhand der Belastungshöhe unterschieden. Jeder der vier Risikobereiche wird in einem Ampelschema (grün-gelb-rot) eingestuft und ist charakterisiert durch die Wahrscheinlichkeit der körperlichen Überbeanspruchung, die Möglichkeit des Auftretens gesundheitlicher Folgen und die notwendigen präventiven Maßnahmen (Tab. 8-2). Die Belastungshöhe wird in die vier Risikobereiche "gering", "mäßig erhöht", "wesentlich erhöht" und "hoch" unterteilt. "Nicht exponiert" ist im Risikokzept nicht explizit enthalten, ist aber von der Belastungsstufe "gering" zu differenzieren. In diesem Fall liegt die jeweilige Belastungsart am Arbeitsplatz nicht vor. Bei "wesentlich erhöhter" Belastung sind körperliche Überbeanspruchung sowie Beschwerden (Schmerzen) ggf. mit Funktionsstörungen (reversibel ohne Strukturschäden) möglich. Bei "hoher" Belastung ist eine körperliche Überbeanspruchung wahrscheinlich, stärker ausgeprägte Beschwerden und/oder Funktionsstörungen sowie Strukturschäden mit Krankheitswert sind möglich.

Tab. 8-2 Risikokonzept für die Beurteilung körperlicher Überbeanspruchung nach AMR 13.2

Risiko	Risiko-bereich	Belastungs-höhe	Überbeanspruchung?	Wahrscheinlichkeit gesundheitlicher Folgen	Maßnahmen
	1	gering	unwahrscheinlich	nicht zu erwarten	
	2	mäßig erhöht	bei einigen Personen möglich	Ermüdung, geringgradige Anpassungsbeschwerden, Kompensation in Freizeit	Maßnahmen zur Gestaltung und sonstige Präventionsmaßnahmen sind sinnvoll.
	3	wesentlich erhöht	möglich	Beschwerden (Schmerzen) ggf. mit Funktionsstörungen, meistens reversibel, ohne morphologische Manifestation möglich	Maßnahmen zur Gestaltung und sonstige Präventionsmaßnahmen sind zu prüfen.
	4	hoch	wahrscheinlich	Stärker ausgeprägte Beschwerden und/oder Funktionsstörungen, Strukturschäden mit Krankheitswert möglich	Maßnahmen zur Gestaltung sind erforderlich. Sonstige Präventionsmaßnahmen sind zu prüfen.

Die im Rahmen des BAuA/DGUV-Projektes "Mehrstufige Gefährdungsanalyse physischer Belastungen am Arbeitsplatz - MEGAPHYS" entwickelten Methoden der Gefährdungsbeurteilung körperlicher Belastung orientieren sich in ihrer Bewertung direkt an dem oben genannten vierstufigen Risikokonzept (BAuA, 2019 a; BAuA, 2019 b). Wird im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung eine wesentlich erhöhte körperliche Belastung oder eine höhere festgestellt (Risikobereich 3 oder 4), sind unabhängig von der Auslösung von Vorsorgeangeboten vorrangig arbeitsplatzbezogene und allgemeine Präventionsmaßnahmen der Arbeitsplatzgestaltung und der Arbeitsorganisation zu prüfen und einzuleiten. Darauf wird in der AMR 13.2 Abschnitt 5 D explizit hingewiesen. Ergonomisch gut gestaltete Arbeit begrenzt die körperliche Belastung und die Anforderungen auf ein Maß, das Überbeanspruchungen und damit verbundene kurz- und langfristige gesundheitliche Auswirkungen vermeidet.

8.1.4 Vorgehen bei der Gefährdungsbeurteilung bei körperlicher Belastung

Zur Ermittlung und Beurteilung der körperlichen Belastung ist ein breites Spektrum unterschiedlichster Methoden verfügbar. Dieses umfasst Checklisten und Screeningmethoden, messtechnische Analyse- und Bewertungsverfahren sowie Verfahren zur Simulation von körperinternen Kräften mithilfe von Menschmodellen. Erläuterungen und Übersichten zu den Verfahren finden sich z. B. im Forschungsbericht des gemeinsamen BAuA/DGUV-Projektes MEGAPHYS (BAuA, 2019 a), in der DGUV Information 240-460 sowie der DGUV Information 208-033. Das Projekt MEGAPHYS hatte zum Ziel, die bereits existierenden Methoden weiterzuentwickeln, durch neue Instrumente der Gefährdungsbeurteilung bei körperlicher Belastung zu ergänzen und aufeinander abzustimmen. Unterschiedliche Anforderungen der Praxis an die Genauigkeit der Belastungsermittlung und an den Aufwand bei der Datenerhebung sollten berücksichtigt werden. Im Ergebnis stehen neu- und weiterentwickelte Methoden für vier Ebenen vom Speziellen Screening (Leitmerkmalmethoden) über das Expertenscreening und die messtechnischen Analysen bis zur Belastungsschätzung mit biomechanischen Modellen zur Verfügung. Ein wesentliches Ergebnis des Projektes MEGAPHYS ist auch der Konsens auf ein einheitliches Risikokonzept (s. o.) und die Neukategorisierung körperlicher Anforderungen. Unterschieden werden die sechs oben beschriebenen Belastungsarten (Tab. 8-2).

Auf der Ebene des Speziellen Screenings wurden für jede dieser sechs Belastungsarten Leitmerkmalmethoden (LMM) entwickelt bzw. bestehende angepasst. Praxistauglichkeit, Objektivität, Reliabilität sowie Konvergenz- und Kriteriumsvalidität wurden getestet.

Folgende Leitmerkmalmethoden werden vonseiten der BAuA als Papier-Bleistift-Version (LMM) und als „Erweiterte Leitmerkmalmethoden“ (LMM-E), jeweils mit integrierten Rechenhilfen, als Screeningmethoden zur Beurteilung und Gestaltung von Belastungen zur Verfügung gestellt und zur Anwendung und Testung in der Praxis empfohlen (www.baua.de/Leitmerkmalmethoden):

- Leitmerkmalmethode „Manuelles Heben, Halten und Tragen von Lasten“ (LMM-HHT),
- Leitmerkmalmethode „Manuelles Ziehen und Schieben von Lasten“ (LMM-ZS),
- Leitmerkmalmethode „Manuelle Arbeitsprozesse“ (LMM-MA),
- Leitmerkmalmethode „Ausübung von Ganzkörperkräften“ (LMM-GK),
- Leitmerkmalmethode „Körperzwangshaltungen“ (LMM-KH),
- Leitmerkmalmethode „Körperfortbewegung“ (LMM-KB).

Außerdem existieren Algorithmen, mit deren Hilfe die Bewertungen mehrerer Teil-tätigkeiten gleicher Belastungsart an einem Arbeitstag aggregiert werden können. Diese Algorithmen sind publiziert (BAuA, 2020) und im Formblatt LMM-Multi-E integriert.

Ergänzt werden diese Methoden durch ein Einstiegsscreening (in Entwicklung). Mithilfe einer Checkliste werden hier die während eines Arbeitstages auszuführenden Tätigkeiten grob orientierend beurteilt, um festzustellen, ob körperliche Belastung in verschiedenen Belastungsarten überhaupt vorliegt und wie hoch die Belastungshöhe bzw. das Gesundheitsrisiko ist. Ergebnis des Einstiegsscreenings kann sein, dass detailliertere Beurteilungen der Tätigkeiten empfohlen werden. Dies ist beispielsweise mit den belastungsartspezifischen Leitmerkmalmethoden möglich.

8.1.5 Häufigkeit körperlicher Belastungen im Erwerbsalltag und Präventionsstrategien

Mit den technischen Entwicklungen in der Arbeitswelt ergeben sich neue Möglichkeiten der Arbeitsgestaltung. Diese können zu einer Verbesserung der Prävention von gesundheitlichen Beeinträchtigungen bei körperlicher Arbeit beitragen. Allerdings ist nicht davon auszugehen, dass im Rahmen der Arbeitsgestaltung die körperliche Belastung vernachlässigbar wird. Die regelmäßig vom Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) in Kooperation mit der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) durchgeführten Befragungen von Erwerbstätigen weisen darauf hin, dass der Anteil der von körperlicher Belastung häufig Betroffenen in den letzten zwölf Jahren konstant geblieben ist. Die Tabelle 8-3 zeigt diesen Anteil für das Jahr 2018. Fast jeder Vierte gibt an, häufig schwere Lasten zu tragen, etwa jeder Zweite arbeitet im Stehen, knapp jeder Fünfte in Körperzwangshaltung und etwa 40 % der Beschäftigten arbeiten mit den Händen.

Tab. 8-3 Anteil der von körperlichen Belastungen häufig betroffenen unbefristet beschäftigten Männer und Frauen gesamt*

Arbeitsbelastung	häufig betroffen [%]	von Anzahl (n) „gesamt“	davon fühlen sich belastet [%]	von Anzahl (n) „häufig“
Heben und Tragen schwerer Lasten (Männer > 20 kg, Frauen > 10 kg)	22,6	19.999	52,7	4.519
Arbeit mit Händen (hohe Geschicklichkeit, schnelle Abfolge, größere Kräfte)	38,7	19.979	20,1	7.724
Arbeit im Stehen	53,5	19.979	26,7	10.668
Arbeit im Sitzen	52,9	19.982	27,9	10.563
Arbeit unter Zwangshaltungen (gebückt, hockend, kniend, liegend, Arme über Kopf)	16,6	19.986	51,6	3.313
Art der Zwangshaltung			Anteil an Zwangshaltung "häufig" [%]	von Anzahl (n) "Zwangshaltung häufig"
– gebückt	-	-	69,5	3.322
– hockend/kniend	-	-	68,1	3.322
– Arme über Kopf	-	-	39,0	3.322

*ab 15 Jahren, wöchentliche Arbeitszeit mindestens 10 Stunden - Angaben aus "Grundauswertung der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2018", S. 25 ff. (BAuA, 2019 c)

Fast ein Viertel der Arbeitsunfähigkeitstage in Deutschland geht auf die Diagnose "Krankheiten des Muskel-Skelett-Systems und des Bindegewebes" zurück (BMAS & BAuA, 2019, Tab. TD 4). Diese Beschwerden und Erkrankungen gehören somit zu den häufigsten Gründen für Arbeitsausfall in Deutschland. Sie verursachen zudem hohe volkswirtschaftliche Kosten durch Produktionsausfall und weitere Ausgaben, beispielsweise für medizinische Versorgung, Rehabilitation, Frühverrentung und Entschädigung.

Vor diesem Hintergrund ist die Prävention von Muskel-Skelett-Erkrankungen seit 2013 ein Schwerpunkt der Deut-

schen Gemeinsamen Arbeitsschutzstrategie (GDA). Weiterhin verfolgt die europäische Agentur für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz (EU-OSHA) im Zeitraum 2020 bis 2022 das Ziel, Instrumente bereitzustellen und Lösungen anzubieten, die auf Arbeitsplatzebene zur Prävention arbeits-bedingter Muskel-Skelett-Erkrankungen beitragen können.

Durch Analyse, Bewertung und Beurteilung von Tätigkeiten und der daraus resultierenden Festlegung und Umsetzung präventiver Maßnahmen können eine zu hohe körperliche Belastung und daraus resultierende Überbeanspruchung vermieden oder minimiert werden. Hierzu sind geeignete Methoden für die Gefährdungsbeurteilung erforderlich. Auf solche Methoden wird in den Kapiteln 8.1 bis 8.6 zu den sechs Belastungsarten eingegangen. Dort finden sich ebenso Hinweise auf rechtliche Grundlagen, auf belastungsartspezifische Veröffentlichungen der Arbeitsschutzbehörden der Bundesländer und der DGUV sowie auf Normen und Internetangebote.

Falls die Gefährdungsbeurteilung Hinweise auf eine erhöhte körperliche Belastung ergeben hat, leitet sich die Notwendigkeit zur Prävention aus einer Vielzahl von Gesetzen ab (ArbSchG, ArbStättV, ArbMedVV, LastenhandhabV, ArbeitszeitG, MuSchG, JArbSchG, PräVG). Informationen, Hilfestellungen und Angebote der Unfallversicherungsträger (z. B. DGUV-I 208-033, DGUV-I 208-053, DGUV-I 240-460, G/E46, Angebote der Individualprävention) sind verfügbar. Das arbeitsmedizinische Handeln wird durch verschiedene Regeln oder medizinische Leitlinien unterstützt (z. B. AMR 13.2, Nationale Versorgungsleitlinie Nicht-spezifischer Kreuzschmerz). Zu beachten sind auch Regelungen zur betrieblichen Wiedereingliederung von Beschäftigten (§ 167 SGB IX) und ggf. zur Entschädigung von Berufskrankheiten (BKV).

8.1.6 Vorschriften, Regelwerke, Literatur

Gesetze, Verordnungen

www.gesetze-im-internet.de; <https://eur-lex.europa.eu/homepage.html>

- Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)
- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)
- Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV)
- Mutterschutzgesetz (MuSchG)
- Jugendarbeitsschutzgesetz (JArbSchG)
- Lastenhandhabungsverordnung (LasthandhabV)
- Berufskrankheiten-Verordnung (BKV)
- Präventionsgesetz (PrävG)
- Sozialgesetzbuch (SGB IX)

Regeln für die Arbeitsmedizin und medizinische Leitlinien

www.baua.de

- Arbeitsmedizinische Regel AMR 13.2 „Tätigkeiten mit wesentlich erhöhten körperlichen Belastungen mit Gesundheitsgefährdungen für das Muskel-Skelett-System“ – Bek. d. BMAS v. 17.11.2014 – IIIb1-36628-15/9 –
- Nationale Versorgungsleitlinie (NVL) Nicht-spezifischer Kreuzschmerz. 2. Auflage, 2017. Version 1

DGUV Vorschriften, DGUV Regeln, DGUV Informationen und Informationen der Berufsgenossenschaften

www.dguv.de/de/praevention/vorschriften_regeln

- DGUV Information 208-033: Belastungen für Rücken und Gelenke – was geht mich das an?
- DGUV Information 208-053: Mensch und Arbeitsplatz – Physische Belastungen
- DGUV Information 240-460: Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G 46 „Belastungen des Muskel- und Skelettsystems einschließlich Vibrationen“
- Grundsatz G 46 – Belastungen des Muskel-Skelett-Systems einschließlich Vibrationen. In: DGUV (Hrsg.): Berufsgenossenschaftliche Grundsätze für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen (Arbeitsmedizinische Vorsorge). 6. Auflage, Stuttgart: Gentner Verlag 2014, S. 869 ff. und S. 959 ff. (Hinweis: Der Grundsatz G 46 wird gegenwärtig im AK 1.7 des AAMed der DGUV als E46 überarbeitet und voraussichtlich 2020/21 publiziert.)

(Arbeits-)Wissenschaftliche Erkenntnisse der BAuA und Partner

- BAuA 2019 a. MEGAPHYS Mehrstufige Gefährdungsanalyse physischer Belastungen am Arbeitsplatz. Band 1. 1. Auflage. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 2019. www.baua.de/dok/8820522
- BAuA 2019 b. Gefährdungsbeurteilung bei physischer Belastung die neuen Leitmerkmalmethoden (LMM) Kurzfassung. 3. Auflage. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 2019. www.baua.de/dok/8825916
- BAuA 2019 c. Grundausswertung der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2018. Vergleich zur Grundausswertung 2006 und 2012. Dortmund, Berlin, Dresden, 2., überarbeitete Auflage 2019. <https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Berichte/F2417-2.html>
- BMAS & BAuA 2019. Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit Berichtsjahr 2018. Unfallverhütungsbericht Arbeit. Dortmund, Berlin, Dresden, Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) in Zusammenarbeit mit Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA). <https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Berichte/Suga-2018.html>
- BAuA 2020. Erweiterte Leitmerkmalmethoden (LMM-E): Algorithmen für Interpolation und Zusammenfassung. 1. Auflage. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 2020. (baua: Fokus). <https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Fokus/Algorithmen-Leitmerkmalmethoden.html>

Normen, Veröffentlichungen von Verbänden

www.beuth.de

- DIN 33411-1:1982-09: Körperkräfte des Menschen – Teil 1: Begriffe, Zusammenhänge, Bestimmungsgrößen

8.1.7 Autoren und Ansprechpartner

- Dr. med. Falk Liebers
Fachgruppe 3.1 "Prävention arbeitsbedingter Erkrankungen"
- Dr.-Ing. Marianne Schust
Fachgruppe 3.1 "Prävention arbeitsbedingter Erkrankungen"

[Kontakt](#)

8.2 Manuelles Heben, Halten und Tragen von Lasten

Manuelles Heben, Halten und Tragen von Lasten ist eine körperliche Belastungsart. Sie beinhaltet jedes Befördern oder Abstützen einer Last durch menschliche Kraft. Dies betrifft Umsetz-, Halte- oder Transportvorgänge, die von Beschäftigten selbst durchgeführt werden.

8.2.1 Art der Gefährdungen und ihre Wirkungen

Manuelles Heben, Halten und Tragen von Lasten ist eine körperliche Belastungsart. Sie beinhaltet jedes Befördern oder Abstützen einer Last durch menschliche Kraft. Dies betrifft Umsetz-, Halte- oder Transportvorgänge, die von Beschäftigten selbst durchgeführt werden. Lasten können Gegenstände, Personen oder Tiere sein. Unter manuellem Heben, Halten und Tragen ist Folgendes zu verstehen:

- Heben (einschließlich Umsetzen oder Senken): Bewegen einer Last nach oben, auf gleicher Höhe oder nach unten
- Halten: Stabilisieren einer Last auf einer bestimmten Position
- Tragen: vorwiegend horizontaler Transport einer Last, die nicht den Untergrund berührt (Mitführen am Körper) über kurze Strecken

Die Belastungshöhe hängt beim Heben, Halten und Tragen von einer Vielzahl von Bedingungen ab. Wesentlich wird die Belastungshöhe bestimmt durch die Häufigkeit der Vorgänge und das Lastgewicht. Die Körperhaltung und -bewegung während der Vorgänge spielt ebenfalls eine wichtige Rolle. Hinzu kommen Lastaufnahmebedingungen und ggf. ungünstige Ausführungsbedingungen im Bereich der Kraftübertragung und Krafteinleitung, der Hand-Arm-Stellung, der Umgebungsbedingungen, der Kleidung und weiterer Faktoren. Wie bei allen anderen Arten körperlicher Belastung ist die Arbeitsorganisation, d. h. die zeitliche Verteilung der Belastungen am Arbeitstag, von Bedeutung.

Die körperlichen Belastungsarten lassen sich in der Praxis manchmal nicht eindeutig voneinander abgrenzen. So handelt es sich beim Transport von Lasten über längere Strecken oder verbunden mit erschwertem Gehen (z. B. über Treppen, Leitern, große Steigungen/Gefälle) eher um "Körperfortbewegung". Wird die Last gleichzeitig verändert oder wird sie mit Hilfsmitteln wie Zangen oder Schaufeln transportiert oder wird sie gefangen bzw. geworfen, ist abhängig vom Kraftniveau die Belastungsart "Manuelle Arbeitsprozesse" oder "Ganzkörperkräfte" zutreffend.

Das Heben, Halten und Tragen von Lasten kommt in unterschiedlichen Branchen und Berufen vor. Betroffen sind Beschäftigte mit Tätigkeiten wie beispielsweise

- Auf-/Abladen von Säcken,
- Sortieren von Paketen,
- Beladung von Maschinen ohne Hebehilfen,
- Kommissionieren,
- Umladen palettierter Waren,
- Richtarbeiten am Dach von Hand,
- Kinderbetreuung in KITAs,
- manueller Krankentransport (ohne Ziehen und Schieben von Betten, Rollstühlen etc.).

Das Heben, Halten und Tragen von Lasten führt zu motorisch-biomechanischer Beanspruchung insbesondere im Bereich des unteren Rückens wie auch in den oberen und unteren Extremitäten. Außerdem ist das Heben, Halten und Tragen mit einer Beanspruchung großer Muskelgruppen verbunden und kann damit energetisch belastend sein. Im engen Zusammenhang kann das Heben, Halten und Tragen von Lasten auch zu einer Beanspruchung des Herz-Kreislauf-Systems führen (körperlich schwere Arbeit).

Bei entsprechender Belastungshöhe kann das Heben, Halten und Tragen von Lasten zu akuten Beeinträchtigungen und langfristig zu chronischen Gesundheitsschädigungen führen.

Beispiele für akute Beeinträchtigungen:

- unterer Rücken: Beschwerden, Schmerzen wie Lumboischialgie (ausstrahlend vom Gesäß bis ins Bein) bei Verhebeereignissen mit plötzlich auftretenden Überlastungen der Muskeln und Bänder des Rückens,
- obere Extremitäten: Beschwerden und Schmerzen wegen Überbeanspruchung der Muskulatur, der Bänder, der Schleimbeutel, der Sehnen- sowie Sehnenansätze,
- obere und untere Extremitäten: Knochenbruch durch Sturz beim Tragen einer Last auf unebenem Boden.

Beispiele für chronische Gesundheitsschädigungen:

- degenerative bandscheibenbedingte Erkrankungen der Lendenwirbelsäule sowie der Halswirbelsäule,
- degenerative Erkrankungen der Knie- und Hüftgelenke,
- Veränderungen im Zusammenhang mit Druckerhöhungen im Bauchraum (z. B. Hernien = (Leisten-)Bruch) sowie an den Beinen (z. B. Krampfadernbildung an Waden).

8.2.2 Ermittlung und Beurteilung

Methoden

Zur Ermittlung und Beurteilung der körperlichen Belastung durch Heben, Halten und Tragen von Lasten stehen unterschiedliche Methoden zur Verfügung. Sie reichen von Checklisten und Screeningmethoden über messtechnische Analyse- und Bewertungsverfahren bis zur Simulation von körperinternen Kräften mithilfe von Menschmodellen. Erläuterungen und Übersichten zu den Verfahren finden sich z. B. im Forschungsbericht des BAuA/DGUV-Projektes MEGAPHYS, in der DGUV Information 240-460 sowie der DGUV Information 208-033. Die Leitmerkmal-methode "Heben, Halten und Tragen" (LMM-HHT) wird als Screeningverfahren für die praxisnahe Beurteilung zur Anwendung empfohlen.

Grenzwerte und weitere Beurteilungsmaßstäbe

Es gibt keine rechtsverbindlichen Grenzwerte für maximal akzeptable oder tolerable Lastgewichte für alle Beschäftigten. Da die Beanspruchung des Muskel-Skelett-Systems und des Herz-Kreislauf-Systems von Zeitdauer/Häufigkeit, Körperhaltungen, Ausführungsbedingungen und Lastgewicht abhängt, sind diese Faktoren in ihrer Kombination zu beachten. Als Beurteilungsmaßstäbe können folgende gesetzlichen Regelungen herangezogen werden:

Für die manuelle Handhabung von Lasten, die aufgrund ihrer Merkmale oder ungünstiger ergonomischer Bedingungen für die Beschäftigten eine Gefährdung für Sicherheit und Gesundheit, insbesondere der Lendenwirbelsäule, mit sich bringt, gilt die Lastenhandhabungsverordnung (LasthandhabV). Nach § 2 LasthandhabV hat der Arbeitgeber geeignete organisatorische Maßnahmen zu treffen oder geeignete Arbeitsmittel einzusetzen, um solche Gefährdungen zu vermeiden. Kann eine solche Belastung nicht vermieden werden, muss der Arbeitgeber die Arbeitsbedingungen beurteilen und anhand der Ergebnisse geeignete Maßnahmen treffen, damit eine Gefährdung von Sicherheit und Gesundheit möglichst gering gehalten wird.

Einen wesentlichen Maßstab zur Beurteilung der Belastung durch das Heben, Halten und Tragen setzt die ArbMedVV in Verbindung mit der AMR 13.2. In der ArbMedVV Anhang Teil 3(2) 4a ist die Belastung durch Heben, Halten und Tragen als Anlass für Angebotsvorsorge ab einer wesentlich erhöhten Belastung bezeichnet. Die AMR 13.2 definiert den Begriff der wesentlich erhöhten (und höheren) Belastung. Bei "wesentlich erhöhten" Belastungen sind körperliche Überbeanspruchung sowie Beschwerden (Schmerzen) ggf. mit Funktionsstörungen (reversibel ohne Strukturschäden) möglich. Bei "hohen" Belastungen ist eine körperliche Überbeanspruchung wahrscheinlich, stärker ausgeprägte Beschwerden und/oder Funktionsstörungen sowie Strukturschäden mit Krankheitswert sind möglich. Beim Heben, Halten und Tragen von Lasten liegt entsprechend AMR 13.2 dann eine Tätigkeit mit wesentlich erhöhter körperlicher Belastung oder höher vor, wenn bei der Beurteilung mit der Leitmerkmal-methode "Heben, Halten und Tragen von Lasten" der Gesamtpunktwert den Risikobereich 3 erreicht oder überschreitet. Wird im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung eine wesentlich erhöhte oder höhere körperliche Belastung festgestellt, sind unabhängig von der Auslösung von Vorsorgeangeboten vorrangig arbeitsplatzbezogene und allgemeine Präventionsmaßnahmen der Arbeitsplatzgestaltung und der Arbeitsorganisation zu prüfen und einzuleiten. Darauf wird in der AMR 13.2 Abschnitt 5 D explizit hingewiesen.

Für besonders schutzbedürftige Beschäftigtengruppen sind u. a. das [Mutterschutzgesetz](#) (MuSchG) § 11 Abs. (5) und [Jugendarbeitsschutzgesetz](#) (JArbSchG) § 22 Abs. (1) 1 zu beachten. Der Arbeitgeber darf eine schwangere Frau keine Tätigkeiten ausüben lassen und sie keinen Arbeitsbedingungen aussetzen, bei denen sie körperlichen Belastungen oder mechanischen Einwirkungen in einem Maß ausgesetzt ist oder sein kann, dass dies für sie oder für ihr Kind eine unverantwortbare Gefährdung darstellt. Jugendliche dürfen nicht mit Arbeiten beschäftigt werden, die ihre physische oder psychische Leistungsfähigkeit übersteigen.

Für schwangere Frauen gelten folgende Konkretisierungen:

In § 11 Abs. (5) 1 und (5) 2 [Mutterschutzgesetz](#) (MuSchG) sind für schwangere Frauen Höchstgewichte festgelegt. Der Arbeitgeber darf eine schwangere Frau insbesondere keine Tätigkeiten ausüben lassen, bei denen sie ohne mechanische Hilfsmittel regelmäßig Lasten von mehr als 5 kg Gewicht oder gelegentlich Lasten von mehr als 10 kg Gewicht von Hand heben, halten, bewegen oder befördern muss. Dies betrifft analog auch Tätigkeiten, bei denen sie mit mechanischen Hilfsmitteln Lasten von Hand heben, halten, bewegen oder befördern muss und dabei ihre körperliche Beanspruchung vergleichbar mit der Handhabung von Lasten von mehr als 5 kg (regelmäßig) oder 10 kg (gelegentlich) ohne mechanische Hilfsmittel ist.

8.2.3 Arbeitsschutzmaßnahmen und Wirksamkeitskontrolle

Lässt sich eine Belastung durch Heben, Halten und Tragen nicht vermeiden, sind geeignete Maßnahmen zu ergreifen.

Gestaltung von Arbeitsplätzen und Arbeitsorganisation

Dabei sind technische und organisatorische Maßnahmen möglich:

- Vermeidung von sich ständig wiederholenden gleichartigen Lastenhandhabungen
- Automatisierung, Mechanisierung oder Tätigkeitswechsel und Vermeidung von Mechanisierungslücken
- Vermeidung von Lastgewichten, die die Belastbarkeit überfordern
- Reduzierung des Lastgewichtes
- Einsatz von Hebehilfen und Transportvorrichtungen
- Vermeidung von unnötigen Lastenhandhabungen
- Optimieren der Logistik, wenig Zwischenlager
- Möglichkeit für günstige Körperhaltungen und effektive Bewegungen schaffen
- ergonomisch günstige Lastaufnahme und Absetzhöhe zwischen 70 cm und 110 cm ermöglichen, z. B. durch Bereitstellen/Verwenden von Hubtischen oder versenkbaren Arbeitsbühnen
- körpernahe Lastenhandhabung ermöglichen
- genügend Fuß- und Beinraum bereitstellen

sichere Arbeitsbedingungen schaffen

- ausreichender Bewegungsraum
- ebener, rutschfester und stabiler Boden, keine Schwellen, Absätze, Treppen bzw. Rampen
- geeignete Arbeitsschuhe, Handschuhe anbieten
- gute Sichtverhältnisse
- extreme Temperaturen und Feuchtigkeit vermeiden

sichere Lastaufnahme gewährleisten

- wenn möglich: keine unhandlichen oder sperrigen Lasten, sonst: ergonomische Griffgestaltung, Lastanschlagpunkte vorsehen, Tragegurte
- Vermeidung gefährlicher Lasteigenschaften wie z. B. scharfe Kanten, undichte Flüssigkeitsbehälter
- wenn erforderlich: Kennzeichnung höherer Lastgewichte, die nicht verringert werden können, Angabe des Gewichts, Angabe des Schwerpunkts

Arbeitspensum und zeitliche Verteilung der Belastungen optimieren

- Verringerung des Arbeitstempos
- Wechsel zwischen be- und entlastenden Tätigkeiten
- ausreichende Erholzeiten

Personenbezogene Maßnahmen

Folgende personenbezogene Maßnahmen sind zu empfehlen:

Unterweisung der Beschäftigten mit Erläuterungen, die eigens auf die besonderen Gefährdungen durch manuelle Lastenhandhabung ausgerichtet sind:

- vor Aufnahme der Tätigkeit der Beschäftigten
- bei Veränderungen im Aufgabenbereich
- bei der Einführung neuer Arbeitsmittel oder einer neuen Technologie
- wenn besonders schutzbedürftige Beschäftigtengruppen derartige Tätigkeiten ausführen müssen (z. B. Jugendliche, werdende Mütter)

Die Unterweisung muss an die Gefährdungsentwicklung angepasst sein und erforderlichenfalls regelmäßig wiederholt werden.

tätigkeitsbezogenes Training der Beschäftigten:

- verringern der Lastgewichte, korrekte Nutzung von Hilfsmitteln
 - richtige Körperhaltung
 - richtiges Verhalten bei der Lastenhandhabung
 - vernünftige Arbeitseinteilung
 - Ausgleichsübungen
- Information der Beschäftigten über die Möglichkeit zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (als Wunsch- oder Ange-

botsvorsorge)

individuelle Beratung der Beschäftigten im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge:

Rechtsgrundlage nach der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (Arb-MedVV) (Anhang Teil 3 (2) 4a) und nach § 11 ArbSchG:

- Wunschvorsorge: auf Wunsch des Beschäftigten nach § 11 ArbSchG
- Angebotsvorsorge: bei Tätigkeiten mit wesentlich erhöhter körperlicher Belastung durch das Heben, Halten, Tragen von Lasten (ab Risikobereich 3 nach Leitmerkmalmethode Heben, Halten und Tragen von Lasten (LMM-HHT))

8.2.4 Vorschriften, Regelwerke, Literatur

Gesetze, Verordnungen

www.gesetze-im-internet.de

<https://eur-lex.europa.eu/homepage.html>

- Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)
- Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV)
- Mutterschutzgesetz (MuSchG)
- Jugendarbeitsschutzgesetz (JArbSchG)
- Lastenhandhabungsverordnung (LasthandhabV)
- Berufskrankheiten-Verordnung (BKV)

Regeln für die Arbeitsmedizin

www.baua.de

- Arbeitsmedizinische Regel AMR 13.2 "Tätigkeiten mit wesentlich erhöhten körperlichen Belastungen mit Gesundheitsgefährdungen für das Muskel-Skelett-System" – Bek. d. BMAS v. 17.11.2014 – IIIb1-36628-15/9 –
- Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e. V.: Leitlinie "Körperlicher Belastungen des Rückens durch Lastenhandhabung und Zwangshaltungen im Arbeitsprozess" (AWMF-Leitlinien-Register Nr. 002/029) (Achtung: in Überarbeitung; gültig bis 11/2018)

DGUV Vorschriften, DGUV Regeln und DGUV Informationen

www.dguv.de/de/praevention/vorschriften_regeln

- DGUV Information 240-460: Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G 46 "Belastungen des Muskel- und Skelettsystems einschließlich Vibrationen"
- DGUV Information 208-033: Belastungen für Rücken und Gelenke - was geht mich das an?
- DGUV Information 208-053: Mensch und Arbeitsplatz - Physische Belastungen
- Grundsatz G 46 - Belastungen des Muskel-Skelettsystems einschließlich Vibrationen. In: DGUV (Hrsg.): Berufsgenossenschaftliche Grundsätze für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen (Arbeitsmedizinische Vorsorge). 6. Auflage, Stuttgart: Gentner Verlag 2014, S. 869 ff. und S. 959 ff. (Hinweis: Der Grundsatz G 46 wird gegenwärtig im AK 1.7 des AAMed der DGUV als E46 überarbeitet und voraussichtlich 2020/21 publiziert.)

Veröffentlichungen der Arbeitsschutzbehörden der Bundesländer

- JÜRGENS, W.-W.; MOHR, D.; PANGERT, R.; PERNACK, E.-F.; SCHULTZ, K. & STEINBERG, U. 2001. Handlungsanleitung zur Beurteilung der Arbeitsbedingungen beim Heben und Tragen von Lasten. 4. überarbeitete Auflage. Potsdam: LASI 2001 (LASI-Veröffentlichungen, LV 9)
Hinweis: Die LASI-Veröffentlichung enthält die Leitmerkalmethode aus dem Jahr 2001 (LMM-HHT). Achtung: neue Version von 2019 verfügbar

(Arbeits-)Wissenschaftliche Erkenntnisse der BAuA

- BAuA 2019 a. MEGAPHYS - Mehrstufige Gefährdungsanalyse physischer Belastungen am Arbeitsplatz. Band 1. 1. Auflage. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 2019. www.baua.de/dok/8820522
- BAuA 2019 b. Gefährdungsbeurteilung bei physischer Belastung - die neuen Leitmerkalmethoden (LMM) - Kurzfassung. 3. Auflage. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 2019. www.baua.de/dok/8825916
- STEINBERG, U. & WINDBERG, H.-J. 2007. Heben und Tragen ohne Schaden. 3. unveränderte Auflage Dortmund: BAuA 2007 (BAuA-Quartbroschüre)
Hinweis: Die BAuA-Quartbroschüre enthält die Leitmerkalmethode aus dem Jahr 2001 (LMM-HHT). Achtung: neue Version von 2019 verfügbar

Internetangebote/Links

- GDA-Arbeitsprogramm MSE "GDA-bewegt" Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW)
- Präventionskampagne "Denk an mich. Dein Rücken." gemeinsam getragen von Berufsgenossenschaften, Unfallkassen, der Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau (SVLFG) und der Knappschaft

- Physische Belastung - Gesundes Verhältnis zwischen Belastung und individueller Beanspruchung Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
- Leitmerkmalmethoden, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)

8.2.5 Textbausteine für Prüflisten und Formblätter

Für die Ermittlung und Beurteilung von körperlichen Belastungen bei der Arbeit ist es sinnvoll, zunächst ein Einstiegsscreening durchzuführen. Solch ein Einstiegsscreening ist derzeit im Entwurf und in der Abstimmung. Hier werden zunächst einige Textbausteine aufgeführt. Sobald das Einstiegsscreening als Methode vorliegt, wird an dieser Stelle darauf verwiesen.

Einstiegsfrage

Erfordern die Tätigkeiten während eines Arbeitstages in irgendeiner Form das manuelle Heben, Halten und Tragen von Lasten ab ca. 3 kg?

Wenn ja, können folgende Prüffragen gestellt werden:

- Kommt Heben, Halten und Tragen häufig vor, z. B. mehr als 50 Mal am Arbeitstag?
- Sind die Lastgewichte hoch, beispielsweise mehr als 10 kg bei Frauen oder mehr als 20 kg bei Männern?
- Kommen beim Heben, Halten und Tragen ungünstige Körperhaltungen und Körperbewegungen vor, z. B. Rumpfvorneigung, Rumpfverdrehung, körperfernes/Über-Schulter-Greifen, Hocken, Knien oder extreme Hand-Arm-Stellungen?
- Sind die Ausführungsbedingungen ungünstig, z. B. schlechte räumliche Bedingungen wie beengter Arbeitsraum, Klimabedingungen wie Hitze oder Greifbedingungen (scharfkantig, schmierig etc.)?
- Werden die Tätigkeiten von den Beschäftigten als beanspruchend empfunden?
- Sind besonders schutzbedürftige Personen beschäftigt, wie beispielsweise Jugendliche oder werdende Mütter?

Wenn eine oder mehrere der Prüffragen mit "ja" beantwortet werden, kann das Risiko zunächst durch einfache Maßnahmen reduziert werden. Dazu gehören beispielsweise die Reduzierung des Lastgewichtes, der Häufigkeit und Dauer der Vorgänge sowie die Vermeidung ungünstiger Körperhaltungen und Ausführungsbedingungen.

Wenn dies nicht zum Erfolg führt, ist eine detailliertere Beurteilung der Tätigkeiten erforderlich. Dies ist z. B. mit der belastungsartspezifischen Leitmerkmalermethode "Heben, Halten und Tragen" (LMM-HHT) möglich. Mit den LMM werden auf einfache Art und Weise die wesentlichen Belastungsmerkmale einer Teiltätigkeit ermittelt und dokumentiert. Anhand der Wahrscheinlichkeit einer körperlichen Überbeanspruchung und möglicher gesundheitlicher Folgen wird eine Beurteilung vorgenommen. Es können Handlungsbedarfe und Hinweise zur Arbeitsgestaltung abgeleitet werden.

8.2.6 Autoren und Ansprechpartner

- Dr.-Ing. Marianne Schust
Fachgruppe 3.1 "Prävention arbeitsbedingter Erkrankungen"
- Dr. med. Falk Liebers
Fachgruppe 3.1 "Prävention arbeitsbedingter Erkrankungen"

[Kontakt](#)

8.3 Manuelles Ziehen und Schieben von Lasten

Die Belastungsart Ziehen und Schieben umfasst das Fortbewegen von Lasten mit Flurförderzeugen, Hängebahnen oder Hängekränen mit Muskelkraft. Unter Ziehen ist dabei der Zug an der Last durch Hände und Arme zu verstehen. Schieben ist der Druck des Körpers über die Arme und Hände gegen die Last.

8.3.1 Art der Gefährdungen und ihre Wirkungen

Die Belastungsart Ziehen und Schieben umfasst das Fortbewegen von Lasten mit Flurförderzeugen, Hängebahnen oder Hängekränen mit Muskelkraft. Unter Ziehen ist dabei der Zug an der Last durch Hände und Arme zu verstehen. Schieben ist der Druck des Körpers über die Arme und Hände gegen die Last. Flurförderzeuge können Einradkarren, Einachskarren, Trolleys oder Wagen mit 3 bis 6 Rädern sein, die ausschließlich mit Muskelkraft auf dem Boden in allen Richtungen frei bewegt werden. Hängebahnen sind Einschienenbahn-Systeme, bei denen die Last auf Transporthängern in einer Richtung bewegt wird. Hängekrane sind Einträger-Überkranungen von Flächen, bei denen die Last in alle Richtungen bewegt werden kann. Auch bei speziellen handbewegten Arbeitsmitteln wie Farbmarkierkarren und Messrollen tritt Ziehen und Schieben auf.

Die Belastungshöhe hängt beim Ziehen und Schieben vorrangig von der Dauer der Vorgänge bzw. der zurückgelegten Strecke und dem zu bewegenden Lastgewicht ab. Einen großen Einfluss haben außerdem die Beschaffenheit des Fahrwegs (Untergrund, Neigung, Treppen), die Ausführungsbedingungen (Richtungswechsel, Abbremsen) und die Eigenschaften des Flurförderzeugs (Handgriffe, Rollen, Bremsen). Hinzu kommt die Körperhaltung während der Vorgänge. Zu berücksichtigen ist, dass neben den horizontalen Kräften auch vertikale Kräfte regelmäßig oder in bestimmten Situationen aufgebracht werden müssen, um das Lastgewicht mit dem Flurförderzeug anzuheben und auszubalancieren (z. B. Bewegen einer Schubkarre, Sackkarre oder Mülltonne, beim Fahren über Hindernisse). Wie bei allen anderen Arten körperlicher Belastung ist die Arbeitsorganisation, d. h. die zeitliche Verteilung der Belastungen am Arbeitstag von Bedeutung.

Die Belastungsarten lassen sich in der Praxis manchmal nicht eindeutig voneinander abgrenzen. Wenn eine Last ohne Hilfsmittel gezogen oder geschoben wird, z. B. Rollen oder Schleifen einer Last über den Boden, ist die Belastungsart "Ganzkörperkräfte" zutreffend. Das Gleiche gilt, wenn Hebehilfen wie Säulenkrane oder Saugheber ohne wesentliche Fortbewegung gezogen oder geschoben werden. Sofern die Last mit einem Flurförderzeug mit mechanischem Antrieb bewegt wird, z. B. mit einem Mitgänger-Flurförderzeug (Elektro-Ameise), handelt es sich um die Belastungsart "Körperfortbewegung".

Das Ziehen und Schieben von Lasten kommt in unterschiedlichen Branchen und Berufen vor. Betroffen sind Beschäftigte in Bereichen, bei denen folgende Hilfsmittel verwendet werden:

- Schubkarren, Sackkarren, Mülltonnen,
- Wagen mit verschiedenen Rollenordnungen, ggf. mit Deichsellenkung,
- rollfähige Betten, Rollstühle,
- Hängebahnen, Hängekrane.

Das manuelle Ziehen oder Schieben von Lasten führt durch den Kräfteinsatz des Körpers zu motorisch-biomechanischer Beanspruchung insbesondere im Bereich der Muskeln und Gelenke der oberen und unteren Extremitäten sowie des Rückens. Außerdem ist das Ziehen und Schieben mit einer Beanspruchung großer Muskelgruppen verbunden und kann damit energetisch beanspruchend sein. Im engen Zusammenhang kann das Ziehen und Schieben von Lasten auch zu einer Beanspruchung des Herz-Kreislauf-System führen (körperlich schwere Arbeit).

Bei entsprechender Belastungshöhe kann das Ziehen und Schieben von Lasten zu akuten Beeinträchtigungen und langfristig zu chronischen Gesundheitsschädigungen führen.

Beispiele für akute Beeinträchtigungen und chronische Gesundheitsschädigungen:

- akute schmerzhafte Schädigungen mit deutlicher Funktionseinschränkung durch kurzzeitige hohe mechanische Belastung (z. B. Muskelzerrung bei hohem Kraftaufwand, Knochenbruch als Unfallfolge bei unkontrollierter Bewegung des Flurförderzeugs),
- Beschwerden, Schmerzen im unteren Rücken, in den Knien, den Schultergelenken sowie den Unterarmen und Ellenbogen,
- Rücken: diverse lumbale Schmerzsyndrome wie Kreuzschmerzen, Hexenschuss, Ischiassyndrom (ausstrahlend von Gesäß bis zum Bein), Schmerzsyndrom bei Bandscheibenvorfall,
- Schulter: Rotatorenmanschettsyndrom (Schleimbeutelentzündung im Schultergelenk und Sehnenentzündung der Muskulatur), Impingementsyndrom (Einklemmung von Schleimbeutel und Sehne).

8.3.2 Ermittlung und Beurteilung

Methoden

Zur Ermittlung und Beurteilung der körperlichen Belastung durch Ziehen und Schieben von Lasten stehen unterschiedliche Methoden zur Verfügung. Sie reichen von Checklisten und Screeningmethoden über messtechnische Analyse- und Bewertungsverfahren bis zur Simulation von körperinternen Kräften mithilfe von Mensch-Modellen. Erläuterungen und Übersichten zu den Verfahren finden sich z. B. im Forschungsbericht des BAuA/DGUV-Projektes MEGAPHYS, in der DGUV Information 240-460 sowie der DGUV Information 208-033. Die Leitmerkmal-methode "Ziehen und Schieben" (LMM-ZS) wird als Screeningverfahren für die praxisnahe Beurteilung zur Anwendung empfohlen.

Grenzwerte und weitere Beurteilungsmaßstäbe

Es gibt keine rechtsverbindlichen Grenzwerte für maximal akzeptable oder tolerable Zug-/Druckkräfte. Da die Beanspruchung des Muskel-Skelett-Systems und des Herz-Kreislauf-Systems von Zeitdauer/Weglänge, Lastgewicht, Körperhaltungen und Ausführungsbedingungen abhängt, sind diese Faktoren in ihrer Kombination zu beachten. Als Beurteilungsmaßstäbe können folgende gesetzlichen Regelungen herangezogen werden:

Für die manuelle Handhabung von Lasten, die aufgrund ihrer Merkmale oder ungünstiger ergonomischer Bedingungen für die Beschäftigten eine Gefährdung für Sicherheit und Gesundheit, insbesondere der Lendenwirbelsäule, mit sich bringt, gilt die Lastenhandhabungsverordnung (LasthandhabV). Nach § 2 LasthandhabV hat der Arbeitgeber geeignete organisatorische Maßnahmen zu treffen oder geeignete Arbeitsmittel einzusetzen, um solche Gefährdungen zu vermeiden. Kann die Belastung nicht vermieden werden, muss der Arbeitgeber die Arbeitsbedingungen beurteilen und anhand der Ergebnisse geeignete Maßnahmen treffen, damit eine Gefährdung von Sicherheit und Gesundheit möglichst geringgehalten wird.

Einen wesentlichen Maßstab zur Beurteilung von Belastungen durch das Ziehen und Schieben setzt die ArbMedVV in Verbindung mit der AMR 13.2. In der ArbMedVV Anhang Teil 3(2) 4a ist die Belastung durch Ziehen und Schieben als Anlass für Angebotsvorsorge ab einer wesentlich erhöhten Belastung bezeichnet. Die AMR 13.2 definiert den Begriff der wesentlich erhöhten (und höheren) Belastung. Bei "wesentlich erhöhten" Belastungen sind körperliche Überbeanspruchung sowie Beschwerden (Schmerzen) ggf. mit Funktionsstörungen (reversibel ohne Strukturschäden) möglich. Bei "hohen" Belastungen ist eine körperliche Überbeanspruchung wahrscheinlich, stärker ausgeprägte Beschwerden und/oder Funktionsstörungen sowie Strukturschäden mit Krankheitswert sind möglich. Beim Ziehen und Schieben von Lasten liegt entsprechend AMR 13.2 dann eine Tätigkeit mit wesentlich erhöhter körperlicher Belastung oder höher vor, wenn bei der Beurteilung mit der Leitmerkmal-methode "Ziehen und Schieben von Lasten" der Gesamtpunktwert den Risikobereich 3 erreicht oder überschreitet. Wird im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung eine wesentlich erhöhte oder höhere körperliche Belastung festgestellt, sind unabhängig von der Auslösung von Vorsorgeangeboten vorrangig arbeitsplatzbezogene und allgemeine Präventionsmaßnahmen der Arbeitsplatzgestaltung und der Arbeitsorganisation zu prüfen und einzuleiten. Darauf wird in der AMR 13.2 Abschnitt 5 D explizit hingewiesen.

Für besonders schutzbedürftige Beschäftigtengruppen sind u. a. das [Mutterschutzgesetz](#) (MuSchG) § 11 Abs. (5) und [Jugendarbeitsschutzgesetz](#) (JArbSchG) § 22 Abs. (1) 1 zu beachten. Der Arbeitgeber darf eine schwangere Frau keine Tätigkeiten ausüben lassen und sie keinen Arbeitsbedingungen aussetzen, bei denen sie körperlichen Belastungen oder mechanischen Einwirkungen in einem Maß ausgesetzt ist oder sein kann, dass dies für sie oder für ihr Kind eine unverantwortbare Gefährdung darstellt. Jugendliche dürfen nicht mit Arbeiten beschäftigt werden, die ihre physische oder psychische Leistungsfähigkeit übersteigen.

Für schwangere Frauen gelten folgende Konkretisierungen:

In § 11 Abs. (5) 2 [Mutterschutzgesetz](#) (MuSchG) sind für schwangere Frauen Regelungen für Tätigkeiten mit mechanischen Hilfsmitteln festgelegt. Dazu gehört auch das manuelle Ziehen und Schieben von Lasten mit Flurförderzeugen. Der Arbeitgeber darf eine schwangere Frau insbesondere keine Tätigkeiten ausüben lassen, bei denen sie mit mechanischen Hilfsmitteln Lasten bewegen oder befördern muss und dabei ihre körperliche Beanspruchung vergleichbar mit der Handhabung von Lasten von mehr als 5 kg (regelmäßig) oder 10 kg (gelegentlich) ohne mechanische Hilfsmittel ist.

8.3.3 Arbeitsschutzmaßnahmen und Wirksamkeitskontrolle

Lässt sich eine Belastung durch Ziehen und Schieben von Lasten nicht vermeiden, sind geeignete Maßnahmen zu ergreifen.

Gestaltung von Arbeitsplätzen und Arbeitsorganisation

Dabei sind technische und organisatorische Maßnahmen möglich:

- Automatisierung
- Mechanisierung oder Tätigkeitswechsel
- Vermeidung von Mechanisierungslücken

ergonomische Gestaltung des gesamten Flurförderzeugs

- Eigengewicht
- Bereifung, Reifen und Radaufhängung, Achsenverteilung
- Hebelverhältnisse
- Ladungssicherung

Vermeidung von Transportgewichten, die die Belastbarkeit der Beschäftigten überfordern

- Reduzierung des Lastgewichts
- Einsatz von Anfahrhilfen
- Einsatz von Bremsen
- Ersatz durch kraftbetriebene Flurförderzeuge

günstige Körperhaltungen und effektive Bewegungen

- unterschiedliche Körpergrößen der Beschäftigten berücksichtigen
- ergonomisch günstige Griffgestaltung
- ergonomisch günstige/einstellbare Griffhöhe
- genügend Fuß- und Beinraum

sichere Arbeitsbedingungen

- ausreichender Bewegungsraum
- ebener, rutschfester und stabiler Boden
- keine Schlaglöcher und andere Hindernisse im Boden
- keine Rampen und Treppen
- geeignete Arbeitsschuhe
- gute Sichtverhältnisse, extreme Temperaturen und Feuchtigkeit vermeiden
- wenn erforderlich: Angabe des Gewichtes des Transportgutes, Angabe des Schwerpunktes

Vermeidung von sich ständig wiederholenden gleichen Transporten

- Vermeidung von unnötigen Transporten
- optimale Logistik, wenig Zwischenlager

angemessenes Arbeitspensum

- Vermeidung von zu hohem Arbeitstempo
- Wechsel zwischen be- und entlastenden Tätigkeiten
- ausreichende Erholzeiten

Personenbezogene Maßnahmen

Folgende personenbezogene Maßnahmen sind zu empfehlen:

Unterweisung der Beschäftigten mit Erläuterungen, die eigens auf die besonderen Gefährdungen durch manuelle Lastenhandhabung ausgerichtet sind:

- vor Aufnahme der Tätigkeit der Beschäftigten
- bei Veränderungen im Aufgabenbereich
- bei der Einführung neuer Arbeitsmittel oder einer neuen Technologie
- wenn besonders schutzbedürftige Beschäftigtengruppen derartige Tätigkeiten ausführen müssen (z. B. Jugendliche, werdende Mütter)
- Hinweis: Die Unterweisung muss an die Gefährdungsentwicklung angepasst sein und erforderlichenfalls regelmäßig wiederholt werden.

tätigkeitsbezogenes Training der Beschäftigten:

- Auswahl und Umgang mit geeigneten Hilfsmitteln
 - Gestaltung günstiger Bedingungen
 - richtiges Verhalten beim Transport
 - Ausgleichsübungen
- Information der Beschäftigten über die Möglichkeit zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (als Wunsch- oder Angebotsvorsorge)

individuelle Beratung der Beschäftigten im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge

Rechtsgrundlage nach der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) (Anhang Teil 3 (2) 4a)

und nach § 11 ArbSchG:

- Wunschvorsorge: auf Wunsch des Beschäftigten nach § 11 ArbSchG
- Angebotsvorsorge: bei Tätigkeiten mit wesentlich erhöhter körperlicher Belastung durch Ziehen oder Schieben von Lasten (ab Risikobereich 3 nach Leitmerkalmethode (LMM) Ziehen und Schieben)

8.3.4 Vorschriften, Regelwerk, Literatur

Gesetze, Verordnungen

www.gesetze-im-internet.de; <https://eur-lex.europa.eu/homepage.html>

- Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)
- Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV)
- Mutterschutzgesetz (MuSchG)
- Jugendarbeitsschutzgesetz (JArbSchG)
- Lastenhandhabungsverordnung (LasthandhabV)
- Berufskrankheiten-Verordnung (BKV)

Regeln für die Arbeitsmedizin

www.baua.de

- Arbeitsmedizinische Regel AMR 13.2 "Tätigkeiten mit wesentlich erhöhten körperlichen Belastungen mit Gesundheitsgefährdungen für das Muskel-Skelett-System" – Bek. d. BMAS v. 17.11.2014 – IIIb1-36628-15/9 –

DGUV Vorschriften, DGUV Regeln und DGUV Informationen

www.dguv.de/de/praevention/vorschriften_regeln

- DGUV Information 240-460: Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G 46 "Belastungen des Muskel- und Skelettsystems einschließlich Vibrationen"
- DGUV Information 208-033: Belastungen für Rücken und Gelenke - was geht mich das an?
- DGUV Information 208-053: Mensch und Arbeitsplatz - Physische Belastungen
- Grundsatz G 46 – Belastungen des Muskel-Skelett-Systems einschließlich Vibrationen. In: DGUV (Hrsg.): Berufsgenossenschaftliche Grundsätze für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen (Arbeitsmedizinische Vorsorge). 6. Auflage, Stuttgart: Gentner Verlag 2014, S. 869 ff. und S. 959 ff. (Hinweis: Der Grundsatz G 46 wird gegenwärtig im AK 1.7 des AAMed der DGUV als E46 überarbeitet und voraussichtlich 2020/21 publiziert.)

Veröffentlichungen der Arbeitsschutzbehörden der Bundesländer

- JÜRGENS, W.-W., MOHR, D., PANGERT, R., PERNACK, E.-F., SCHULTZ, K. & STEINBERG, U. 2002. Handlungsanleitung zur Beurteilung der Arbeitsbedingungen beim Ziehen und Schieben von Lasten LV 29. Länderausschuss für Arbeitssicherheit (LASI): Potsdam, 2002 (LASI-Veröffentlichungen, LV 29)
Hinweis: Die LASI-Veröffentlichung enthält die Leitmerkmalmethode aus dem Jahr 2002 (LMM-ZS). Achtung: neue Version von 2019 verfügbar

(Arbeits-)Wissenschaftliche Erkenntnisse der BAuA

- BAuA 2019 a. MEGAPHYS - Mehrstufige Gefährdungsanalyse physischer Belastungen am Arbeitsplatz. Band 1. 1. Auflage. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 2019. www.baua.de/dok/8820522
- BAuA 2019 b. Gefährdungsbeurteilung bei physischer Belastung - die neuen Leitmerkmalmethoden (LMM) - Kurzfassung. 3. Auflage. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 2019. www.baua.de/dok/8825916
- STEINBERG, U., CAFFIER, G., LIEBERS, F. & BEHRENDT, S. 2008. Ziehen und Schieben ohne Schaden. 4. unveränderte Auflage. Dortmund: BAuA 2008 (BAuA-Quartbroschüre)
Hinweis: Die BAuA-Quartbroschüre enthält die Leitmerkmalmethode aus dem Jahr 2002 (LMM-ZS). Achtung: neue Version von 2019 verfügbar

Internetangebote/Links

- GDA-Arbeitsprogramm MSE "GDA-bewegt" Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW)
- Präventionskampagne "Denk an mich. Dein Rücken." gemeinsam getragen von Berufsgenossenschaften, Unfallkassen, der Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau (SVLFG) und der Knappschaft
- Physische Belastung - Gesundes Verhältnis zwischen Belastung und individueller Beanspruchung Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
- Leitmerkmalmethoden, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)

8.3.5 Textbausteine für Prüflisten und Formblätter

Für die Ermittlung und Beurteilung von körperlichen Belastungen bei der Arbeit ist es sinnvoll, zunächst ein Einstiegsscreening durchzuführen. Solch ein Einstiegsscreening ist derzeit im Entwurf und in der Abstimmung. Hier werden zunächst einige Textbausteine aufgeführt. Sobald das Einstiegsscreening als Methode vorliegt, wird an dieser Stelle darauf verwiesen.

Einstiegsfrage

Erfordern die Tätigkeiten während eines Arbeitstages in irgendeiner Form manuelles Bewegen von Lasten mit Flurförderzeugen (Karren, Wagen) oder Hängebahnen/-kranen?

Wenn ja, können folgende Prüffragen gestellt werden (das Lastgewicht gilt immer einschließlich Flurförderzeug):

- Werden die Lastgewichte am Arbeitstag insgesamt über mehr als 450 m bewegt?
- Werden Lastgewichte von mehr als 50 kg mit Schubkarren, Sackkarren, Mülltonnen (einachsige) oder Müllcontainern (nur Lenkrollen) am Arbeitstag insgesamt über mehr als 300 m bewegt?
- Werden Lastgewichte von mehr als 300 kg mit Wagen mit ausschließlich Lenkrollen am Arbeitstag insgesamt über mehr als 150 m bewegt?
- Werden Lastgewichte von mehr als 400 kg mit Wagen ohne Deichsellenkung oder mit Hängekranen am Arbeitstag insgesamt über mehr als 150 m bewegt?
- Werden Lastgewichte von mehr als 600 kg mit Wagen mit Deichsellenkung oder mit Hängebahnen am Arbeitstag insgesamt über mehr als 150 m bewegt?
- Ist die Beschaffenheit des Fahrwegs ungünstig (z. B. Neigung größer 2° (4 %), unbefestigter Fahrweg, grob gepflastert, Kanten, Schwellen, starke Verschmutzung)?
- Werden Treppenkarren zur Überwindung von Treppen eingesetzt?
- Sind die Eigenschaften des Flurförderzeugs/der Hängebahn oder des Hängekrans ungünstig (z. B. defekte/unangepasste Rollen, keine/ungeeignete Griffe)?
- Ist die Körperhaltung ungünstig (häufige/ständige Rumpfvordrehung, -seitneigung, Behinderungen im Beinraum, Kraftangriffshöhe zu niedrig oder zu hoch)?
- Werden die Tätigkeiten von den Beschäftigten als beanspruchend empfunden?
- Sind besonders schutzbedürftige Personen beschäftigt, wie beispielsweise Jugendliche oder werdende Mütter?

Wenn eine oder mehrere der Prüffragen mit "ja" beantwortet werden, kann das Risiko zunächst durch einfache Maßnahmen reduziert werden. Dazu gehören beispielsweise die Reduzierung des Lastgewichtes oder der Weglänge, die Verbesserung des Fahrweges sowie die Vermeidung ungünstiger Körperhaltungen. Wenn dies nicht zum Erfolg führt, ist eine detailliertere Beurteilung der Tätigkeiten erforderlich. Dies ist z. B. mit der belastungsartspezifischen Leitmerkmalermethode "Ziehen und Schieben" (LMM-ZS) möglich. Mit den LMM werden auf einfache Art und Weise die wesentlichen Belastungsmerkmale einer Teiltätigkeit ermittelt und dokumentiert. Anhand der Wahrscheinlichkeit einer körperlichen Überbeanspruchung und möglicher gesundheitlicher Folgen wird eine Beurteilung vorgenommen. Es können Handlungsbedarfe und Hinweise zur Arbeitsgestaltung abgeleitet werden.

8.3.6 Autoren und Ansprechpartner

- Dr.-Ing. Marianne Schust
Fachgruppe 3.1 "Prävention arbeitsbedingter Erkrankungen"
- Dr. med. Falk Liebers
Fachgruppe 3.1 "Prävention arbeitsbedingter Erkrankungen"

[Kontakt](#)

8.4 Manuelle Arbeitsprozesse

"Manuelle Arbeitsprozesse" ist eine Belastungsart, bei der gleichförmige, sich wiederholende Bewegungsabläufe und Kraftaufwendungen der Hände und Arme meist im Sitzen oder Stehen ausgeführt werden. Dabei können Instrumente, kleinere Werkzeugen oder handgeführte Maschinen verwendet werden.

8.4.1 Art der Gefährdungen und ihre Wirkungen

"Manuelle Arbeitsprozesse" ist eine Belastungsart, bei der gleichförmige, sich wiederholende Bewegungsabläufe und Kraftaufwendungen der Hände und Arme meist im Sitzen oder Stehen ausgeführt werden. Dabei können Instrumente, kleinere Werkzeugen oder handgeführte Maschinen verwendet werden. Der Arbeitsgegenstand wird bearbeitet (verändert) oder bewegt. Zumeist handelt es sich um Arbeitsgegenstände mit geringerem Gewicht (bis ca. 3 kg). Diese Angabe bezieht sich nur auf das Gewicht der Arbeitsgegenstände und ist nicht zu verwechseln mit den tatsächlich aufzubringenden Kräften. Mit verschiedenen Arten des Greifens wie Fingergriff, Umfassunggriff und Kontaktgriff werden Handlungen wie Drücken, Fügen, (längeres) Halten, Drehen und Führen ausgeführt. Typische Kennzeichen von manuellen Arbeitsprozessen sind oft fest vorgegebene Arbeitsinhalte und abläufe sowie Hand- und Fingeraktivitäten bei meistens statischer Rumpfhaltung. Fast immer bestehen hohe Anforderungen an die Geschicklichkeit und an das Detailsehen.

Die Belastungshöhe hängt bei manuellen Arbeitsprozessen vorrangig von der Dauer der Tätigkeit und der Kräftehöhe in Verbindung mit der Bewegungshäufigkeit bei dynamischen Vorgängen sowie der Haltedauer bei statischen Vorgängen ab. Hinzu kommen die Greifbedingungen, die Ausführungsbedingungen (Detailerkennbarkeit, Blendung, klimatische Bedingungen), die Hand-/Arm-Stellung und die Körperhaltung und Bewegung. Wie bei allen anderen Arten körperlicher Belastung ist die Arbeitsorganisation, d. h. die zeitliche Verteilung der Belastungen am Arbeitstag, von Bedeutung.

Die körperlichen Belastungsarten lassen sich in der Praxis manchmal nicht eindeutig voneinander abgrenzen. Wenn Lasten größer als etwa 3 kg bewegt werden müssen, ist eher die Belastungsart "Heben, Halten und Tragen" zu berücksichtigen. Werden Lasten auf Rollenbahnen bewegt, handelt es sich um die Belastungsart "Ganzkörperkräfte". Sind die aufzubringenden Kräfte so hoch, dass die Tätigkeit üblicherweise nicht mehr im Sitzen durchgeführt werden kann, sollte ebenfalls die Belastungsart "Ganzkörperkräfte" herangezogen werden. Das betrifft vorrangig Tätigkeiten, bei denen Spitzenkräfte oder kräftiges Schlagen vorkommen. Manchmal werden manuelle Arbeitsprozesse nicht stationär, sondern im Gehen oder Kriechen ausgeführt (z. B. Säen, Pflanzen, Ernten). In solchen Fällen sollte zusätzlich die Belastungsart "Körperfortbewegung" berücksichtigt werden. Häufig müssen manuelle Arbeitsprozesse in Zwangshaltung ausgeführt werden. Dann sollte auch die Belastungsart "Körperzwangshaltung" betrachtet werden.

Manuelle Arbeitsprozesse kommen sehr häufig und in vielfältiger Form vor. Betroffen sind Beschäftigte mit Tätigkeiten wie beispielsweise

- Montagetätigkeiten,
- Handhabung kleiner Handwerkzeuge (Fräsen, Bohren, Schleifen, Schneiden),
- Nähen,
- Kassieren,
- Sortieren und Verpacken,
- Pipettieren,
- händisch Kontrollieren.

Beim Verrichten von manuellen Arbeitsprozessen werden überwiegend kleinere Muskelgruppen des Hand-Arm-Systems beansprucht. Besonders problematisch ist dies, wenn keine wirksamen Erholungspausen möglich sind. Häufig gekoppelt sind die Beschwerden im Hand-Arm-Schulter-Bereich mit Beschwerden im Rückenbereich als Folge langdauernder statischer Haltungsarbeit. Präzise Handbewegungen setzen einen unbeweglichen Rumpf voraus. Andauernde hohe Haltungskraft in Verbindung mit Bewegungsmangel überfordert die Strukturen der Wirbelsäule.

Bei entsprechender Belastungshöhe können manuelle Arbeitsprozesse zu Überbeanspruchungen der Gelenke, Muskeln, Sehnenansätze und Sehnen, des Sehnengleitgewebes und einzelner Kompartimente (z. B. Karpaltunnel) im Bereich der Hand, der Handgelenke und der Unterarme, Ellenbogen und Schultern führen. Dies kann zu akuten und chronischen Gesundheitsfolgen führen.

Beispiele für akute Beeinträchtigungen und chronische Gesundheitsschädigungen:

- dauerhafte Schmerzen in den Händen, Armen und im Schulter-Nacken-Bereich auch ohne nachweisbare strukturelle Gewebeschäden,
- degenerative Gelenkveränderungen (z. B. Arthrosen der Handgelenke = Zerstörung der Knorpelschicht, damit einhergehende Knochenveränderungen),
- Kompressionssyndrom der Nerven (Karpaltunnelsyndrom und andere Kompressionssyndrome im Handgelenk und im Unterarm),

- Erkrankungen der Sehnen und Sehnenscheiden im Handgelenk und im Unterarm,
- degenerative Erkrankungen der Schulter: Rotatorenmanschettsyndrom (Schleimbeutelentzündung im Schultergelenk und Sehnenentzündung der Muskulatur), Impingementsyndrom (Einklemmung von Schleimbeutel und Sehne),
- Schmerzsyndrome des Nackens mit Ausstrahlung in die Schulter durch degenerative Veränderungen der Halswirbelsäule sowie durch Verspannungen der Schulter-Nacken-Muskulatur.

8.4.2 Grenzwerte / Beurteilungskriterien

Methoden

Zur Ermittlung und Beurteilung der körperlichen Belastung durch Tätigkeiten mit manuellen Arbeitsprozessen stehen unterschiedliche Methoden zur Verfügung. Sie reichen von Checklisten und Screeningmethoden bis zu messtechnischen Analyse- und Bewertungsverfahren. Erläuterungen und Übersichten zu den Verfahren finden sich z. B. im Forschungsbericht des BAuA/DGUV-Projektes MEGAPHYS, in der DGUV Information 240-460 sowie der DGUV Information 208-033. Die Leitmerkmalermethode "Manuelle Arbeitsprozesse" (LMM-MA) wird als Screeningverfahren für die praxisnahe Beurteilung zur Anwendung empfohlen.

Grenzwerte und weitere Beurteilungsmaßstäbe

Es gibt keine rechtsverbindlichen Grenzwerte für maximale akzeptable oder tolerable Aktionskräfte bei manuellen Arbeitsprozessen. Aktionskräfte sind vom Körper nach außen wirkende Kräfte. Sie ergeben sich aus den im Körper wirkenden Muskelkräften, den Massenkräften oder beiden zusammen (DIN 33 411 Teil 1). Da die Beanspruchung des Muskel-Skelett-Systems von Zeitdauer/Häufigkeit, Aktionskraft, Körperhaltungen und Ausführungsbedingungen abhängt, sind diese Faktoren in ihrer Kombination zu beachten. Als Beurteilungsmaßstäbe können folgende gesetzliche Regelungen und Normen herangezogen werden.

Einen wesentlichen Maßstab zur Beurteilung der Belastung durch manuelle Arbeitsprozesse (repetitive manuelle Arbeit) setzt die ArbMedVV in Verbindung mit der AMR 13.2. In der ArbMedVV Anhang Teil 3(2) 4b ist die Belastung durch repetitive manuelle Tätigkeiten als Anlass für Angebotsvorsorge ab einer wesentlich erhöhten Belastung bezeichnet. Die AMR 13.2 definiert den Begriff der wesentlich erhöhten (und höheren) Belastung. Bei "wesentlich erhöhten" Belastungen sind körperliche Überbeanspruchung sowie Beschwerden (Schmerzen) ggf. mit Funktionsstörungen (reversibel ohne Strukturschäden) möglich. Bei "hohen" Belastungen ist eine körperliche Überbeanspruchung wahrscheinlich, stärker ausgeprägte Beschwerden und/oder Funktionsstörungen sowie Strukturschäden mit Krankheitswert sind möglich. Beim repetitiver manueller Arbeit liegt entsprechend AMR 13.2 dann eine Tätigkeit mit wesentlich erhöhter körperlicher Belastung oder höher vor, wenn bei der Beurteilung mit der Leitmerkmalermethode "Manuelle Arbeitsprozesse" der Gesamtpunktwert den Risikobereich 3 erreicht oder überschreitet. Wird im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung eine wesentlich erhöhte oder höhere körperliche Belastung festgestellt, sind unabhängig von der Auslösung von Vorsorgeangeboten vorrangig arbeitsplatzbezogene und allgemeine Präventionsmaßnahmen der Arbeitsplatzgestaltung und der Arbeitsorganisation zu prüfen und einzuleiten. Darauf wird in der AMR 13.2 Abschnitt 5 D explizit hingewiesen.

Eine Zusammenstellung von maximalen statischen Aktionskräften in Abhängigkeit von Kraftangriffspunkt, Kraftrichtung und Körperhaltung im Stehen, Hocken oder Knien enthält die DIN 33 411 Teil 5 "Maximale statische Aktionskräfte, Werte". Spezifische Werte für Tätigkeiten im Sitzen und für Hand- und Fingerkräfte sind darin jedoch nicht enthalten. Eine Hilfestellung gibt ein Auszug aus Tabelle 1 der DIN EN 1005 Teil 3 "Empfohlene Kraftgrenzen bei Maschinenbetätigung" (Tab. 8.3-1). Unter Kraftgriff ist ein Umfassungsgriff der Hand um einen Gegenstand zu verstehen.

Tab. 8.3-1 Beispiele für Aktionskräfte nach DIN EN 1005-3:2009-01, Tabelle 1

Tätigkeit		Isometrische Maximalkraft
Handarbeit (einhändig)	Kraftgriff	250 N
Armarbeit (sitzend, einarmig)	aufwärts	50 N
	abwärts	75 N
	nach innen	55 N
	nach außen	75 N

Grundsätzlich ist zu bedenken, dass die Aktionskräfte, die im Finger-Hand-Bereich aufgebracht werden können, vergleichsweise gering sind. Aufgrund der schnelleren Ermüdbarkeit der kleinen Muskeln in der Hand und im Unterarm gilt die Regel, dass bei anhaltender oder häufiger Kraftaufwendung der gleichen Muskelgruppe 10 % der

möglichen Maximalkraft nicht überschritten werden sollte. Diese Regel lässt sich beispielsweise aus DIN EN 1005 Teil 3 Abschnitt 4.2.2 und 4.2.3, S. 10 ff. zumindest für Maschinenbetätigung mit Hand- oder Armarbeit ableiten. In der Mehrzahl der Kombinationen aus Geschwindigkeit der Bewegungen, Dauer und Frequenz der Einzelbewegungen sowie kumulierter Dauer der Tätigkeit ist das Risiko für Erkrankungen oder Verletzungen vernachlässigbar (empfohlene Risikozone), wenn 10 % der isometrischen Maximalkraft nicht überschritten werden.

Für besonders schutzbedürftige Beschäftigtengruppen sind u. a. das [Mutterschutzgesetz](#) (MuSchG) § 11 Abs. (5) und [Jugendarbeitsschutzgesetz](#) (JArbSchG) § 22 Abs. (1) 1 zu beachten. Der Arbeitgeber darf eine schwangere Frau keine Tätigkeiten ausüben lassen und sie keinen Arbeitsbedingungen aussetzen, bei denen sie körperlichen Belastungen oder mechanischen Einwirkungen in einem Maß ausgesetzt ist oder sein kann, dass dies für sie oder für ihr Kind eine unverantwortbare Gefährdung darstellt. Jugendliche dürfen nicht mit Arbeiten beschäftigt werden, die ihre physische oder psychische Leistungsfähigkeit übersteigen.

8.4.3 Arbeitsschutzmaßnahmen und Wirksamkeitskontrolle

Lässt sich eine Belastung durch manuelle Arbeitsprozesse nicht vermeiden, sind geeignete Maßnahmen zu ergreifen.

Beachtung des Regelwerks

Manuelle Arbeitsprozesse werden fast ausschließlich an speziell gestalteten Arbeitsplätzen in Innenräumen ausgeführt. Es gibt hierzu ein umfassendes Regelwerk zum Arbeitsstättenrecht, zu den Arbeitsumweltbedingungen und ergonomische Normen zur anthropometrischen Gestaltung. Im Kapitel 8.6 "Körperzwangshaltung" sind die einschlägigen Regeln zur Vermeidung von ungünstigen Körperhaltungen dargestellt.

Neben der anthropometrischen Gestaltung sind insbesondere die Körperkräfte der Beschäftigten und die Arbeitsorganisation zu beachten.

Die prinzipiellen Möglichkeiten sind:

Gestaltung von Konstruktion und Technologie mit dem Ziel der

- Vermeidung von hohen aufzubringenden Kräften
- Vermeidung von unnötigen Bewegungen
- Vermeidung von ungünstigen Gelenkstellungen

Bereitstellung und Verwendung geeigneter Hilfsmittel

- ergonomische Werkzeuge
- Halte- und Fügevorrichtungen
- Armabstützungen
- Sehhilfen

gute Arbeitsumweltbedingungen

- Anordnung der Bedienelemente, Handlungsstellen und Anzeigeelemente in günstigen Bereichen
- Arbeitsdrehstühle
- ausreichender Bewegungsraum ohne Hindernisse
- leichte Zugänglichkeit der Arbeitsstellen
- gute Beleuchtungsverhältnisse, insbesondere ausreichend hohe Beleuchtungsstärke, guter Kontrast, Vermeidung von Blendung
- sichere Detailerkennbarkeit
- Einhaltung von Optimaltemperaturen, keine Zugluft
- sichere und zugfreie Absaugung von Stäuben, Dämpfen und Rauchen

gute Körperschutzmittel

- spezielle Auswahl von Handschuhen, die die Greifbarkeit nicht behindern
- physiologisch günstige Reinraumkleidung
- spezielle Auswahl von Schutzbrillen, insbesondere für Brillenträger

gute Gestaltung psychischer Anforderungen

- Vermeidung von schwerwiegenden Folgen bei Handlungsfehlern
- Vermeidung der Überforderungen durch Dauerkonzentration
- Vermeidung von Monotonie

Arbeitsorganisation

- angemessenes Arbeitspensum
- ausreichende Erholzeiten
- Vermeidung von Zwangstaktungen
- Wechsel zwischen be- und entlastenden Tätigkeiten
- Vermeidung von Zeitdruck

Weitere Hinweise, beispielsweise zur Gestaltung und Handhabung von Stellteilen, finden sich im Kapitel "Benutzungsschnittstelle".

Personenbezogene Maßnahmen

Folgende personenbezogene Maßnahmen sind zu empfehlen:

Unterweisung der Beschäftigten mit Erläuterungen, die eigens auf die besonderen Gefährdungen durch manuelle Lastenhandhabung ausgerichtet sind:

- vor Aufnahme der Tätigkeit der Beschäftigten
- bei Veränderungen im Aufgabenbereich
- bei der Einführung neuer Arbeitsmittel oder einer neuen Technologie
- wenn besonders schutzbedürftige Beschäftigtengruppen derartige Tätigkeiten ausführen müssen (z. B. Jugendliche, werdende Mütter)

Die Unterweisung muss an die Gefährdungsentwicklung angepasst sein und erforderlichenfalls regelmäßig wiederholt werden.

tätigkeitsbezogenes Training der Beschäftigten:

- Auswahl geeigneter Hilfsmittel
- richtige Körperhaltung
- Gestaltung günstiger Arbeitsbedingungen bei manueller Arbeit,
- Ausgleichsübungen

– Information der Beschäftigten über die Möglichkeit zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (als Wunsch- oder Angebotsvorsorge)

individuelle Beratung der Beschäftigten im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge.

Rechtsgrundlage nach der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) (Anhang Teil 3 (2) 4b) und nach § 11 ArbSchG:

- Wunschvorsorge: auf Wunsch des Beschäftigten nach § 11 ArbSchG
- Angebotsvorsorge: bei Tätigkeiten mit wesentlich erhöhter körperlicher Belastung durch manuelle Arbeitsprozesse (ab Risikobereich 3 nach LMM Manuelle Arbeitsprozesse)

8.4.4 Vorschriften, Regelwerke, Literatur

Gesetze, Verordnungen

www.gesetze-im-internet.de; <https://eur-lex.europa.eu/homepage.html>

- Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)
- Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV)
- Mutterschutzgesetz (MuSchG)
- Jugendarbeitsschutzgesetz (JArbSchG)

Regeln für die Arbeitsmedizin

www.baua.de

- Arbeitsmedizinische Regel AMR 13.2 "Tätigkeiten mit wesentlich erhöhten körperlichen Belastungen mit Gesundheitsgefährdungen für das Muskel-Skelett-System" – Bek. d. BMAS v. 17.11.2014 – IIIb1-36628-15/9 –

DGUV Vorschriften, DGUV Regeln und DGUV Informationen

www.dguv.de/de/praevention/vorschriften_regeln

- DGUV Information 240-460: Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G 46 "Belastungen des Muskel- und Skelettsystems einschließlich Vibrationen"
- DGUV Information 208-033: Belastungen für Rücken und Gelenke – was geht mich das an?
- DGUV Information 208-053: Mensch und Arbeitsplatz – Physische Belastungen
- Grundsatz G 46 – Belastungen des Muskel-Skelettsystems einschließlich Vibrationen. In: DGUV (Hrsg.): Berufsgenossenschaftliche Grundsätze für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen (Arbeitsmedizinische Vorsorge). 6. Auflage, Stuttgart: Gentner Verlag 2014, S. 869 ff. und S. 959 ff. (Hinweis: Der Grundsatz G 46 wird gegenwärtig im AK 1.7 des AAMed der DGUV als E46 überarbeitet und voraussichtlich 2020/21 publiziert.)

Veröffentlichungen der Arbeitsschutzbehörden der Bundesländer

- KÄSCHEL, I., KUNZE, J., LIEBERS, F., SCHULTZ, K., STEINBERG, U. & WENDENBURG, A. 2013. Handlungsanleitung zur Beurteilung der Arbeitsbedingungen bei manuellen Arbeitsprozessen LV 57. Länderausschuss für Arbeitssicherheit (LASI): Potsdam, 2013 (LASI-Veröffentlichungen, LV 57)
Hinweis: Die LASI-Veröffentlichung enthält die Leitmerkmalmethode aus dem Jahr 2011 (LMM-MA). Achtung: neue Version von 2019 verfügbar

(Arbeits-)Wissenschaftliche Erkenntnisse der BAuA

- BAuA 2019 a. MEGAPHYS - Mehrstufige Gefährdungsanalyse physischer Belastungen am Arbeitsplatz. Band 1. 1. Auflage. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 2019. www.baua.de/dok/8820522
- BAuA 2019 b. Gefährdungsbeurteilung bei physischer Belastung - die neuen Leitmerkmalmethoden (LMM) - Kurzfassung. 3. Auflage. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 2019. www.baua.de/dok/8825916
- STEINBERG, U., LIEBERS, F. & KLUSSMANN, A. 2017. Manuelle Arbeit ohne Schaden. 4. Auflage, Dortmund: BAuA 2014. (BAuA-Quartbroschüre)
Hinweis: Die BAuA-Quartbroschüre enthält die Leitmerkmalmethode aus dem Jahr 2011 (LMM-MA). Achtung: neue Version von 2019 verfügbar

Normen, Veröffentlichungen von Verbänden

www.beuth.de

- DIN 33411-1:1982-09: Körperkräfte des Menschen – Teil 1: Begriffe, Zusammenhänge, Bestimmungsgrößen
- DIN 33411-5:1999-11: Körperkräfte des Menschen – Teil 5: Maximale statische Aktionskräfte, Werte
- DIN EN 1005-3:2009-01: Sicherheit von Maschinen Menschliche körperliche Leistung – Teil 3: Empfohlene Kraftgrenzen bei Maschinenbetätigung; Deutsche Fassung EN 1005:2002+A1:2008
- DIN EN 1005-5:2007-05: Sicherheit von Maschinen – Menschliche körperliche Leistung – Teil 5: Risikobewertung für kurzzyklische Tätigkeiten bei hohen Handhabungsfrequenzen, Deutsche Fassung EN 1005-5:2007
- Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften – HVBG (Hrsg.). BGIA-Report 2/2007. Muskel-Skelett-Erkrankungen der oberen Extremität – Entwicklung eines Systems zur Erfassung und arbeitswissen-

schaftlichen Bewertung von komplexen Bewegungen der oberen Extremität bei beruflichen Tätigkeiten. Sankt Augustin 2007

- WAKULA, A., BERG, K., SCHAUB, K., BRUDER, R., GLITSCH, U. & ELLEGAST, R. 2009. Der montagespezifische Kraftatlas. In: BGIA-Report 3/2009. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, Berlin 2009
- Internetangebote/Links
- GDA-Arbeitsprogramm MSE "GDA-bewegt" Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW)
- Präventionskampagne "Denk an mich. Dein Rücken." gemeinsam getragen von Berufsgenossenschaften, Unfallkassen, der Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau (SVLFG) und der Knappschaft
- Physische Belastung - Gesundes Verhältnis zwischen Belastung und individueller Beanspruchung, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
- Leitmerkmalmethoden, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)

8.4.5 Textbausteine für Prüflisten und Formblätter

Für die Ermittlung und Beurteilung von körperlichen Belastungen bei der Arbeit ist es sinnvoll, zunächst ein Einstiegsscreening durchzuführen. Solch ein Einstiegsscreening ist derzeit im Entwurf und in der Abstimmung. Hier werden zunächst einige Textbausteine aufgeführt. Sobald das Einstiegsscreening als Methode vorliegt, wird an dieser Stelle darauf verwiesen.

Einstiegsfrage

Sind während eines Arbeitstages manuelle Tätigkeiten mit ständig wiederkehrenden, gleichartigen Hand-, Arm- und/oder Schulterbewegungen erforderlich?

Wenn ja, können folgende Prüffragen gestellt werden:

- Werden die Tätigkeiten insgesamt über mehr als 2 Stunden pro Arbeitstag ausgeführt?
- Wird mit hohen bis sehr hohen Kräften insgesamt über mehr als 1 Stunde pro Arbeitstag gearbeitet (z. B. Bewegen oder Halten von Werkzeugen, Fügen von Teilen, Arbeiten mit kleineren angetriebenen Handwerkzeugen, kraftbetontes Schneiden, Arbeit mit Tackern)?
- Wird insgesamt über mehr als 1 Stunde pro Arbeitstag gearbeitet und die Arbeitsgegenstände sind kaum greifbar (z. B. scharfkantig, weich, schmierig)?
- Beinhalten die Tätigkeiten das Aufbringen von Spitzenkräften, z. B. beim Anziehen oder Lösen von Schrauben oder beim Trennen von Material oder ist kräftiges Schlagen zu beobachten, z. B. mit dem Daumenballen, der Handfläche oder der Faust?
- Werden die Tätigkeiten von den Beschäftigten als beanspruchend empfunden?
- Sind besonders schutzbedürftige Personen beschäftigt wie beispielsweise Jugendliche oder werdende Mütter?

Wenn eine oder mehrere der Prüffragen mit "ja" beantwortet werden, kann das Risiko zunächst durch einfache Maßnahmen reduziert werden. Dazu gehören beispielsweise die Reduzierung der Kräfte, die Verringerung der Dauer der Tätigkeit oder die Verbesserung der Greifbedingungen. Wenn dies nicht zum Erfolg führt, ist eine detaillierte Beurteilung der Tätigkeiten erforderlich. Dies ist z. B. mit der belastungsartspezifischen Leitmerkmalmethode "Manuelle Arbeitsprozesse" (LMM-MA) möglich. Mit den LMM werden auf einfache Art und Weise die wesentlichen Belastungsmerkmale einer Teiltätigkeit ermittelt und dokumentiert. Anhand der Wahrscheinlichkeit einer körperlichen Überbeanspruchung und möglicher gesundheitlicher Folgen wird eine Beurteilung vorgenommen. Es können Handlungsbedarfe und Hinweise zur Arbeitsgestaltung abgeleitet werden.

8.4.6 Autoren und Ansprechpartner

- Dr.-Ing. Marianne Schust
Fachgruppe 3.1 "Prävention arbeitsbedingter Erkrankungen"
- Dr. med. Falk Liebers
Fachgruppe 3.1 "Prävention arbeitsbedingter Erkrankungen"

[Kontakt](#)

8.5 Ganzkörperkräfte

Die Belastungsart "Ausübung von Ganzkörperkräften" ist gekennzeichnet durch das Aufbringen von erheblichen Kräften mit dem gesamten Körper unter Einsatz großer Muskelgruppen mit überwiegend stationärer Kraftausübung.

8.5.1 Art der Gefährdungen und ihre Wirkungen

Die Belastungsart "Ausübung von Ganzkörperkräften" ist gekennzeichnet durch das Aufbringen von erheblichen Kräften mit dem gesamten Körper unter Einsatz großer Muskelgruppen mit überwiegend stationärer Kraftausübung. Die Krafteinleitung erfolgt größtenteils über die Hände, dabei ist eine Kraffortleitung über Rücken, Beine und Füße möglich. Die erforderlichen Kräfte sind so hoch, dass diese Tätigkeiten üblicherweise nicht mehr im Sitzen ausgeführt werden können.

Die Belastungshöhe hängt bei der Ausübung von Ganzkörperkräften vorrangig von der Dauer der Tätigkeit und der Krafthöhe in Verbindung mit der Bewegungshäufigkeit bei dynamischen Vorgängen sowie der Haltedauer bei statischen Vorgängen ab. Die Körperhaltung und -bewegung spielt ebenfalls eine wichtige Rolle. Hinzu kommen Faktoren wie die Symmetrie der Kraftausübung (einhändig, beidhändig), die Beschaffenheit der Kraftübertragung und Krafteinleitung (Greifbedingungen, erhöhte Haltekräfte), die Hand-Arm-Stellung bzw. -Bewegung, die räumlichen Bedingungen und die Umgebungsbedingungen (Hitze, Kälte, Vibrationen) sowie die Kleidung (Atemschutzausrüstung, Schutzkleidung). Wie bei allen anderen Arten körperlicher Belastung ist die Arbeitsorganisation, d. h. die zeitliche Verteilung der Belastungen am Arbeitstag, von Bedeutung.

Die körperlichen Belastungsarten lassen sich in der Praxis manchmal nicht eindeutig voneinander abgrenzen. Wenn Lasten größer als etwa 3 kg bewegt werden müssen und es sich um typische Umsetzungsvorgänge handelt, ist eher die Belastungsart "Heben, Halten und Tragen" zu berücksichtigen. Sofern die Tätigkeit gleichbleibende, kurzzyklische Arbeiten mit überwiegend geringeren Kräften und kleineren Werkzeugen beinhaltet, sollte die Belastungsart "Manuelle Arbeitsprozesse" herangezogen werden. Werden Ganzkörperkräfte in Zwangshaltung ausgeführt (z. B. Arme über Kopf, Hocken, Knien, Vorbeugen), sollte auch die Belastungsart "Körperzwangshaltung" betrachtet werden.

Die Ausübung von Ganzkörperkräften kommt in unterschiedlichen Branchen und Berufen vor. Betroffen sind Beschäftigte mit Tätigkeiten wie beispielsweise

- Gussputzen bei Einzelfertigung,
- Bewegen von Absperrschiebern,
- Arbeiten mit Winden/Flaschenzügen, Druckluflhämmern, Kettensägen,
- Arbeiten mit Hebeln, Brechstangen oder Hebebäumen,
- Kuppeln von Eisenbahnfahrzeugen,
- Schaufeln, Betonabziehen,
- Werfen von Lasten,
- Fenster einbauen,
- Pflegetätigkeiten (Patiententransfer),
- Montagearbeiten mit überwiegend hohen Kräften,
- Verschrauben großer Bauteile,
- Schlagen mit der Hand,
- Hämmern,
- Bedienen von (Handhebel-)Pressen,
- Arbeit mit Manipulatoren und vergleichbaren technischen Hilfsmitteln,
- Bewegen von Lasten auf Rollenbahnen/Kugelbahnen bei geringer Körperfortbewegung,
- Festmachen (in Häfen).

Das Ausüben von Ganzkörperkräften führt durch den Krafteinsatz des gesamten Körpers zu motorisch-biomechanischer Beanspruchung insbesondere im Bereich der Muskeln und Gelenke der oberen und unteren Extremitäten sowie des Rückens. Es kann zu starker Kompression an den Kontaktpunkten (z. B. Hände, Handballen) kommen. Das Ausüben von Ganzkörperkräften ist mit einer Beanspruchung großer Muskelgruppen verbunden und kann damit energetisch belastend sein. Im engen Zusammenhang kann diese Belastungsart auch zu einer Beanspruchung des Herz-Kreislauf-System führen (körperlich schwere Arbeit).

Bei entsprechender Belastungshöhe kann das Ausüben von Ganzkörperkräften zu akuten Beeinträchtigungen und langfristig zu chronischen Gesundheitsschädigungen führen.

Beispiele für akute Beeinträchtigungen und chronische Gesundheitsschädigungen:

- akute schmerzhafte Schädigungen mit deutlicher Funktionseinschränkung durch kurzzeitige hohe mechanische Belastung (z. B. Muskelzerrung nach Abrutschen, Knochenbruch als Unfallfolge, Blockierung eines Wirbelgelenkes bei Kraftaufwendung). Die Aufwendung von Maximalkräften ist immer als gefährlich einzustufen.
- Beschwerden und Schmerzen im Bereich des unteren Rückens, in den oberen Extremitäten (Schultern, Arme, Hände) und in den unteren Extremitäten (Knie, Beine),

- Rücken: diverse lumbale Schmerzsyndrome wie Kreuzschmerzen, Hexenschuss, Ischiassyndrom (ausstrahlend von Gesäß bis zum Bein), Schmerzsyndrom bei Bandscheibenvorfall,
- degenerative Gelenkerkrankungen, Muskelverspannungen, Sehnenscheidenentzündung, Schädigungen der peripheren Nerven (z. B. Karpaltunnelsyndrom),
- Gefäßschädigungen mit Durchblutungsstörungen im Bereich der Hand.

8.5.2 Ermittlung und Beurteilung

Methoden

Zur Ermittlung und Beurteilung der körperlichen Belastung durch die Ausübung von Ganzkörperkräften stehen unterschiedliche Methoden zur Verfügung. Sie reichen von Checklisten und Screeningmethoden über messtechnische Analyse- und Bewertungsverfahren bis zur Simulation von körperinternen Kräften mithilfe von Menschmodellen. Erläuterungen und Übersichten zu den Verfahren finden sich z. B. im Forschungsbericht des BAuA/DGUV-Projektes MEGAPHYS, in der DGUV Information 240-460 sowie der DGUV Information 208-033. Die Leitmerkmal-methode "Ausübung von Ganzkörperkräften" (LMM-GK) wird als Screeningverfahren für die praxisnahe Beurteilung zur Anwendung empfohlen.

Grenzwerte und weitere Beurteilungsmaßstäbe

Es gibt keine rechtsverbindlichen Grenzwerte für maximale akzeptable oder tolerable Aktionskräfte bei der Ausübung von Ganzkörperkräften. Aktionskräfte sind vom Körper nach außen wirkende Kräfte. Sie ergeben sich aus den im Körper wirkenden Muskelkräften, den Massenkraften oder beiden zusammen (DIN 33 411 Teil 1). Da die Beanspruchung des Muskel-Skelett-Systems und des Herz-Kreislauf-Systems von Zeitdauer/Häufigkeit, Aktionskraft, Körperhaltungen und Ausführungsbedingungen abhängt, sind diese Faktoren in ihrer Kombination zu beachten. Als Beurteilungsmaßstäbe können folgende gesetzlichen Regelungen und Normen herangezogen werden: Einen wesentlichen Maßstab zur Beurteilung der körperlichen Belastung setzt die ArbMedVV in Verbindung mit der AMR 13.2. In der ArbMedVV Anhang Teil 3(2) 4 sind Tätigkeiten mit wesentlich erhöhten körperlichen Belastungen, die mit Gesundheitsgefährdungen für das Muskel-Skelett-System verbunden sind, als Anlass für Angebotsvorsorge bezeichnet. Die AMR 13.2 definiert den Begriff der wesentlich erhöhten (und höheren) Belastung. Bei "wesentlich erhöhten" Belastungen sind körperliche Überbeanspruchung sowie Beschwerden (Schmerzen) ggf. mit Funktionsstörungen (reversibel ohne Strukturschäden) möglich. Bei "hohen" Belastungen ist eine körperliche Überbeanspruchung wahrscheinlich, stärker ausgeprägte Beschwerden und/oder Funktionsstörungen sowie Strukturschäden mit Krankheitswert sind möglich. Wird im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung eine wesentlich erhöhte oder höhere körperliche Belastung festgestellt, sind unabhängig von der Auslösung von Vorsorgeangeboten vorrangig arbeitsplatzbezogene und allgemeine Präventionsmaßnahmen der Arbeitsplatzgestaltung und der Arbeitsorganisation zu prüfen und einzuleiten. Darauf wird in der AMR 13.2 Abschnitt 5 explizit hingewiesen.

In der ArbMedVV und in der AMR 13.2 sind die Belastungsarten "Heben, Halten, Tragen" (HHT), "Ziehen und Schieben" (ZS), "Manuelle Arbeitsprozesse" (MA) (repetitive manuelle Arbeit) sowie verschiedene Typen der "Körperzwangshaltung" (KH) in diesem Zusammenhang ausdrücklich aufgeführt. Die Auswirkungen der Belastungsart "Ausübung von Ganzkörperkräften" auf das Muskel-Skelett-System und das Herz-Kreislauf-System sind mit denen der Belastungsarten HHT und ZS vergleichbar. Es wird empfohlen, in Anlehnung an die ArbMedVV die entsprechenden Regelungen in Bezug auf Vorsorgeangebote sowie Präventionsmaßnahmen der Arbeitsplatzgestaltung und der Arbeitsorganisation analog anzuwenden, wenn bei einer Tätigkeit Ganzkörperkräfte aufgebracht werden müssen. Entsprechend dem Risikokonzept, das für alle Leitmerkmalmethoden gültig ist, liegt eine Tätigkeit mit wesentlich erhöhter körperlicher Belastung oder höher vor, wenn bei der Beurteilung mit der Leitmerkmal-methode "Ausübung von Ganzkörperkräften" der Gesamtpunktwert den Risikobereich 3 erreicht oder überschreitet.

Eine Zusammenstellung von maximalen statischen Aktionskräften in Abhängigkeit von Kraftangriffspunkt, Krafrichtung und Körperhaltung im Stehen, Hocken oder Knien enthält die DIN 33 411 Teil 5 "Maximale statische Aktionskräfte, Werte".

Für besonders schutzbedürftige Beschäftigtengruppen sind u. a. das [Mutterschutzgesetz](#) (MuSchG) § 11 Abs. (5) und [Jugendarbeitsschutzgesetz](#) (JArbSchG) § 22 Abs. (1) 1 zu beachten. Der Arbeitgeber darf eine schwangere Frau keine Tätigkeiten ausüben lassen und sie keinen Arbeitsbedingungen aussetzen, bei denen sie körperlichen Belastungen oder mechanischen Einwirkungen in einem Maß ausgesetzt ist oder sein kann, dass dies für sie oder für ihr Kind eine unverantwortbare Gefährdung darstellt. Jugendliche dürfen nicht mit Arbeiten beschäftigt werden, die ihre physische oder psychische Leistungsfähigkeit übersteigen.

8.5.3 Arbeitsschutzmaßnahmen und Wirksamkeitskontrolle

Lässt sich eine Belastung durch die Ausübung von Ganzkörperkräften nicht vermeiden, sind geeignete Maßnahmen zu ergreifen.

Beispiele für Möglichkeiten der technischen Maßnahmen des Arbeitsschutzes:

Schaffung von montage- und wartungsfreundlicher Konstruktion und Technologie

- ergonomisch günstige Griffgestaltung
- Berücksichtigung von Anschlagpunkten für die Krafteinleitung
- Berücksichtigung von Montage- und Wartungsflächen

Vermeidung von Aktionskräften, die die Belastbarkeit überfordern

- Bereitstellung von Spezialwerkzeugen
- Gewichtsreduzierung von Werkzeugen

sichere Arbeitsbedingungen schaffen

- ausreichenden Bewegungsraum gewährleisten
- für ebenen, rutschfesten und stabilen Boden sorgen
- geeignete Arbeitsschuhe bereitstellen
- gute Sichtverhältnisse schaffen

extreme Temperaturen und Feuchtigkeit vermeiden

- Einhausungen schaffen
- spezielle Körperschutzmittel bereitstellen

angemessenes Arbeitspensum gewährleisten

- Verringerung des Arbeitstempos
- Wechsel zwischen be- und entlastenden Tätigkeiten
- ausreichende Erholzeiten gewährleisten

Weitere Hinweise, beispielsweise zur Gestaltung und Handhabung von Stellteilen, finden sich im Kapitel 7.5 "Benutzungsschnittstelle".

Personenbezogene Maßnahmen

Folgende personenbezogene Maßnahmen sind zu empfehlen:

Unterweisung der Beschäftigten mit Erläuterungen, die eigens auf die besonderen Gefährdungen durch die Ausübung von Ganzkörperkräften ausgerichtet sind:

- vor Aufnahme der Tätigkeit der Beschäftigten
- bei Veränderungen im Aufgabenbereich
- bei der Einführung neuer Arbeitsmittel oder einer neuen Technologie
- wenn besonders schutzbedürftige Beschäftigtengruppen derartige Tätigkeiten ausführen müssen (z. B. Jugendliche, werdende Mütter)

Die Unterweisung muss an die Gefährdungsentwicklung angepasst sein und erforderlichenfalls regelmäßig wiederholt werden.

tätigkeitsbezogenes Training der Beschäftigten:

- Strategien zur Verringerung der körperlichen Belastungen bei hohen Kraftanstrengungen
- korrekte und sichere Nutzung von Werkzeugen und Hilfsmitteln sowie persönlicher Schutzausrüstung
- vernünftige Arbeitseinteilung

– Information der Beschäftigten über die Möglichkeit zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (als Wunschvorsorge oder Angebot zur arbeitsmedizinischen Vorsorge)

individuelle Beratung der Beschäftigten im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge insbesondere zur individuellen kardiozirkulatorischen und pulmonalen Leistungsfähigkeit, Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems sowie zu Aspekten der Belastungen und Erkrankungen des Muskel-Skelett-Systems:

Rechtsgrundlage nach § 11 ArbSchG sowie in Anlehnung an die der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) (Anhang Teil 3 (2) 4):

- Wunschvorsorge: auf Wunsch des Beschäftigten nach § 11 ArbSchG
- Unterbreitung eines Angebots zur arbeitsmedizinischen Vorsorge wird empfohlen: bei Tätigkeiten mit wesentlich erhöhter körperlicher Belastung durch die Ausübung von Ganzkörperkräften (ab Risikobereich 3 nach LMM Ausübung von Ganzkörperkräften)

8.5.4 Vorschriften, Regelwerke, Literatur

Gesetze, Verordnungen

www.gesetze-im-internet.de; <https://eur-lex.europa.eu/homepage.html>

- Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)
- Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV)
- Mutterschutzgesetz (MuSchG)
- Jugendarbeitsschutzgesetz (JArbSchG)

Regeln für die Arbeitsmedizin

www.baua.de

- Arbeitsmedizinische Regel AMR 13.2 "Tätigkeiten mit wesentlich erhöhten körperlichen Belastungen mit Gesundheitsgefährdungen für das Muskel-Skelett-System" – Bek. d. BMAS v. 17.11.2014 – IIIb1-36628-15/9 –

DGUV Vorschriften, DGUV Regeln und DGUV Informationen

www.dguv.de/de/praevention/vorschriften_regeln

- DGUV Information 240-460: Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G 46 "Belastungen des Muskel- und Skelettsystems einschließlich Vibrationen"
- DGUV Information 208-033: Belastungen für Rücken und Gelenke - was geht mich das an?
- DGUV Information 208-053: Mensch und Arbeitsplatz - Physische Belastungen
- Grundsatz G 46 - Belastungen des Muskel-Skelettsystems einschließlich Vibrationen. In: DGUV (Hrsg.): Berufsgenossenschaftliche Grundsätze für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen (Arbeitsmedizinische Vorsorge). 6. Auflage, Stuttgart: Gentner Verlag 2014, S. 869 ff. und S. 959 ff. (Hinweis: Der Grundsatz G 46 wird gegenwärtig im AK 1.7 des AAMed der DGUV als E46 überarbeitet und voraussichtlich 2020/21 publiziert.)

(Arbeits-)Wissenschaftliche Erkenntnisse der BAuA

- BAuA 2019 a. MEGAPHYS - Mehrstufige Gefährdungsanalyse physischer Belastungen am Arbeitsplatz. Band 1. 1. Auflage. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 2019. www.baua.de/dok/8820522
- BAuA 2019 b. Gefährdungsbeurteilung bei physischer Belastung - die neuen Leitmerkmalmethoden (LMM) - Kurzfassung. 3. Auflage. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 2019. www.baua.de/dok/8825916

Normen, Veröffentlichungen von Verbänden

www.beuth.de

- DIN 33411-1:1982-09: Körperkräfte des Menschen; Begriffe, Zusammenhänge, Bestimmungsgrößen
- DIN 33411-3:1986-12: Körperkräfte des Menschen; maximal erreichbare statische Aktionsmomente männlicher Arbeitspersonen an Handrädern
- DIN 33411-4:1987-05: Körperkräfte des Menschen; maximale statische Aktionskräfte (Isodynien)
- DIN 33411-5:1999-11: Körperkräfte des Menschen – Teil 5: Maximale statische Aktionskräfte, Werte
- DIN EN 894-3: Sicherheit von Maschinen – Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen – Teil 3: Stellteile
- DIN EN 1005-3:2009-01: Sicherheit von Maschinen – Menschliche körperliche Leistung – Teil 3: Empfohlene Kraftgrenzen bei Maschinenbetätigung; Deutsche Fassung EN 1005:2002+A1:2008
- WAKULA, A., BERG, K., SCHAUB, K., BRUDER, R., GLITSCH, U. & ELLEGAST, R. 2009. Der montagespezifische Kraftatlas. In: BGIA-Report 3/2009. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, Berlin 2009

Internetangebote/Links

- GDA-Arbeitsprogramm MSE "GDA-bewegt" Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW)
- Präventionskampagne "Denk an mich. Dein Rücken." gemeinsam getragen von Berufsgenossenschaften, Unfallkassen, der Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau (SVLFG) und der Knappschaft
- Physische Belastung - Gesundes Verhältnis zwischen Belastung und individueller Beanspruchung, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)

– Leitmerkmalmethoden, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)

8.5.5 Textbausteine für Prüflisten und Formblätter

Für die Ermittlung und Beurteilung von körperlichen Belastungen bei der Arbeit ist es sinnvoll, zunächst ein Einstiegsscreening durchzuführen. Solch ein Einstiegsscreening ist derzeit im Entwurf und in der Abstimmung. Hier werden zunächst einige Textbausteine aufgeführt. Sobald das Einstiegsscreening als Methode vorliegt, wird an dieser Stelle darauf verwiesen.

Einstiegsfrage

Erfordern die Tätigkeiten während eines Arbeitstages den Einsatz des ganzen Körpers (die erforderlichen Kräfte sind so hoch, dass diese üblicherweise nicht mehr im Sitzen ausgeübt werden können)?

Wenn ja, können folgende Prüffragen gestellt werden:

- Werden die Tätigkeiten für mehr als 10 Minuten pro Arbeitstag ausgeführt?
- Beinhalten die Tätigkeiten das Ausüben von mittleren Kräften (Arbeiten mit hand-geführten Werkzeugen wie Trennschleifern, Kettensägen, Heckenschere, Schlagbohrmaschinen, Bewegen von Lasten auf Rollenbahnen < 20 kg) oder noch höheren Kräften mit Haltedauern < 15 Sekunden oder Bewegungshäufigkeiten < 15 pro Minute und dauern sie insgesamt mehr als 5 Minuten pro Arbeitstag?
- Beinhalten die Tätigkeiten das Ausüben von mittleren Kräften oder noch höheren Kräften mit Haltedauern < 30 Sekunden oder Bewegungshäufigkeiten < 30 pro Minute?
- Beinhalten die Tätigkeiten das Aufbringen von sehr hohen Kräften oder Spitzenkräften (z. B. Arbeiten mit schweren handgeführten Werkzeugen wie Druckluft-hämmern, Schaufeln von Lasten ab 4 kg, Bewegen von Lasten > 50 kg auf Rollenbahnen, Werfen von Lasten ab etwa 3 kg, impulsartige Kraftaufwendungen wie beim Arbeiten mit Brechstange, Vorschlaghammer)?
- Werden die Tätigkeiten von den Beschäftigten als beanspruchend empfunden?
- Sind besonders schutzbedürftige Personen beschäftigt, wie beispielsweise Jugendliche oder werdende Mütter?

Wenn eine oder mehrere der Prüffragen mit "ja" beantwortet werden, kann das Risiko zunächst durch einfache Maßnahmen reduziert werden. Dazu gehören beispielsweise die Reduzierung der Kräfte, die Verringerung der Dauer der Tätigkeit sowie die Reduzierung der Haltedauern und Bewegungshäufigkeiten. Wenn dies nicht zum Erfolg führt, ist eine detailliertere Beurteilung der Tätigkeiten erforderlich. Dies ist z. B. mit der belastungsartspezifischen Leitmerkalmethode "Ausübung von Ganzkörperkräften" (LMM-GK) möglich. Mit den LMM werden auf einfache Art und Weise die wesentlichen Belastungsmerkmale einer Teiltätigkeit ermittelt und dokumentiert. Anhand der Wahrscheinlichkeit einer körperlichen Überbeanspruchung und möglicher gesundheitlicher Folgen wird eine Beurteilung vorgenommen. Es können Handlungsbedarfe und Hinweise zur Arbeitsgestaltung abgeleitet werden.

8.5.6 Autoren und Ansprechpartner

- Dr.-Ing. Marianne Schust
Fachgruppe 3.1 "Prävention arbeitsbedingter Erkrankungen"
- Dr. med. Falk Liebers
Fachgruppe 3.1 "Prävention arbeitsbedingter Erkrankungen"

[Kontakt](#)

8.6 Körperfortbewegung

Körperfortbewegung ist eine körperliche Belastungsart. Sie beinhaltet die Bewegung des Körpers zu einem Arbeitsort oder an einem Arbeitsbereich. Die Fortbewegung kann dabei mit oder ohne Last erfolgen.

8.6.1 Art der Gefährdungen und ihre Wirkungen

Körperfortbewegung ist eine körperliche Belastungsart. Sie beinhaltet die Bewegung des Körpers zu einem Arbeitsort oder an einem Arbeitsbereich. Die Fortbewegung kann dabei mit oder ohne Last erfolgen und lässt sich in folgende Typen einteilen:

Körperfortbewegung ohne Hilfsmittel

- Gehen in unterschiedlichen Geschwindigkeiten
- Steigen auf Untergrund mit unterschiedlichem Neigungswinkel
- Treppensteigen auf normalen bis sehr steilen Treppen
- Besteigen von Leitern (Anstellwinkel 65° bis 75°)
- Klettern (Aufstiegswinkel > 80°), vertikale Bewegung auf Steigeisen, Steigleitern
- Kriechen oder stark gebücktes Gehen: überwiegend horizontale Bewegung in höhenverminderten Räumen, Stollen, Wartungsebenen, Kanälen

Körperfortbewegung mit Hilfsmitteln (Fahren mit Muskelkraft)

- Fahren von Fahrrädern, Lastenrädern in unterschiedlicher Geschwindigkeit

Die Belastungshöhe hängt bei der Körperfortbewegung vorrangig von der Dauer der Tätigkeit und dem Typ der Körperfortbewegung (z. B. Gehen, Steigen, Klettern, Kriechen) in Kombination mit der mitbewegten Last ab. Die Lage des Lastschwerpunkts hat ebenfalls einen Einfluss (z. B. körpernah im Rucksack oder körpernah/körperfern mit den Händen gehalten). Hinzu kommen Faktoren wie die Rumpfhaltung (vorgeneigt, verdreht, Seitneigung) und ggf. ungünstige Ausführungsbedingungen (z. B. Bewegungsraum, Standsicherheit, Art des Untergrunds/des Fahrwegs, Hitze, Wind, Schnee, Kleidung). Wie bei allen anderen Arten körperlicher Belastung ist die Arbeitsorganisation, d. h. die zeitliche Verteilung der Belastungen am Arbeitstag, von Bedeutung.

Die körperlichen Belastungsarten lassen sich in der Praxis manchmal nicht eindeutig voneinander abgrenzen. Werden Lasten mithilfe von Flurförderzeugen bewegt (z. B. Schubkarren, Mülltonnen, Wagen), handelt es sich um die Belastungsart "Ziehen und Schieben". Sofern Lasten ab etwa 3 kg nur über kurze Strecken transportiert werden, ist eher die Belastungsart "Heben, Halten und Tragen" zutreffend. Manchmal werden während der Körperfortbewegung Tätigkeiten mit den Händen ausgeführt (z. B. Säen, Pflanzen, Ernten). In solchen Fällen sollte zusätzlich die Belastungsart "Manuelle Arbeitsprozesse" berücksichtigt werden. Handelt es sich bei der Fortbewegung um Kriechen oder stark gebücktes Gehen, ist gleichzeitig die Belastungsart "Körperzwangshaltung" zu betrachten.

Die Belastungsart "Körperfortbewegung" kommt in unterschiedlichen Branchen und Berufen vor. Betroffen sind Beschäftigte mit Tätigkeiten wie beispielsweise

- Paketzustellung, Möbeltransport, Sperrmülltransport,
- Bewegung im Gelände, ggf. mit Steigungen und/oder weichem Boden (z. B. Forstarbeit, Weinbau in Steillagen, Bergbau, Wasserbau),
- Ersteigen von höher gelegenen Arbeitsplätzen über Treppen/Leitern/Steigeisen (z. B. Turmdrehkrane, Hochspannungsmaste, Mobilfunksendeanlagen, Windkraftanlagen, Gerüste, Schornsteine, Schächte, Beleuchtungsanlagen),
- Arbeit an schwer erreichbaren Stellen (z. B. Fassadenarbeiten, Gerüstbau, Felssicherung),
- kriechender/stark gebückter Zugang zu Arbeiten in Kanälen, Schächten oder Tanks mit geringer Höhe (z. B. Luftleitungskanäle, Abwasserkanäle),
- gewerbsmäßige Bewegung von muskelkraftbetriebenen Fahrzeugen (z. B. Postzustellung, Fahrradkuriere, Veltaxis).

Die Belastung durch Körperfortbewegung führt zu einer kardiopulmonalen Beanspruchung durch vorwiegend dynamische Muskelarbeit, welche eine hohe Energiebereitstellung erfordert. Im engen Zusammenhang kann die Körperfortbewegung zu einer hohen Beanspruchung des Herz-Kreislauf-Systems führen (körperlich schwere Arbeit). Der Trainingsgrad und die muskuläre sowie kardiozirkulatorische und pulmonale Leistungsfähigkeit begrenzen individuell die mögliche Dauer und Geschwindigkeit (Intensität) der Körperfortbewegung. Außerdem führt Körperfortbewegung zu motorisch-biomechanischen Beanspruchungen der unteren Extremitäten (Hüfte/Oberschenkel, Knie und Sprunggelenk/Füße) sowie des unteren Rückens, insbesondere bei schweren mitbewegten Lasten.

Körperfortbewegung führt je nach Intensität und Dauer zu körperlicher Ermüdung und Erschöpfung. Bei entsprechender Belastungshöhe kann Körperfortbewegung, vorrangig bedingt durch die motorisch-biomechanische Beanspruchung, zu akuten Beeinträchtigungen und langfristig zu chronischen Gesundheitsschädigungen führen.

Beispiele für akute Beeinträchtigungen und chronische Gesundheitsschädigungen:

- erhöhte Unfallgefahr durch Unfälle (Sturz, Ausgleiten, Stolpern, Abrutschen, Absturz bei schwierigen Bedingun-

- gen oder infolge von Ermüdung) mit Verletzung des Muskel-Skelett-Systems im Bereich der oberen und unteren Extremitäten und der Wirbelsäule,
- akute Schmerzen/Missempfindungen durch kurzzeitige hohe mechanische Belastungen oder chronische Schäden durch fortgesetzte hohe mechanische Belastungen der Muskulatur und Kapsel-/Bandstrukturen mit stetig zunehmenden Dauer-beschwerden im Bereich des unteren Rückens/der Lendenwirbelsäule und in den unteren Extremitäten (Hüfte/Oberschenkel, Knie, Sprunggelenke/Füße),
 - im Kniebereich: Schädigung des Meniskus und Arthrosen (Zerstörung der Knorpelschicht und damit einhergehende Knochenveränderungen),
 - im Hüftgelenk: Arthrose des Hüftgelenkes,
 - allgemeine körperliche Ermüdung, reversibel in Erholungsphasen,
 - Herz-Kreislauf-Probleme bei Personen mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen.

8.6.2 Ermittlung und Beurteilung

Methoden

Zur Ermittlung und Beurteilung der körperlichen Belastung durch Körperfortbewegung stehen unterschiedliche Methoden zur Verfügung. Sie reichen von Checklisten und Screeningmethoden bis zu messtechnischen Analyse- und Bewertungsverfahren. Erläuterungen und Übersichten zu den Verfahren finden sich z. B. im Forschungsbericht des BAuA/DGUV-Projektes MEGAPHYS, in der DGUV Information 240-460 sowie der DGUV Information 208-033. Die Leitmerkalmethode "Körperfortbewegung" (LMM-KB) wird als Screeningverfahren für die praxisnahe Beurteilung zur Anwendung empfohlen.

Grenzwerte und weitere Beurteilungsmaßstäbe

Es gibt keine rechtsverbindlichen Grenzwerte für maximal akzeptierte oder tolerierte Werte der Herzfrequenz oder des Energieverbrauchs sowie der Aktionskräfte bei der Körperfortbewegung. Aktionskräfte sind vom Körper nach außen wirkende Kräfte. Sie ergeben sich aus den im Körper wirkenden Muskelkräften, den Massenkräften oder beiden zusammen (DIN 33 411 Teil 1). Häufig werden bei der Belastungsart "Körperfortbewegung" auch Lasten mitbewegt. Für maximal akzeptable oder tolerable Lastgewichte gibt es keine rechtsverbindlichen Grenzwerte für alle Beschäftigten. Da die Beanspruchung des Herz-Kreislauf-Systems und des Muskel-Skelett-Systems von der Zeitdauer, dem Typ der Fortbewegung, der mitbewegten Last und den Ausführungsbedingungen abhängt, sind diese Faktoren in ihrer Kombination zu beachten. Als Beurteilungsmaßstäbe können folgende gesetzlichen Regelungen und Normen herangezogen werden:

Einen wesentlichen Maßstab zur Beurteilung von körperlichen Belastungen setzt die ArbMedVV in Verbindung mit der AMR 13.2. In der ArbMedVV Anhang Teil 3(2) 4 sind Tätigkeiten mit wesentlich erhöhter körperlicher Belastung, die mit Gesundheitsgefährdungen für das Muskel-Skelett-System verbunden sind, als Anlass für Angebotsvorsorge bezeichnet. Die AMR 13.2 definiert den Begriff der wesentlich erhöhten (und höheren) Belastung. Bei "wesentlich erhöhten" Belastungen sind körperliche Überbeanspruchung sowie Beschwerden (Schmerzen) ggf. mit Funktionsstörungen (reversibel ohne Strukturschäden) möglich. Bei "hohen" Belastungen ist eine körperliche Überbeanspruchung wahrscheinlich, stärker ausgeprägte Beschwerden und/oder Funktionsstörungen sowie Strukturschäden mit Krankheitswert sind möglich. Wird im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung eine wesentlich erhöhte oder höhere körperliche Belastung festgestellt, sind unabhängig von der Auslösung von Vorsorgeangeboten vorrangig arbeitsplatzbezogene und allgemeine Präventionsmaßnahmen der Arbeitsplatzgestaltung und der Arbeitsorganisation zu prüfen und einzuleiten. Darauf wird in der AMR 13.2 Abschnitt 5 explizit hingewiesen.

In der ArbMedVV und in der AMR 13.2 sind die Belastungsarten "Heben, Halten, Tragen" (HHT), "Ziehen und Schieben" (ZS), "Manuelle Arbeitsprozesse" (MA) (repetitive manuelle Arbeit) sowie verschiedene Typen der "Körperzwangshaltung" (KH) in diesem Zusammenhang ausdrücklich aufgeführt. Die Auswirkungen der Belastungsart "Körperfortbewegung" auf das Muskel-Skelett-System und das Herz-Kreislauf-System sind teilweise mit denen der Belastungsarten ZS und HHT vergleichbar. Es wird empfohlen, in Anlehnung an die ArbMedVV die entsprechenden Regelungen in Bezug auf Vorsorgeangebote sowie Präventionsmaßnahmen der Arbeitsplatzgestaltung und der Arbeitsorganisation analog anzuwenden, wenn bei einer Tätigkeit Körperfortbewegung vorkommt. Entsprechend dem Risikokzept, das für alle Leitmerkalmethoden gültig ist, liegt eine Tätigkeit mit wesentlich erhöhter körperlicher Belastung oder höher vor, wenn bei der Beurteilung mit der Leitmerkalmethode "Körperfortbewegung" der Gesamtpunktwert den Risikobereich 3 erreicht oder überschreitet.

Körperfortbewegung kann mit einer Beanspruchung des Muskel-Skelett-Systems und mit einer erheblichen Beanspruchung des Herz-Kreislauf-Systems verbunden sein. In der Beratung im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge ist bei Belastung durch Körperfortbewegung zu berücksichtigen, ob spezielle Untersuchungen zum Erkennen von Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems sowie ggf. die Einschätzung der individuellen kardiozirkulatorischen und pulmonalen Leistungsfähigkeit (z. B. durch Ergometrie) oder eine Untersuchung des Muskel-Skelett-Systems indiziert sind. Hinweise geben der Leitfaden für die Ergometrie im Rahmen arbeitsmedizinischer Untersuchungen (CHATTERJEE & SCHMEISSER 2017), die S2k-Leitlinie zur Nutzung der Herzschlagfrequenz und Herzratenvariabilität in der Arbeitsmedizin und Arbeitswissenschaft sowie der DGUV Grundsatz G 46 "Belastungen des Muskel-Skelettsystems". Einige Angaben zum Kalorien- und Energieumsatz bei unterschiedlichen körperlichen Tätigkeiten können SPITZER & HETTINGER (1969) und SPITZER et al. (1982) entnommen werden.

Für die manuelle Handhabung von Lasten, die aufgrund ihrer Merkmale oder ungünstiger ergonomischer Bedingungen für die Beschäftigten eine Gefährdung für Sicherheit und Gesundheit, insbesondere der Lendenwirbelsäule, mit sich bringt, gilt die Lastenhandhabungsverordnung (LasthandhabV). Nach § 2 LasthandhabV hat der Arbeitge-

ber geeignete organisatorische Maßnahmen zu treffen oder geeignete Arbeitsmittel einzusetzen, um solche Gefährdungen zu vermeiden. Kann diese Belastung nicht vermieden werden, muss der Arbeitgeber die Arbeitsbedingungen beurteilen und anhand der Ergebnisse geeignete Maßnahmen treffen, damit eine Gefährdung von Sicherheit und Gesundheit möglichst gering gehalten wird.

Für besonders schutzbedürftige Beschäftigtengruppen sind u. a. das [Mutterschutzgesetz](#) (MuSchG) § 11 Abs. (5) und [Jugendarbeitsschutzgesetz](#) (JArbSchG) § 22 Abs. (1) 1 zu beachten. Der Arbeitgeber darf eine schwangere Frau keine Tätigkeiten ausüben lassen und sie keinen Arbeitsbedingungen aussetzen, bei denen sie körperlichen Belastungen oder mechanischen Einwirkungen in einem Maß ausgesetzt ist oder sein kann, dass dies für sie oder für ihr Kind eine unverantwortbare Gefährdung darstellt. Jugendliche dürfen nicht mit Arbeiten beschäftigt werden, die ihre physische oder psychische Leistungsfähigkeit übersteigen.

Bei der Belastungsart „Körperfortbewegung“ werden häufig Lasten mitbewegt. Für schwangere Frauen gelten in solchen Fällen folgende Konkretisierungen:

In § 11 Abs. (5) 1 und (5) 2 [Mutterschutzgesetz](#) (MuSchG) sind für schwangere Frauen Höchstgewichte festgelegt. Der Arbeitgeber darf eine schwangere Frau insbesondere keine Tätigkeiten ausüben lassen, bei denen sie ohne mechanische Hilfsmittel regelmäßig Lasten von mehr als 5 kg Gewicht oder gelegentlich Lasten von mehr als 10 kg Gewicht von Hand heben, halten, bewegen oder befördern muss. Dies betrifft analog auch Tätigkeiten, bei denen sie mit mechanischen Hilfsmitteln Lasten von Hand heben, halten, bewegen oder befördern muss und dabei ihre körperliche Beanspruchung vergleichbar mit der Handhabung von Lasten von mehr als 5 kg (regelmäßig) oder 10 kg (gelegentlich) ohne mechanische Hilfsmittel ist.

8.6.3 Arbeitsschutzmaßnahmen und Wirksamkeitskontrolle

Lässt sich eine Belastung durch Körperfortbewegung nicht vermeiden, sind geeignete Maßnahmen zu ergreifen.

Beispiele für technische und organisatorische Maßnahmen:

- Festlegung eines angemessenen Arbeitspensums, wenn möglich Bereitstellung von mechanisierten Hilfsmitteln (z. B. elektrisch unterstützt angetriebene Fahrräder) bei regelmäßigen Tätigkeiten
- Wechsel zwischen be- und entlastenden Tätigkeiten sowie ausreichende Erholungsphasen einplanen

wenn möglich, Arbeitsbedingungen sicherheitsgerecht gestalten, z. B.

- ausreichenden Bewegungsraum schaffen
 - für ebene, rutschfeste und stabile Untergründe und Aufstandsflächen (z. B. von Treppen) sorgen
 - geeignete Arbeitsschuhe, Handschuhe bereitstellen
 - gute Sichtverhältnisse schaffen
 - extreme Temperaturen und Feuchtigkeit vermeiden
 - nicht behindernde Absturz- und Fallschutzsicherung bereitstellen
- bei nicht gestaltbaren Arbeitsbedingungen Verwendung von geeigneten Körperschutzmitteln und Unterweisung in entsprechenden Arbeitstechniken, ggf. körperliches Training (siehe auch personenbezogene Maßnahmen)
 - geeignete, atmungsaktive, nicht beengende, ggf. wetterfeste Arbeitskleidung bereitstellen
 - Steigleitern, Steigeisengänge müssen nach Notwendigkeit in angemessenen Abständen (im Regelfall alle 10 m) mit Ruhebühnen ausgerüstet sein
 - Minimierung der Gewichte von mitgeführten Werkzeugen und Lasten

Personenbezogene Maßnahmen

Folgende personenbezogene Maßnahmen sind zu empfehlen:

Unterweisung der Beschäftigten mit Erläuterungen, die eigens auf die besonderen Gefährdungen durch Körperfortbewegung ausgerichtet sind:

- vor Aufnahme der Tätigkeit der Beschäftigten
 - bei Veränderungen im Aufgabenbereich
 - bei der Einführung neuer Arbeitsmittel oder einer neuen Technologie
 - wenn besonders schutzbedürftige Beschäftigtengruppen derartige Tätigkeiten ausführen müssen (z. B. Jugendliche, werdende Mütter)
- Unterweisung muss an die Gefährdungsentwicklung angepasst sein und erforderlichenfalls regelmäßig wiederholt werden.

tätigkeitsbezogenes Training der Beschäftigten

- richtiges und sicheres Verhalten beim Steigen und Klettern - Klettertechniken
 - richtige Körperhaltung
 - sichere und korrekte Nutzung von Hilfsmitteln
 - Strategien zur Verringerung der Kraftanstrengung
 - vernünftige Arbeitseinteilung
 - ggf. individuell angepasstes körperliches Training
- Information der Beschäftigten über die Möglichkeit zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (als Wunschvorsorge oder Angebot zur arbeitsmedizinischen Vorsorge)

individuelle Beratung der Beschäftigten im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge insbesondere zur individuellen kardiozirkulatorischen und pulmonalen Leistungsfähigkeit, Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems sowie zu Aspekten der Belastungen und Erkrankungen des Muskel-Skelett-Systems

Rechtsgrundlage: nach § 11 ArbSchG sowie in Anlehnung an die der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) (Anhang Teil 3 (2) 4):

- Wunschvorsorge: auf Wunsch des Beschäftigten nach § 11 ArbSchG
 - Unterbreitung eines Angebots zur arbeitsmedizinischen Vorsorge wird empfohlen: bei Tätigkeiten mit wesentlich erhöhter körperlicher Belastung durch Körperfortbewegung (ab Risikobereich 3 nach LMM Körperfortbewegung)
- Bestimmte Formen der Körperfortbewegung (z. B. Klettern, Steigen) sind eng mit anderen Gefährdungen (z. B. Absturzgefährdung) oder Arbeiten unter besonderen Bedingungen (Arbeit in geografisch großer Höhe, Arbeiten in sauerstoffreduzierter Atmosphäre) verbunden. Die verfügbaren präventiven Hinweise und Informationen zu diesen Gefährdungen beinhalten in der Regel auch Aspekte zur ergonomischen Gestaltung sowie zur individuellen Prävention und sind ggf. zu berücksichtigen.

8.6.4 Vorschriften, Regelwerke, Literatur

Gesetze, Verordnungen

www.gesetze-im-internet.de; <https://eur-lex.europa.eu/homepage.html>

- Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)
- Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV)
- Mutterschutzgesetz (MuSchG)
- Jugendarbeitsschutzgesetz (JArbSchG)
- Lastenhandhabungsverordnung (LasthandhabV)

Regeln für die Arbeitsmedizin

www.baua.de

- Arbeitsmedizinische Regel AMR 13.2 "Tätigkeiten mit wesentlich erhöhten körperlichen Belastungen mit Gesundheitsgefährdungen für das Muskel-Skelett-System" – Bek. d. BMAS v. 17.11.2014 – IIIb1-36628-15/9 –
- CHATTERJEE, M. & SCHMEISSER, G. 2017. Aktualisierter Leitfaden für die Ergometrie im Rahmen arbeitsmedizinischer Untersuchungen. ASU, 12, 913–921
- DGAUM & GfA. S2k-Leitlinie Nutzung der Herzschlagfrequenz und Herzratenvariabilität in der Arbeitsmedizin und Arbeitswissenschaft, aktueller Stand: 06/2014. AWMF-Register Nr. 002/042. Klasse: S2k-Leitlinie. Autoren: SAMMITO S., THIELMANN B., SEIBT R., KLUSSMANN A., WEIPPERT M., BÖCKELMANN I.

DGUV Vorschriften, DGUV Regeln und DGUV Informationen

www.dguv.de/de/praevention/vorschriften_regeln

- DGUV Information 240-460: Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G 46 "Belastungen des Muskel- und Skelettsystems einschließlich Vibrationen"
- DGUV Information 208-033: Belastungen für Rücken und Gelenke - was geht mich das an?
- DGUV Information 208-053: Mensch und Arbeitsplatz – Physische Belastungen
- DGUV Information 240-410: Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G 41 "Arbeiten mit Absturzgefahr"
- DGUV Information 205-006: Arbeiten in sauerstoffreduzierter Atmosphäre
- Grundsatz G 46 - Belastungen des Muskel-Skelettsystems einschließlich Vibrationen. In: DGUV (Hrsg.): Berufsgenossenschaftliche Grundsätze für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen (Arbeitsmedizinische Vorsorge). 6. Auflage, Stuttgart: Gentner Verlag 2014, S. 869 ff. und S. 959 ff. (Hinweis: Der Grundsatz G 46 wird gegenwärtig im AK 1.7 des AAMED der DGUV als E46 überarbeitet und voraussichtlich 2020/21 publiziert.)

(Arbeits-)Wissenschaftliche Erkenntnisse der BAuA

- BAuA 2019 a. MEGAPHYS - Mehrstufige Gefährdungsanalyse physischer Belastungen am Arbeitsplatz. Band 1. 1. Auflage. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 2019. www.baua.de/dok/8820522
- BAuA 2019 b. Gefährdungsbeurteilung bei physischer Belastung - die neuen Leitmerkmalmethoden (LMM) - Kurzfassung. 3. Auflage. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 2019. www.baua.de/dok/8825916

Normen, Veröffentlichungen von Verbänden

www.beuth.de

- DIN 33411-1:1982-09: Körperkräfte des Menschen - Teil 1: Begriffe, Zusammenhänge, Bestimmungsgrößen
- Internetangebote/Links
- GDA-Arbeitsprogramm MSE "GDA-bewegt" Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW)
- Präventionskampagne "Denk an mich. Dein Rücken." gemeinsam getragen von Berufsgenossenschaften, Unfallkassen, der Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau (SVLFG) und der Knappschaft
- Physische Belastung - Gesundes Verhältnis zwischen Belastung und individueller Beanspruchung Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
- Leitmerkmalmethoden Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)

Weitere Literatur

- SPITZER, H. & HETTINGER, T. 1969. Tafeln für den Kalorienumsatz bei körperlicher Arbeit, Berlin/Köln/Frankfurt a. M., Verband für Arbeitsstudien, REFA e. V.
- SPITZER, H., HETTINGER, T. & KAMINSKI, G. 1982. Tafeln für den Energieumsatz bei körperlicher Arbeit, Berlin, Köln, Beuth Verlag

8.6.5 Textbausteine für Prüflisten und Formblätter

Für die Ermittlung und Beurteilung von körperlichen Belastungen bei der Arbeit ist es sinnvoll, zunächst ein Einstiegsscreening durchzuführen. Solch ein Einstiegsscreening ist derzeit im Entwurf und in der Abstimmung. Hier werden zunächst einige Textbausteine aufgeführt. Sobald das Einstiegsscreening als Methode vorliegt, wird an dieser Stelle darauf verwiesen.

Einstiegsfrage

Erfordern die Tätigkeiten während eines Arbeitstages das Bewegen des Körpers wie Gehen, Treppen- oder Leiternsteigen, Klettern, Kriechen, Radfahren, jeweils mit oder ohne Last?

Wenn ja, können folgende Prüffragen gestellt werden:

Werden die Tätigkeiten, die die Bewegung des Körpers erfordern, unter folgenden Bedingungen ausgeführt?

Fortbewegen ohne Hilfsmittel, keine mitbewegte Last oder Last weniger als 3 kg:

- "langsames" Gehen (< 3 km/h) ohne Steigungen für mehr als 2 Stunden pro Arbeitstag
- "normales" Gehen (3 bis 5 km/h) ohne Steigungen für mehr als eine Stunde pro Arbeitstag
- "schnelles" Gehen (> 5 km/h) oder steigen auf geneigtem Untergrund für mehr als 20 Minuten pro Arbeitstag
- normale Treppen steigen für mehr als 15 Minuten pro Arbeitstag
- steile Treppen oder Leitern steigen, Kriechen oder Klettern

Fortbewegen beim Fahren mit Muskelkraft, zu bewegendes Lastgewicht einschließlich Fahrzeug bis 50 kg:

- "langsames" Fahren* (< 10 km/h) für mehr als 4 Stunden pro Arbeitstag
- "normales" Fahren* (10 bis 15 km/h) für mehr als eine Stunde pro Arbeitstag
- "schnelles" Fahren* (> 15 km/h) für mehr als 20 Minuten pro Arbeitstag
- Fahren* mit Steigungen oder schlechtem Fahrweg (unbefestigt, grob gepflastert, Schlaglöcher) für mehr als 5 Minuten pro Arbeitstag
- Werden die Tätigkeiten von den Beschäftigten als beanspruchend empfunden?
- Sind besonders schutzbedürftige Personen beschäftigt, wie beispielsweise Jugendliche oder werdende Mütter?

**muskelbetriebenes Fahren ohne Elektroantrieb (bei vorhandenem Elektroantrieb können die Zeiten verdoppelt werden)*

Wenn eine oder mehrere der Prüffragen mit "ja" beantwortet werden, kann das Risiko zunächst durch einfache Maßnahmen reduziert werden. Dazu gehören beispielsweise die Reduzierung des zu bewegendes Lastgewichtes, die Verringerung der Dauer der Tätigkeit sowie das Anbieten von Fahrzeugen mit unterstützendem Elektroantrieb. Wenn dies nicht zum Erfolg führt, ist eine detailliertere Beurteilung der Tätigkeiten erforderlich. Dies ist z. B. mit der belastungsartspezifischen Leitmerkalmethode "Körperfortbewegung" (LMM-KB) möglich. Mit den LMM werden auf einfache Art und Weise die wesentlichen Belastungsmerkmale einer Teiltätigkeit ermittelt und dokumentiert. Anhand der Wahrscheinlichkeit einer körperlichen Überbeanspruchung und möglicher gesundheitlicher Folgen wird eine Beurteilung vorgenommen. Es können Handlungsbedarfe und Hinweise zur Arbeitsgestaltung abgeleitet werden.

8.6.6 Autoren und Ansprechpartner

- Dr.-Ing. Marianne Schust
Fachgruppe 3.1 "Prävention arbeitsbedingter Erkrankungen"
- Dr. med. Falk Liebers
Fachgruppe 3.1 "Prävention arbeitsbedingter Erkrankungen"

[Kontakt](#)

8.7 Körperzwangshaltung

Die Belastungsart "Körperzwangshaltung" ist gekennzeichnet durch anstrengende Körperhaltungen oft in den Endbereichen der Bewegungsmöglichkeiten des Muskel-Skelett-Systems, die durch den Arbeitsprozess vorgegeben sind und längerdauernd/ ununterbrochen (statisch) eingenommen werden.

8.7.1 Art der Gefährdungen und ihre Wirkungen

Die Belastungsart "Körperzwangshaltung" ist gekennzeichnet durch anstrengende Körperhaltungen oft in den Endbereichen der Bewegungsmöglichkeiten des Muskel-Skelett-Systems, die durch den Arbeitsprozess vorgegeben sind und längerdauernd/ununterbrochen (statisch) eingenommen werden. Ausgleichsbewegungen können dabei nur unzureichend ausgeführt werden. Eine Unterbrechung der Zwangshaltung liegt vor, wenn eine ungünstige Haltung durch eine entspannte Haltung wie aufrechtes Stehen oder variables Sitzen in Verbindung mit entspannt hängenden oder aufgelegten Armen unterbrochen werden kann.

In Bezug auf die Beanspruchung verschiedener Körperregionen können folgende Typen der Körperzwangshaltung unterschieden werden:

- Vorbeugen des Oberkörpers oder Rückwärtsneigung des Oberkörpers,
- Halten der Arme in angehobener Stellung, von unterhalb der Schulter bis über Kopf, ggf. auch Halten der Arme vor oder unter dem Körper im Liegen auf dem Rücken oder Bauch,
- Knien und vergleichbare Haltungen wie Fersensitz, Hocken oder Schneidersitz,
- dauerhaftes Stehen ohne wirksame Bewegungsmöglichkeit,
- Sitzen in einer vorgegebenen, dauerhaft fixierten Körperhaltung (erzwungenes Sitzen).

Kombinationen der Rumpfhaltung sowie der Armhaltung mit den Grundtypen der Körperhaltung (Stehen, Knien, Sitzen, Liegen) sind typisch (z. B. Vorbeugen des Oberkörpers beim Knien, Überkopparbeit mit zurückgeneigtem Rumpf im Stehen usw.).

Die Belastungshöhe pro Arbeitstag hängt bei Körperzwangshaltungen vorrangig von der kumulierten Dauer der statischen Haltungen, also der Gesamtdauer der ununterbrochenen Haltungen am Arbeitstag und dem Typ der Zwangshaltung (z. B. Stehen, Knien, Sitzen) in Verbindung mit dem Haltungswinkel von Oberkörper (z. B. Vorbeugen) und Armen (z. B. Überkopparbeit) ab. Hinzu kommen ungünstige Ausführungsbedingungen wie beispielsweise zusätzliche Verdrehung und Seitneigung des Oberkörpers, Neigungen oder Verdrehungen des Kopfes, fehlende Möglichkeiten der Abstützung des Oberkörpers, beengter Bewegungsraum, eingeschränkte Standsicherheit sowie Nässe, Kälte und Zugluft. Wie bei allen anderen Arten körperlicher Belastung ist die zeitliche Verteilung der Belastungen am Arbeitstag von Bedeutung.

Die körperlichen Belastungsarten lassen sich in der Praxis manchmal nicht eindeutig voneinander abgrenzen. Bei der Körperzwangshaltung besteht eine besondere Herausforderung darin, die statischen Haltungen von den dynamischen Bewegungen zu unterscheiden. Die Übergänge sind häufig fließend. Für die Arbeitsanalyse ist eine Zeitdauer festzulegen, während derer eine Haltung ohne Unterbrechung eingenommen werden muss, um als statisch zu gelten. Üblich sind hierfür 4 bis 10 Sekunden. Werden Arbeiten mit den Händen ausgeführt, ist zusätzlich die Belastungsart "Manuelle Arbeitsprozesse" zu betrachten. Falls eine Bewegung im Arbeitsbereich durch Kriechen vorliegt, sollte die Belastungsart "Körperfortbewegung" herangezogen werden.

Die Belastungsart "Körperzwangshaltung" kommt in unterschiedlichen Branchen und Berufen vor. Betroffen sind Beschäftigte mit Tätigkeiten wie beispielsweise

- Fliesenlegen,
- Eisenflechten (Betonbau),
- Arbeiten an Fließbändern,
- Deckenmontage, Trockenbau, Malerarbeiten, Elektrik,
- Gurkenernte im Liegen,
- dauerhafte Arbeit am Mikroskop,
- Mikrochirurgie,
- Arbeiten im Inneren von Kesseln, Tanks, Schächten, Schiffsdoppelböden.

Die Belastung durch Körperzwangshaltung führt zur Beanspruchung des gesamten Muskel-Skelett-Systems durch andauernde statische Haltungskräfte der Muskulatur und lokale körperinterne biomechanische Kraft- und Druckbelastungen. Je nach Haltung können dabei gleichzeitig und unabhängig voneinander der obere und untere Rücken, der gesamte Schulter-Arm-Hand-Bereich einschließlich des Nackens und der Hüft-, Knie- und Fußbereich betroffen sein. Die biomechanischen Wirkungen können durch das Halten und Balancieren der Teilmassen des Körpers, aber auch durch zusätzliche äußere Lasten oder durch aktive Kraftaufwendung erzeugt werden. Die physiologischen Grenzen der muskulären Ausdauer zur Krafterzeugung und zur ununterbrochenen Muskeldurchblutung können dabei überschritten werden. Bei der biomechanischen Stabilisierung des Körpers im Gleichgewicht werden neben den unmittelbar betroffenen auch angrenzende, funktionell mit den Körperhaltungen verbundene Strukturen einbezogen und dadurch mit beansprucht.

Körperzwangshaltungen können abhängig von der Belastungshöhe und -dauer durch die muskuläre und biomechanische Beanspruchung des Muskel-Skelett-Systems zu akuten funktionellen Beeinträchtigungen (Ermüdung, Schmerzen, Bewegungseinschränkungen) und langfristig zu chronischen Gesundheitsschädigungen führen.

Beispiele für akute Beeinträchtigungen und chronische Gesundheitsschädigungen:

Extreme Rumpfhaltungen

- akute Überlastungen der Muskeln und Bänder mit der Folge von Rückenbeschwerden und unspezifischen Schmerzen im Bereich des unteren Rückens
- chronische Rückenschmerzen mit Bewegungseinschränkungen
- degenerative Veränderungen der Wirbelsäule (insbesondere der Lendenwirbelsäule und Halswirbelsäule)

Arbeiten in/über Schulterniveau

- Überlastungen der Muskeln sowie der Gelenk- und Bandstrukturen (Schmerzen, Beschwerden, Funktionseinschränkungen) im Bereich der Schultern, der Arme, des Nackens und oberen Rückens, Kopfschmerzen
- Schmerzsyndrome im Bereich des Nackens mit Ausstrahlung in die Schulter durch chronische Funktionsstörungen und bei degenerativen Veränderungen im Bereich der Halswirbelsäule sowie durch chronische Funktionsstörungen der Schulter-Nacken-Muskulatur
- degenerative Erkrankungen der Schulter: Rotatorenmanschetzensyndrom (Schleimbeutelentzündung im Schultergelenk und Sehnenentzündung der Muskulatur), Impingementsyndrom (Einklemmung von Schleimbeutel und Sehne)

Knien, Hocken, Schneidersitz

- Überlastungen der Muskel- und Bandstrukturen in den Knien mit Funktionsstörungen der Kniegelenke sowie Reizungen und (chronifizierte) Entzündungen der Schleimbeutel
- Arthrosen der Kniegelenke (Zerstörung der Knorpelschicht und damit einhergehende Knochenveränderungen)
- Meniskusschäden der Kniegelenke
- Varikosis der Beinvenen

Ständiges Stehen

- Schweregefühl in den Beinen
- Varikosis der Beinvenen

Dauerhaftes Sitzen in fixierter Rumpfhaltung

- statische Belastung der Rücken- und Nackenmuskulatur mit der Folge von unspezifischen Beschwerden

Lokale mechanische Druckeinwirkungen

- akute Entzündungen lokaler gelenknaher Schleimbeutel (z. B. Bursitis präpatellaris – Entzündung des Schleimbeutels vor der Kniescheibe)
- Nervenkompressionssyndrome (z. B. das Sulcus-ulnaris-Syndrom im Bereich des Ellenbogens)
- lokale Hautveränderungen (Keratosen)

8.7.2 Ermittlung und Beurteilung

Methoden

Zur Ermittlung und Beurteilung der körperlichen Belastung durch Körperzwangshaltung stehen unterschiedliche Methoden zur Verfügung. Sie reichen von Checklisten und Screeningmethoden bis zu messtechnischen Analyse- und Bewertungsverfahren. Erläuterungen und Übersichten zu den Verfahren finden sich z. B. im Forschungsbericht des BAuA/DGUV-Projektes MEGAPHYS, in der DGUV Information 240-460 sowie der DGUV Information 208-033. Die Leitmerkmalmethode "Körperzwangshaltung" (LMM-KH) wird als Screeningverfahren für die praxisnahe Beurteilung zur Anwendung empfohlen.

Grenzwerte und weitere Beurteilungsmaßstäbe

Es gibt keine rechtsverbindlichen Grenzwerte für maximal akzeptierte oder tolerierte Werte andauernder statischer Haltungsarbeit bei der Körperzwangshaltung. Da die Beanspruchung des Muskel-Skelett-Systems bei der Körperzwangshaltung von der Zeitdauer, dem Typ der Zwangshaltung und den Ausführungsbedingungen abhängt, sind diese Faktoren in ihrer Kombination zu beachten. Als Beurteilungsmaßstäbe können folgende gesetzlichen Regelungen und Normen herangezogen werden.

Einen wesentlichen Maßstab zur Beurteilung der Belastung durch Körperzwangshaltung setzt die ArbMedVV in Verbindung mit der AMR 13.2. In der ArbMedVV Anhang Teil 3(2) 4c sind Arbeiten in erzwungenen Körperhaltungen im Knien, in langdauerndem Rumpfbeugen oder -drehen oder in vergleichbaren Zwangshaltungen als Anlass für Angebotsvorsorge ab einer wesentlich erhöhten Belastung bezeichnet. Die AMR 13.2 definiert den Begriff der wesentlich erhöhten (und höheren) Belastung. Bei "wesentlich erhöhten" Belastungen sind körperliche Überbeanspruchung sowie Beschwerden (Schmerzen) ggf. mit Funktionsstörungen (reversibel ohne Strukturschäden) möglich. Bei "hohen" Belastungen ist eine körperliche Überbeanspruchung wahrscheinlich, stärker ausgeprägte Beschwerden und/oder Funktionsstörungen sowie Strukturschäden mit Krankheitswert sind möglich. Wird im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung eine wesentlich erhöhte oder höhere körperliche Belastung festgestellt, sind unabhängig von der Auslösung von Vorsorgeangeboten vorrangig arbeitsplatzbezogene und allgemeine Präventionsmaßnahmen der Arbeitsplatzgestaltung und der Arbeitsorganisation zu prüfen und einzuleiten. Darauf wird in der AMR 13.2 Abschnitt 5 D explizit hingewiesen.

Bei Körperzwangshaltung liegt entsprechend AMR 13.2 dann eine Tätigkeit mit wesentlich erhöhter körperlicher Belastung oder höher vor, wenn für mindestens 1 Stunde am Arbeitstag im Knien, in Rumpfvorbeuge oder über Schulterniveau gearbeitet wird, wenn in erzwungener Sitzhaltung mindestens 2 Stunden oder in dauerhaftem Stehen mindestens 4 Stunden gearbeitet wird. Es kann empfohlen werden, in Anlehnung an die ArbMedVV die entsprechenden Regelungen in Bezug auf Vorsorgeangebote sowie Präventionsmaßnahmen der Arbeitsplatzgestaltung und der Arbeitsorganisation analog anzuwenden, wenn bei der Beurteilung mit der Leitmerkmalmethode "Körperzwangshaltung" der Gesamtpunktwert den Risikobereich 3 erreicht oder überschreitet. Entsprechend dem Risikokzept, das für alle Leitmerkmalmethoden gültig ist, liegt in diesem Fall eine Tätigkeit mit wesentlich erhöhter körperlicher Belastung oder höher vor.

Auf Normen und Empfehlungen für die Arbeitsplatzgestaltung wird im Abschnitt "Arbeitsschutzmaßnahmen und Wirksamkeitskontrolle" eingegangen.

Für besonders schutzbedürftige Beschäftigtengruppen sind u. a. das [Mutterschutzgesetz](#) (MuSchG) § 11 Abs. (5) und [Jugendarbeitsschutzgesetz](#) (JArbSchG) § 22 Abs. (1) 1 zu beachten. Der Arbeitgeber darf eine schwangere Frau keine Tätigkeiten ausüben lassen und sie keinen Arbeitsbedingungen aussetzen, bei denen sie körperlichen Belastungen oder mechanischen Einwirkungen in einem Maß ausgesetzt ist oder sein kann, dass dies für sie oder für ihr Kind eine unverantwortbare Gefährdung darstellt. Jugendliche dürfen nicht mit Arbeiten beschäftigt werden, die ihre physische oder psychische Leistungsfähigkeit übersteigen.

Für schwangere Frauen gelten folgende Konkretisierungen:

In § 11 Abs. (5) 3 und (5) 4 [Mutterschutzgesetz](#) (MuSchG) sind Regelungen für schwangere Frauen in Bezug auf Körperzwangshaltungen enthalten. Der Arbeitgeber darf schwangere Frauen nach Ablauf des fünften Monats der Schwangerschaft keine Tätigkeiten ausführen lassen, bei denen sie überwiegend bewegungsarm ständig stehen muss und wenn diese Tätigkeit täglich vier Stunden überschreitet. Außerdem sind Tätigkeiten untersagt, bei denen sie sich häufig erheblich strecken, beugen, dauernd hocken, sich gebückt halten oder sonstige Zwangshaltungen einnehmen muss.

8.7.3 Arbeitsschutzmaßnahmen und Wirksamkeitskontrolle

Lässt sich eine Belastung durch Körperzwangshaltungen nicht vermeiden, sind geeignete Maßnahmen zu ergreifen.

Arbeitsplatzgestaltung bei Körperzwangshaltung - generelle Empfehlungen

Die Arbeitsaufgaben sollten generell so gestaltet werden, dass ein Wechsel der Körperhaltung und damit eine Unterbrechung der Zwangshaltung möglich ist.

Lassen sich Tätigkeiten im Knien/Hocken, bei erzwungenem Sitzen oder mit Vorbeugen des Oberkörpers nicht vermeiden, sollten die Aufgaben so gestaltet werden, dass ein Aufstehen oder Aufrichten des Körpers häufig möglich ist. Gleiches gilt für Arbeiten mit angehobenen Armen. Sie sollten möglichst häufig durch eine entspannte Haltung der Arme unterbrochen werden können.

Kann die Tätigkeit sowohl im Sitzen als auch im Stehen ausgeübt werden, ist wechselnde (alternierende) Steh-Sitz-Arbeit ein sinnvoller Beitrag zur Prävention von Muskel-Skelett-Erkrankungen. Im Stehen und im Sitzen werden dieselben Muskeln unterschiedlich stark beansprucht, sodass jeder Haltungswechsel zu einer dynamischen Beanspruchung der Muskulatur beiträgt.

Bei Steharbeit sollte vor allem auf eine angemessene Arbeitsplattenhöhe sowie die Bereitstellung einer Stehhilfe geachtet werden. Weitere Hinweise finden sich in der LASI-Veröffentlichung LV50 "Bewegungsergonomische Gestaltung von andauernder Steharbeit".

Bei Sitzarbeitsplätzen ist auch auf die Höhe, Breite und Tiefe des Beinfreiraums sowie geeignet gestaltete Sitzgelegenheiten zusammen mit eventuell erforderlichen Armauflagen oder Fußstützen zu achten. Hinweise zur Gestaltung von Bildschirm- und Büroarbeitsplätzen sind der DGUV Information 215-410 zu entnehmen.

Weitere Empfehlungen wie z. B. zur Minimierung der Zeiten mit Vorbeugen, Knien oder angehobenen Armen durch eine Anpassung der Arbeitshöhe oder die Bereitstellung von Werkzeugen mit Teleskopstiel, finden sich in der DGUV Information 208-053: Mensch und Arbeitsplatz – Physische Belastungen.

Die Anwendung von Exoskeletten zur Unterstützung der Haltearbeit bei angehobenen Armen oder als Sitz-Steh-Hilfe (Chairless Chair) wird zurzeit kontrovers diskutiert. Die Auswirkungen auf die muskuläre Beanspruchung sowie die körperinternen biomechanischen Kraft- und Druckbelastungen mit den entsprechenden gesundheitlichen Folgen sind noch nicht umfassend untersucht worden.

Unabhängig davon kann empfohlen werden, die Aspekte der körperlichen Belastung bei der Gefährdungsbeurteilung im Zusammenhang mit dem Einsatz von Exoskeletten zu berücksichtigen. Die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung hat einen ersten Entwurf einer Gefährdungsbeurteilung für Exoskelette (Version 1.1) erarbeitet. Der Entwurf ist sehr umfangreich. Er umfasst neben dem Faktor "Physische Belastung" (körperliche Belastung) alle anderen Formen von Gefährdungen, von der mechanischen und elektrischen Gefährdung über die Gefahrstoffe bis zu psychischen Faktoren. Darüber hinaus ist eine Leitlinie Einsatz von Exoskeletten im beruflichen Kontext zur Primär-, Sekundär- und Tertiärprävention von arbeitsassoziierten muskuloskelettalen Beschwerden durch die Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin (DGAUM) bei der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e. V. (AMWF) angemeldet worden. Sie wird Studienergebnisse, Expertenmeinungen und Erfahrungen von Anwendern aus dem betrieblichen Setting zum Einsatz von Exoskeletten zusammenfassen. Die Leitlinie soll bei der Abwägung unterstützen, ob ein Exoskelett sinnvoll ist oder nicht, und ggf. Hilfestellungen bei der Auswahl eines Exoskeletts geben. Eine Veröffentlichung ist in 2020 zu erwarten.

Allgemeine Grundsätze ergonomischer Arbeitsplatzgestaltung

Die folgenden allgemeinen Grundsätze ergonomischer Arbeitsplatzgestaltung sind vorrangig für Steh- und Sitzarbeitsplätze in der Industrie und im Dienstleistungsgewerbe sowie bei der Büro- und Bildschirmarbeit entwickelt worden. Insofern sind sie allgemein gültig und nicht ausschließlich bei Vorliegen von Körperzwangshaltungen zu beachten.

Körpermaße

Um während der Arbeitstätigkeit natürliche Körperhaltungen und natürliche Bewegungsabläufe zu ermöglichen, ist eine Anpassung der Arbeitsplätze an die Körpermaße des Menschen und an die erforderlichen Arbeitsabläufe nötig.

- In DIN 33402-2 sind die Maße für Personen aus der Bundesrepublik Deutschland zusammengestellt. Diese Ma-

ße gelten aber für den unbedeckten Menschen, sodass für Arbeits- und Schutzkleidung Bekleidungszuschläge erforderlich sind.

- DIN EN ISO 15537 sowie DIN CEN ISO/TR 7250-2 enthalten wichtige Körpermaße der Weltbevölkerung.
- Als allgemeine Gestaltungsregel gilt: Innenmaße müssen sich an der größten, Außenmaße an der kleinsten Person orientieren.
- Bei der Gestaltung von Arbeitsplätzen, Maschinen und Werkzeugen nach ergonomischen Gesichtspunkten sollten Körpergrößengebiete und nicht konkrete Körpermaße einer einzelnen Person verwendet werden.

Dynamisches Sitzen und Sitzmöbel

Da statisches Sitzen zu einer Dauerbelastung der Wirbelsäule führen kann, wird dynamisches Sitzen, d. h. wechselnde Sitzhaltung empfohlen. Hierfür sind geeignete Sitzmöbel erforderlich.

Der häufige Wechsel der Sitzhaltung reduziert die Ermüdung der am Sitzen beteiligten Muskelgruppen (Gesäß-, Bauch-, Rücken- und Halsmuskeln).

Als generelle Empfehlung für dynamisches Sitzen gilt: Die beste Körperhaltung ist immer die nächste.

Für Arbeitssitze gelten die folgenden ergonomischen Empfehlungen:

- Der Sitz muss stand- und kippstabil sein.
- Der Sitz soll höhenverstellbar sein.
- Der Sitz soll den Nutzer beim Hinsetzen leicht abfedern, um die Stoßbelastung der Wirbelsäule zu reduzieren.
- Der Sitz darf keine scharfen Kanten aufweisen.
- Die Vorderkante sollte abgerundet sein.
- Sofern möglich, sollte der Sitz atmungsaktiv gepolstert sein.
- Die Rückenlehne muss in Höhe und Neigung verstellbar sein.
- Das Unterteil soll drehbar und mit 5 Rollen oder Gleitern ausgestattet sein.
- Bei Ausstattung mit Rollen ist der Rollwiderstand an den Fußbodenbelag anzupassen. Dabei ist zu leichtes Rollen zu vermeiden.
- Empfehlungen zu Abmessungen und Verstellbereichen finden sich in LANGE & WINDEL (2017); in DIN EN 1335-1 (Bürodrehstühle) bzw. DIN 68877 (Arbeitsdrehstühle).
- Eine Zusammenfassung des Erkenntnisstandes bis zum Jahr 1988 zur Gestaltung von Arbeitssitzen findet sich in KIRCHNER, A. & KIRCHNER, J.-H. 1988 a (Arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse Nr. 37 (Produktionsbereich)) und KIRCHNER, A. & KIRCHNER, J.-H. 1988 b (Arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse Nr. 39 (Büro- und Dienstleistungsbereich)).

Empfehlungen zur Gestaltung von Stühlen für Bildschirm- und Büroarbeitsplätze sind der DGUV Information 215-410 zu entnehmen.

Stehhilfen

Stehhilfen sind Hilfsmittel beim Wechsel zwischen stehender und sitzender Körperhaltung. Sie ermöglichen es Personen an Steharbeitsplätzen, sich mit dem Gesäß abzustützen, wobei der Bodenkontakt der Füße beibehalten wird. Stehhilfen eignen sich jedoch nur bei Arbeiten, die vorwiegend von einem festen Platz aus durchgeführt werden und wenig Körperbewegung erfordern oder bei Arbeiten an wechselnden, jedoch eng zusammenliegenden Stellen. Eine Grundvoraussetzung für den Einsatz von Stehhilfen ist ein ausreichend großer Beinraum und eine Arbeitsaufgabe innerhalb der Armreichweite.

Eine Zusammenfassung des Erkenntnisstandes bis zum Jahr 1988 zur Nutzung und Gestaltung von Stehhilfen findet sich in WINDBERG, J.-H. & RADEMACHER, U. 1988 (Arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse Nr. 54).

Bewegungsraum und Mindestfreiräume

Der Bewegungsraum ist abhängig von der auszuführenden Tätigkeit und den Körpermaßen und muss dem Menschen angepasst sein. Dadurch können gesundheitsgefährdende oder ermüdende Körperhaltungen weitgehend vermieden werden.

Richtmaße für Bewegungsräume finden sich in der BGHM Information 101, in DIN 33402-2, DIN EN 1005-4 und DIN EN ISO 14738.

Für die Festlegung des funktionellen Bewegungsraums am Arbeitsplatz sollten zwei Aspekte berücksichtigt werden:

- Sind am Arbeitsplatz größere Kräfte zu übertragen, so muss der verfügbare Raum so bemessen sein, dass der

ganze Körper ungehindert bewegt werden kann.

- Sind am Arbeitsplatz Betriebsmittel zu benutzen, zu bedienen oder zu warten, so bestimmt sich der notwendige Bewegungsraum sowohl nach der Nutzerpopulation (Männer und/oder Frauen) als auch nach der Körperhaltung bei der Arbeit.

Greifräume

Es werden verschiedene, an physiologischen Kriterien orientierte Greifräume unterschieden:

physiologisch großer Greifraum:

- Raum, der ohne Mitbewegen der Schulter und des Oberkörpers mit nicht völlig gestrecktem Arm erreichbar ist.

physiologisch kleiner Greifraum:

- Raum, der ohne Mitbewegen der Schulter und des Oberkörpers bei entspannt herabhängenden Oberarmen mit abgewinkelten Unterarmen erreichbar ist.

Stellteile, Werkzeuge und Werkstücke, Hilfsmittel und Arbeitsmaterial sollten im großen Greifraum angeordnet sein. Häufig und bewegungsintensiv genutzte Arbeitsmittel und Arbeitsgegenstände sollten sich im kleinen Greifraum befinden (zielgerichtete, feinmotorische Tätigkeiten, geschicklichkeitsbetonte Tätigkeiten mit schnellen und genauen Bewegungen). Greifräume, die über den physiologisch großen hinausgehen, können das Risiko von Beschwerden im Rücken und in den Schultern erhöhen. Weitere Informationen zu Greifräumen sind der DGUV Information 215-410 zu entnehmen.

Beinfreiraum

Maße für den Beinfreiraum finden sich in LANGE & WINDEL (2017). Hierbei gelten die folgenden Grundsätze:

- Orientierung an der größten Person (meist ein Mann), deshalb höhenverstellbarer Tisch empfehlenswert,
- Beinraumtiefe auch an Konsolen und Steuerpulten und vergleichbaren Arbeitsplätzen beachten,
- Beinraumbreite richtet sich nach der für die Tätigkeit erforderlichen seitlichen Beweglichkeit (mindestens 70 cm).

Sehraum

Hinsichtlich der Gestaltung des Sehraumes ist die Bemaßung des Blickfeldes von vorrangiger Bedeutung. Das Blickfeld umfasst den Bereich, in dem bei fester Kopfhaltung und bewegten Augen Gegenstände fixiert werden können.

- Kopf und Nacken sollten bei Arbeit im Stehen auf die Dauer nicht mehr als um 15° nach vorn geneigt sein; andernfalls ist mit Ermüdungserscheinungen zu rechnen.
- Die bevorzugte Sehlinie liegt im Mittel zwischen 20° und 30° unter der Horizontal-ebene (0°).
- Um ungünstige Blickwinkel zu vermeiden, sollte der Hauptarbeitsbereich (z. B. Anzeigen, Instrumente) je nach Wichtigkeit und Häufigkeit des Ablesens nahe der Sehlinie im optimalen oder maximalen Blickfeld angeordnet werden.

Angaben zu Referenzsitzmaßen und Referenzstehmaßen einschließlich der Blickfelder bei Bildschirm- und Büroarbeitsplätzen finden sich in der DGUV Information 215-410.

Arbeitshöhe

Als Arbeitshöhe wird die Höhe der Wirkstelle an zu bearbeitenden Teilen bezeichnet. Sie sollte auch unter Berücksichtigung der aufzuwendenden Körperkraft und der Sehaufgabe ermittelt werden. Detaillierte Empfehlungen zur systematischen Vorgehensweise bei der Ermittlung aufgabenabhängiger Arbeitsplatzmaße im Produktionsbereich sind DIN EN ISO 14738 zu entnehmen.

Bei stehenden Tätigkeiten sind Arbeitshöhen, die 5 bis 10 cm unter der Ellenbogenhöhe liegen, am günstigsten. Zusätzlich sollte die Art der Tätigkeit berücksichtigt werden:

Für feine Arbeiten (z. B. Zeichnen) ist die Abstützung der Ellenbogen erwünscht, da dadurch Rumpfmuskulatur entlastet wird.

- Arbeitshöhe circa 5 cm–10 cm über Ellenbogenhöhe

Bei manuellen Tätigkeiten ist Raum für Behälter, Werkzeuge und Arbeitsgut zu berücksichtigen.

- Arbeitshöhe ca. 10 cm–15 cm unter Ellenbogenhöhe

Bei kraftaufwendigen Arbeiten (z. B. schwere Montagearbeiten) sind niedrigere Arbeitshöhen günstig.

- Arbeitshöhe ca. 15 cm–40 cm unter Ellenbogenhöhe

Arbeitstische

Für Arbeitstische können die folgenden ergonomischen Empfehlungen herangezogen werden:

- Der Arbeitstisch muss stand- und kippsicher sein.
- Der Arbeitstisch darf keine scharfen Ecken und Kanten aufweisen.
- Die Tischoberfläche darf nicht spiegeln oder blenden.
- Lassen sich die Arbeitsflächen bei Tätigkeiten im Stehen nicht höhenverstellen, können allgemeine Richtwerte für die Höhe der Arbeitsfläche herangezogen werden. Grundsätzlich sollten dann für die Festlegung der Maße eher die großen Personen berücksichtigt werden, da z. B. durch Roste oder Holzunterlagen Anpassungen für kleinere Personen leichter zu erreichen sind.
- Aus ergonomischer Sicht ist eine individuelle Anpassung der Arbeitshöhe wünschenswert. Eine exakte Anpassung der Höhen an verschiedene Körpergrößen setzt eine stufenlose Höhenverstellbarkeit der Arbeitsflächen voraus.

Bei sitzender Arbeit oder alternierender Steh-Sitz-Arbeit gelten (z. T. zusätzlich) die ergonomischen Empfehlungen aus folgenden Normen und Veröffentlichungen:

- Ermittlung der Maße von Arbeitstischen für sitzende Tätigkeit im Produktionsbereich siehe DIN EN ISO 14738,
- Maße von Arbeitstischen für vorwiegend sitzende Tätigkeit im Bürobereich (Schreibtische, Bildschirmarbeitstische) siehe DIN EN 527-1,
- Maße von Arbeitstischen für alternierende Steh-Sitz-Arbeit siehe LANGE & WINDEL (2017),
- Empfehlungen zu Arbeitstischhöhen (vollständig höhenverstellbar oder fest) bei Bildschirm- und Büroarbeitsplätzen siehe DGUV Information 215-410.

Armauflagen

Armauflagen sind notwendig, wenn bei feinmotorischen Präzisionsarbeiten der Ellenbogen oder der Unterarm eine von der Arbeitsplatte unabhängige Unterstützung benötigt.

Sollte keine Notwendigkeit bestehen, können Armauflagen zur Entlastung der Schulter-, Nacken- und Rückenmuskulatur, insbesondere in der hinteren Sitzhaltung, dennoch sinnvoll sein.

Für Armauflagen können die folgenden ergonomischen Empfehlungen herangezogen werden:

- Die lichte Distanz zwischen den Armauflagen, die Breite der Auflagefläche und die Höhe der Auflagefläche sollten sich nach einschlägigen Empfehlungen richten.
- Armauflagen, die an neigungsverstellbaren Rückenlehnen angebracht sind, sollten in ihrer Neigung so verstellbar sein, dass sie unabhängig vom Lehnenanstellwinkel in eine horizontale Position gebracht werden können.
- Armauflagen an bodenfesten Sitzen und an drehbaren Hochstühlen sollten dann hochklappbar sein, wenn andernfalls der Zugang zum und der Abgang vom Arbeitsplatz unzumutbar behindert oder die Sitzdrehung eingeschränkt wird.
- Armauflagen sollten gepolstert sein, um die Flächenpressung besonders im Ellenbogenbereich zu senken.

Empfehlungen zur Gestaltung von Armauflagen bei Bürostühlen finden sich in der DGUV Information 215-410.

Fußstützen

Fußstützen können bei Einsatz fester Arbeitsflächenhöhen ein Hilfsmittel für eine physiologische Körperhaltung und zur Vermeidung hoher Flächenpressung an den Oberschenkeln im Bereich der Sitzvorderkante sein. Dies gilt besonders bei der geringen Oberschenkelhöhe kleiner Personen und bei hochgestelltem Sitz.

Sie können aufgrund der geringen Aufstellfläche aber zu Zwangshaltungen führen. Besser als Fußstützen ist daher die Verwendung von höhenverstellbaren Arbeitstischen (optimal: elektromotorisch höhenverstellbare Arbeitstische zur alternierenden Sitz-Steh-Arbeit).

Für Fußstützen können die folgenden ergonomischen Empfehlungen herangezogen werden:

- Die Abmaße der Fußstütze wie Höhe, Breite, Tiefe und Neigung sollten sich nach einschlägigen Richtwerten, z. B. nach DIN 4556 richten.
- Fußstützen sollten aus Werkstoffen geringer Wärmeleitfähigkeit gefertigt werden, um den Wärmeentzug der Füße klein zu halten.
- Fußstützen sollten rutschfest auf dem Boden aufliegen oder an dem Arbeits- bzw. Betriebsmittel befestigt sein.

- Höhen- und Neigungsverstellungen sollten in sitzender Haltung mit den Füßen vorgenommen werden können (Arbeitsplatz mit wechselnder Personalbesetzung).

Empfehlungen zur Gestaltung von Fußstützen bei Bildschirm- und Büroarbeitsplätzen finden sich in der DGUV Information 215-410.

Personenbezogene Maßnahmen

Folgende personenbezogene Maßnahmen sind zu empfehlen:

Unterweisung der Beschäftigten mit Erläuterungen, die eigens auf die besonderen Gefährdungen durch Körperzwangshaltungen ausgerichtet sind:

- vor Aufnahme der Tätigkeit der Beschäftigten
- bei Veränderungen im Aufgabenbereich
- bei der Einführung neuer Arbeitsmittel oder einer neuen Technologie
- wenn besonders schutzbedürftige Beschäftigtengruppen derartige Tätigkeiten ausführen müssen (z. B. Jugendliche, werdende Mütter)

Die Unterweisung muss an die Gefährdungsentwicklung angepasst sein und erforderlichenfalls regelmäßig wiederholt werden.

tätigkeitsbezogenes Training der Beschäftigten:

- Schulung günstiger Körperhaltungen
- Strategien zur Verringerung oder Vermeidung von Zwangshaltungen
- präventive Vermittlung von Ausgleichsbewegungen

- Information der Beschäftigten über die Möglichkeit zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (als Wunsch- oder Angebotsvorsorge)

individuelle Beratung der Beschäftigten im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge.

Rechtsgrundlage nach der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) (Anhang Teil 3 (2) 4c) und nach § 11 ArbSchG:

- Wunschvorsorge: auf Wunsch des Beschäftigten nach § 11 ArbSchG
- Angebotsvorsorge: bei Tätigkeiten mit wesentlich erhöhter körperlicher Belastung durch Körperzwangshaltung (nach AMR 13.2 (Anhang) und in Anlehnung an AMR 13.2 ab Risikobereich 3 nach LMM Körperzwangshaltung)

8.7.4 Vorschriften, Regelwerke, Literatur

Gesetze, Verordnungen

www.gesetze-im-internet.de; <https://eur-lex.europa.eu/homepage.html>

- Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)
- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)
- Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV)
- Mutterschutzgesetz (MuSchG)
- Jugendarbeitsschutzgesetz (JArbSchG)

Regeln für die Arbeitsmedizin

www.baua.de

- Arbeitsmedizinische Regel AMR 13.2 "Tätigkeiten mit wesentlich erhöhten körperlichen Belastungen mit Gesundheitsgefährdungen für das Muskel-Skelett-System" - Bek. d. BMAS v. 17.11.2014 - IIIb1-36628-15/9 -
- Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e. V.: Leitlinie "Körperliche Belastungen des Rückens durch Lastenhandhabung und Zwangshaltungen im Arbeitsprozess" (AWMF-Leitlinien-Register Nr. 002/029) (Achtung: in Überarbeitung; gültig bis 11/2018)

DGUV Vorschriften, DGUV Regeln, DGUV Informationen und Informationen der Berufsgenossenschaften

www.dguv.de/de/praevention/vorschriften_regeln

- DGUV Information 240-460: Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G 46 "Belastungen des Muskel- und Skelettsystems einschließlich Vibrationen"
- DGUV Information 240-370: Auswahlkriterien für spezielle arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen nach dem Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G 37 "Bildschirmarbeitsplätze"
- DGUV Information 208-033: Belastungen für Rücken und Gelenke - was geht mich das an?
- DGUV Information 208-053: Mensch und Arbeitsplatz - Physische Belastungen
- DGUV Information 215-410 Bildschirm- und Büroarbeitsplätze - Leitfaden für die Gestaltung
- BGHM Information 101: Broschüre Mensch und Arbeitsplatz in der Holz- und Metallindustrie
- Grundsatz G 46 - Belastungen des Muskel-Skelettsystems einschließlich Vibrationen. In: DGUV (Hrsg.): Berufsgenossenschaftliche Grundsätze für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen (Arbeitsmedizinische Vorsorge). 6. Auflage, Stuttgart: Gentner Verlag 2014, S. 869 ff. und S. 959 ff. (Hinweis: Der Grundsatz G 46 wird gegenwärtig im AK 1.7 des AAMed der DGUV als E46 überarbeitet und voraussichtlich 2020/21 publiziert.)

Veröffentlichungen der Arbeitsschutzbehörden der Bundesländer

- BERGER, H., CAFFIER, G., SCHULTZ, K. & TRIPPLER, D. 2009. Bewegungsergonomische Gestaltung von andauernder Steharbeit - Eine Handlungsanleitung zur Beurteilung der Arbeitsbedingungen LV 50. Länderausschuss für Arbeitssicherheit (LASI): Potsdam, 2009 (LASI-Veröffentlichung LV50)

(Arbeits-)Wissenschaftliche Erkenntnisse der BAuA

- BAuA 2019 a. MEGAPHYS - Mehrstufige Gefährdungsanalyse physischer Belastungen am Arbeitsplatz. Band 1. 1. Auflage. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 2019. www.baua.de/dok/8820522
- BAuA 2019 b. Gefährdungsbeurteilung bei physischer Belastung - die neuen Leitmerkmalmethoden (LMM) - Kurzfassung. 3. Auflage. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 2019. www.baua.de/dok/8825916
- KIRCHNER, A. & KIRCHNER, J.-H. 1988 a. Arbeitssitze und ihr Einsatz an Arbeitsplätzen im Produktionsbereich. Dortmund: BAU 1988 (Arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse Nr. 37: Arbeitssitze 1)
- KIRCHNER, A. & KIRCHNER, J.-H. 1988 b. Arbeitssitze und ihr Einsatz an Arbeitsplätzen im Büro- und Dienstleistungsbereich. Dortmund: BAU 1988 (Arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse Nr. 39: Arbeitssitze 2)
- WINDBERG, J.-H. & RADEMACHER, U. 1988. Entlastung an Steharbeitsplätzen. Dortmund: BAU 1988 (Arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse Nr. 54: Verwendung von Stehhilfen)
- LANGE, W. & WINDEL, A. 2017. Kleine ergonomische Datensammlung. Hrsg.: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, 16. aktualisierte Auflage. Köln: TÜV Media GmbH 2017

Normen, Veröffentlichungen von Verbänden

www.beuth.de

- DIN EN 527-1:2011-08 Büromöbel – Büro-Arbeitstische – Teil 1: Maße
- DIN EN 1335-1:2002-08: Büromöbel – Büro-Arbeitsstuhl – Teil 1: Maße; Bestimmung der Maße
- DIN EN 1335-1 Berichtigung 1:2002-11 Büromöbel – Büro-Arbeitsstuhl – Teil 1: Maße; Bestimmung der Maße
- DIN 4556:2017-10: Büromöbel – Fußstützen für den Büroarbeitsplatz – Anforderungen und Prüfverfahren
- DIN 33402-1:2008-03: Ergonomie – Körpermaße des Menschen – Teil 1: Begriffe, Messverfahren
- DIN 33402-2:2005-12: Ergonomie – Körpermaße des Menschen – Teil 2: Werte
- DIN 33402-2 Berichtigung 1:2007-05: Ergonomie – Körpermaße des Menschen – Teil 2: Werte, Berichtigungen zu DIN 33402-2:2005-12
- DIN 33402-2 Beiblatt 1:2006-08: Körpermaße des Menschen – Teil 2: Werte; Bei-blatt 1: Anwendung von Körpermaßen in der Praxis
- DIN EN ISO 15537:2005-03: Grundsätze für die Auswahl und den Einsatz von Prüfpersonen zur Prüfung anthropometrischer Aspekte von Industrieerzeugnissen und deren Gestaltung (ISO 15537:2004)
- DIN 68877-2:2016-05: Industrie-Arbeitsstuhl – Teil 2: Sicherheitsanforderungen und Prüfverfahren
- DIN EN 1005-4:2009-01: Sicherheit von Maschinen – Menschliche körperliche Leistung – Teil 4: Bewertung von Körperhaltungen und Bewegungen bei der Arbeit an Maschinen
- DIN EN ISO 9241-5:1999-08: Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten – Teil 5: Anforderungen an Arbeitsplatzgestaltung und Körperhaltung (ISO 9241-5:1998)
- DIN EN ISO 9241-6:2001-03: Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten – Teil 6: Leitsätze für die Arbeitsumgebung (ISO 9241-6:1999)
- DIN EN ISO 14738:2020-05 – Entwurf: Sicherheit von Maschinen – Anthropometrische Anforderungen an die Gestaltung von Arbeitsplätzen für Industrie und Dienstleistungen (ISO/DIS 14738:2020)
- DIN CEN ISO/TR 7250-2:2013-08; DIN SPEC 91279:2013-08: Wesentliche Maße des menschlichen Körpers für die technische Gestaltung – Teil 2: Anthropometrische Datenbanken einzelner nationaler Bevölkerungen
- DIN EN ISO 6385:2016-12: Grundsätze der Ergonomie für die Gestaltung von Arbeitssystemen (ISO 6385:2016)

Internetangebote/Links

- GDA-Arbeitsprogramm MSE "GDA-bewegt" Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW)
- Präventionskampagne "Denk an mich. Dein Rücken." gemeinsam getragen von Berufsgenossenschaften, Unfallkassen, der Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau (SVLFG) und der Knappschaft
- Physische Belastung – Gesundes Verhältnis zwischen Belastung und individueller Beanspruchung, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
- Leitmerkmalmethoden, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)

8.7.5 Textbausteine für Prüflisten und Formblätter

Für die Ermittlung und Beurteilung von körperlichen Belastungen bei der Arbeit ist es sinnvoll, zunächst ein Einstiegsscreening durchzuführen. Solch ein Einstiegsscreening ist derzeit im Entwurf und in der Abstimmung. Hier werden zunächst einige Textbausteine aufgeführt. Sobald das Einstiegsscreening als Methode vorliegt, wird an dieser Stelle darauf verwiesen.

Einstiegsfrage

Erfordern die Tätigkeiten während eines Arbeitstages, dass Körperzwangshaltungen eingenommen werden (vorgebeugt/zurückgeneigt arbeiten, Arbeiten mit angehobenen Armen, Stehen, Knien, Hocken, erzwungenes Sitzen)?

Wenn ja, können folgende Prüffragen gestellt werden:

Werden die Tätigkeiten, die Körperzwangshaltungen erfordern, unter folgenden Bedingungen ausgeführt?

Für insgesamt 30 Minuten pro Arbeitstag oder mehr:

- Oberkörper stark vorgebeugt (mehr als 60°)
- Arme angehoben mit Händen über Schulterhöhe
- Knien, Hocken, Fersensitz, Schneidersitz

Für insgesamt 45 Minuten pro Arbeitstag oder mehr:

- Oberkörper mäßig vorgebeugt (mehr als 20° bis 60°)
- Arme angehoben mit Händen unter Schulterhöhe
- Arme vor oder unter dem Körper im Liegen auf dem Rücken oder Bauch

Für insgesamt 90 Minuten (1,5 Stunden) pro Arbeitstag oder mehr:

- Sitzen in erzwungener Haltung

Für insgesamt 150 Minuten (2,5 Stunden) pro Arbeitstag oder mehr:

- ständiges Stehen, auch unterbrochen von wenigen Schritten, Gehen
- dynamisches Sitzen ohne Möglichkeit des Wechsels zwischen Sitzen und Stehen

Wenn eine oder mehrere der Prüffragen mit "ja" beantwortet werden, kann das Risiko zunächst durch einfache Maßnahmen reduziert werden. Dazu gehören beispielsweise die Reduzierung der Dauer der Tätigkeit unter Zwangshaltung sowie die Vermeidung statischer Körperzwangshaltung durch ergonomische Arbeitsgestaltung. Wenn dies nicht zum Erfolg führt, ist eine detailliertere Beurteilung der Tätigkeiten erforderlich. Dies ist z. B. mit der belastungsartspezifischen Leitmerkalmethode "Körperzwangshaltung" (LMM-KH) möglich. Mit den LMM werden auf einfache Art und Weise die wesentlichen Belastungsmerkmale einer Teiltätigkeit ermittelt und dokumentiert. Anhand der Wahrscheinlichkeit einer körperlichen Überbeanspruchung und möglicher gesundheitlicher Folgen wird eine Beurteilung vorgenommen. Es können Handlungsbedarfe und Hinweise zur Arbeitsgestaltung abgeleitet werden.

8.7.6 Autoren und Ansprechpartner

- Dr.-Ing. Marianne Schust
Fachgruppe 3.1 "Prävention arbeitsbedingter Erkrankungen"
- Dr. med. Falk Liebers
Fachgruppe 3.1 "Prävention arbeitsbedingter Erkrankungen"

[Kontakt](#)

Impressum

Zitiervorschlag:

Marlies Kittelmann, Lars Adolph, Alexandra Michel, Rolf Packroff, Martin Schütte, Sabine Sommer, Hrsg., 2021.

Handbuch Gefährdungsbeurteilung

Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

[Bitte Zugriffsdatum einfügen]

Verfügbar unter: www.baua.de/gefaehrungsbeurteilung

Fachliche Herausgeber:

Marlies Kittelmann, Lars Adolph, Alexandra Michel, Rolf Packroff, Martin Schütte, Sabine Sommer

Herausgeber:

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)

Friedrich-Henkel-Weg 1–25, 44149 Dortmund

Postanschrift: Postfach 17 02 02, 44061 Dortmund

Telefon: 0231 9071-2071

Telefax: 0231 9071-2070

E-Mail: info-zentrum@baua.bund.de

Internet: www.baua.de

Redaktion: L2 "Strategische Kommunikation", Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

Gestaltung: Susanne Graul, BAuA; eckedesign, Berlin

Fotos: Uwe Völkner, Fotoagentur FOX, Lindlar/Köln

Diese Handlungshilfe benutzt eine geschlechtergerechte Sprache. Dort, wo das nicht möglich ist oder die Lesbarkeit stark eingeschränkt würde, gelten die gewählten personenbezogenen Bezeichnungen für beide Geschlechter.

Alle Urheberrechte bleiben vorbehalten. Die auf der Website der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin hinterlegten Datenbankinhalte, Texte, Grafiken, Bildmaterialien, Ton-, Video- und Animationsdateien sowie die zum Download bereitgestellten Publikationen sind urheberrechtlich geschützt. Wir behalten uns ausdrücklich alle Veröffentlichungs-, Vervielfältigungs-, Bearbeitungs- und Verwertungsrechte an den Inhalten vor.

Die Inhalte dieser Handlungshilfe wurden mit größter Sorgfalt erstellt und entsprechen dem aktuellen Stand der Wissenschaft. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte übernimmt die BAuA jedoch keine Gewähr.

Nachdruck und sonstige Wiedergabe sowie Veröffentlichung, auch auszugsweise, nur mit vorheriger Zustimmung der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.