

Handbuch Gefährdungsbeurteilung – Teil 2

8 Gefährdungen durch physische Belastung

baua:
Bundesanstalt für Arbeitsschutz
und Arbeitsmedizin

25.11.2026

Inhaltsverzeichnis

8 Gefährdungen durch physische Belastung 2
8.1 Einführung 3
8.1.1 Gesundheitsgefährdung, Pathomechanismus 4
8.1.2 Arten körperlicher Belastung 5
8.1.3 Risikokonzept für die Gefährdungsbeurteilung bei körperlichen Belastungen 7
8.1.4 Vorgehen bei der Gefährdungsbeurteilung bei körperlicher Belastung 10
8.1.5 Häufigkeit körperlicher Belastungen im Erwerbsalltag und Präventionsstrategien 11
8.1.6 Vorschriften, Regelwerke, Literatur 13
8.1.7 Autoren und Ansprechpartner 15
8.2 Manuelles Heben, Halten und Tragen von Lasten 16
8.2.1 Art der Gefährdungen und ihre Wirkungen 17
8.2.2 Ermittlung und Beurteilung 19
8.2.3 Arbeitsschutzmaßnahmen und Wirksamkeitskontrolle 20
8.2.4 Vorschriften, Regelwerke, Literatur 22
8.2.5 Textbausteine für Prüflisten und Formblätter 24
8.2.6 Autoren und Ansprechpartner 26
8.3 Manuelles Ziehen und Schieben von Lasten 27
8.3.1 Art der Gefährdungen und ihre Wirkungen 28
8.3.2 Ermittlung und Beurteilung 29
8.3.3 Arbeitsschutzmaßnahmen und Wirksamkeitskontrolle 30
8.3.4 Vorschriften, Regelwerk, Literatur 32
8.3.5 Textbausteine für Prüflisten und Formblätter 34
8.3.6 Autoren und Ansprechpartner 36
8.4 Manuelle Arbeitsprozesse 37
8.4.1 Art der Gefährdungen und ihre Wirkungen 38
8.4.2 Ermittlung und Beurteilung 40
8.4.3 Arbeitsschutzmaßnahmen und Wirksamkeitskontrolle 42
8.4.4 Vorschriften, Regelwerke, Literatur 44
8.4.5 Textbausteine für Prüflisten und Formblätter 46
8.4.6 Autoren und Ansprechpartner 48
8.5 Ganzkörperkräfte 49
8.5.1 Art der Gefährdungen und ihre Wirkungen 50
8.5.2 Ermittlung und Beurteilung 52
8.5.3 Arbeitsschutzmaßnahmen und Wirksamkeitskontrolle 53
8.5.4 Vorschriften, Regelwerke, Literatur 55
8.5.5 Textbausteine für Prüflisten und Formblätter 57
8.5.6 Autoren und Ansprechpartner 59
8.6 Körperfortbewegung 60
8.6.1 Art der Gefährdungen und ihre Wirkungen 61
8.6.2 Ermittlung und Beurteilung 63
8.6.3 Arbeitsschutzmaßnahmen und Wirksamkeitskontrolle 65
8.6.4 Vorschriften, Regelwerke, Literatur 67

8.6.5 Textbausteine für Prüflisten und Formblätter 69
8.6.6 Autoren und Ansprechpartner 71
8.7 Körperzwangshaltung 72
8.7.1 Art der Gefährdungen und ihre Wirkungen 73
8.7.2 Ermittlung und Beurteilung 75
8.7.3 Arbeitsschutzmaßnahmen und Wirksamkeitskontrolle 77
8.7.4 Vorschriften, Regelwerke, Literatur 82
8.7.5 Textbausteine für Prüflisten und Formblätter 84
8.7.6 Autoren und Ansprechpartner 86

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 kardiopulmonale Anforderungen bei der Arbeit, die eine Beanspruchung des Muskel-Skelett-Systems sowie des Herz-Kreislauf-Systems bewirken. Kurz- und langfristig können diese Anforderungen zur nicht mehr kompensierbaren Beanspruchung der individuellen Voraussetzung (Überforderung) 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 (Bindegewebe) inklusive die sie versorgenden Blutgefäße und Nervenbahnen. Es ermöglicht das Einnehmen und das (Aus-)Halten von unterschiedlichen Körperpositionen, das Fortbewegen, das (Aus-)Balancieren 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 damit beansprucht werden, um sie zu erhalten oder zu verbessern.

Die körperliche Arbeitsbelastung entsteht, wenn motorisch-dynamische Anforderungen oder statische Halteanforderungen vom Beschäftigten aktiv ausgeführt werden, wie beispielsweise 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 Fähigkeiten sowie seiner erworbenen und erlernten Fertigkeiten aktiv erfüllt. Körperkonstitution, Kraft, Ausdauer, Schnelligkeit, Beweglichkeit und Koordination können stark variieren. Die daraus folgende Beanspruchung kann individuell sehr unterschiedlich sein.

Die Bewegungsabläufe werden ggf. in unterschiedlichem Maße beherrscht und müssen oft erst erlernt werden (z. B. bei Berufsanfängern). 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 Einflussfaktoren (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 Überforderung der Strukturen des Muskel-Skelett-Systems führen. Eine biomechanische Überforderung des Muskel-Skelett- Systems ist 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 Überforderung einher. Besonders einförmige 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. Sehnenscheidenentzündung am Unterarm oder akute Epicondylitis humeri). Langfristig kann eine Überforderung 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 akute 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. Die freiwillige Ausübung einer Sport- oder Bewegungsform im Freizeitsport ist in der Regel mit einer körperlichen (und mentalen) Belastung verbunden, die bei entsprechender Intensität und Häufigkeit zur Verbesserung bzw. Erhaltung notwendiger Fähigkeiten (Koordination, Kraft, Ausdauer, Beweglichkeit, Schnelligkeit) führt. Körperliche Belastung erfolgt zumeist über kürzere Zeiten mit mittleren bis hohen Intensitäten, häufig unter kontrolliertem Training sowie mit den notwendigen Erholungszeiten. Im Abeitssetting 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, Pausenregelungen, den Wochenrhythmus sowie Urlaube vorgegeben.

8.1.2 Arten körperlicher Belastung

Es werden sechs Grundtypen körperlicher Belastungsarten unterschieden:
- Manuelles Heben, Halten und Tragen von Lasten
- Manuelle Arbeitsprozesse
- Manuelles Ziehen und Schieben von Lasten
- Ausübung von Ganzkörperkräften
- Körperfortbewegung
- Körperzwangshaltungen

Die Unterscheidung ergibt sich aus den typischen Anforderungen an die Körperkraft, die Körperhaltung, die Bewegungsabläufe, die Ausdauer und die 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.

Die Tabelle 8.1 bietet für jede der sechs Belastungsarten eine kurze Beschreibung sowie typische Beispiele. Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung sollte geprüft werden, ob an dem zu beurteilenden Arbeitsplatz Tätigkeiten bzw. Teiltätigkeiten in der jeweiligen Belastungsart erforderlich sind. "Erforderlich" bedeutet hier, dass die Arbeitsaufgabe nur erfüllt werden kann, wenn die jeweilige geforderte körperliche Belastung ausgeführt wird. Ohne das manuelle Heben, Halten und Tragen von Lasten wäre z. B. der Transport von Kartons und Möbeln bei Transportarbeitern einer Umzugsfirma nicht durchführbar.

Die Tabelle 8.1 mit der Auflistung der sechs Arten körperlicher Belastung, deren Definition und der Möglichkeit zu Dokumentation, ob derartige Belastungen am Arbeitsplatz vorkommen, entspricht den Inhaltn des Formblatts "BAuA-Basis-Check zum Erkennen körperlicher Belastung am Arbeitsplatz" (www.baua.de/lmm). In einem Schritt kann damit im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung geprüft werden, ob überhaupt und welche körperlichen Belastungen am Arbeitsplatz erforderlich sind. Ggf. sind vertiefende Schritte der Gefährdungsbeurteilung z.B. mit dem "BAuA-Einstiegsscreening zur orientierenden Gefährdungsbeurteilung beim Vorliegen körperlicher Belastung" oder den Leitmerkmalmethoden notwendig.

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

Körperliche Belastungsart	Beschreibung	Beispiele	Sind Tätigkeiten erforderlich, die diese körperlichen Belastungsarten beinhalten?		
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		☐ Nein	☐ Ja
Manuelle Arbeits-prozesse	Gleichförmige, 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, Drücken, Schlagen oder Klopfen mit den Händen		☐ Nein	☐ Ja
Manuelles Ziehen und Schieben von Lasten	Manuelles Fortbewegen bzw. Transportieren von Lasten mit Flurförderzeugen (z. B. mit Einradkarren, Einachskarren, Trolleys oder Wagen) oder mit Hängebahnen/-kranen ausschließlich unter Einsatz von Muskelkraft.	Paketzustellung mit Karre, Kommissionieren mit Wagen, Bewegen von Rollcontainern im Handel, Müllentsorgung		☐ Nein	☐ Ja
Ausübung von Ganzkörper-kräften	Aufbringen von Ganzkörperkräften mit überwiegend stationärer Kraftausübung. Die erforderlichen Kräfte sind so hoch, dass diese Tätigkeit üblicherweise nicht mehr im Sitzen ausgeübt werden kann.	Arbeiten mit Winden, Hebeln, Brechstangen, Hebebäumen, Drucklufthämmern oder Kettensägen, Schaufeln, Fenster einbauen		☐ Nein	☐ Ja
Körperfort-bewegung	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-, Treppensteigen) sowie Kriechen. Fahren mit Muskelkraft (Fahrräder usw.) ist dieser Belastungsart zuzuordnen.	Gehen und Treppensteigen (z. B. Paketzustellung, Umzugsservice), Besteigen von Turmdrehkranen, Sendeanlagen, Begehungen in Kanälen, Radfahren (z. B. Fahrradkurier)		☐ Nein	☐ Ja
Körperzwangs-haltungen	Anstrengende Körperhaltungen, die durch den Arbeitsprozess vorgegeben sind und langanhaltend eingenommen werden, z. B. Knien, vorgebeugtes Arbeiten, Arbeiten über Schulterniveau, langandauerndes Stehen und erzwungenes Sitzen.	Fliesenlegen, Eisenflechten, Handschweißen, Fließbandarbeit, Deckenmontage, Trockenbau, Arbeiten im Liegen (z. B. Gurkenernte), Arbeit am Mikroskop, Mikrochirurgie		☐ Nein	☐ Ja
Wie weiter?	Falls die Tätigkeiten an dem Arbeitsplatz keine dieser Belastungsarten erfordern, ist die Beurteilung abgeschlossen.		Ende der Beurteilung		
	Falls die Tätigkeiten eine oder mehrere dieser körperlichen Belastungen erfordern, wenden Sie das BAuA-Einstiegsscreening an und prüfen Sie die Kriterien (siehe nächste Seiten).		BAuA-Einstiegsscreening anwenden! →		

8.1.3 Risikokonzept 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 körperlicher Überforderung 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. Daher existieren für keine der sechs Belastungsarten einfach messbare und rechtsverbindlichen 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 Risikokonzept verwendet, das in der Arbeitsmedizinischen Regel AMR 13.2 definiert ist. Die AMR 13.2 definiert über das Risikokonzept 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 Überforderung, 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 Risikokonzept 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 Überforderung sowie Beschwerden (Schmerzen) ggf. mit Funktionsstörungen (reversibel ohne Strukturschäden) möglich. Bei "hoher" Belastung ist eine körperliche Überforderung wahrscheinlich, stärker ausgeprägte Beschwerden und/oder Funktionsstörungen sowie Strukturschäden mit Krankheitswert sind möglich. Entsprechend der Verordnung zur Arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV, Anhang Teil 3 Abs. 2 Nr. 4) ist arbeitsmedizinische Vorsorge anzubieten, wenn für eine Reihe von körperlichen Belastungsarten (Heben und Tragen, Ziehen und Schieben, repetitive manuelle Arbeit, erzwungene Körperhaltungen) als Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung eine wesentlich erhöhte Belastung des Muskel-Skelett-Systems am Arbeitsplatz festgestellt wird.

TAB. 8-2 RISIKOKONZEPT FÜR DIE BEURTEILUNG KÖRPERLICHER ÜBERBEANSPRUCHUNG NACH AMR 13.2

Risiko*	Risikobereich**	Belastungshöhe	Wahrscheinlichkeit einer körperlichen Überbeanspruchung	Mögliche gesundheitliche Folgen	Arbeitsmedizinische Vorsorge	Weitere Maßnahmen
	1	gering	unwahrscheinlich	nicht ausgeschlossen	Wunschvorsorge nach § 11 ArbSchG und § 5a ArbMedVV	
	2	mäßig erhöht	bei einigen Personen möglich	Ermüdung, geringgradige Anpassungsbeschwerden, Kompensation in der Freizeit		Maßnahmen zur Gestaltung und sonstige Präventionsmaßnahmen sind sinnvoll.
	3	wesentlich erhöht	möglich	Beschwerden (Schmerzen) ggf. mit Funktionsstörungen, reversibel ohne morphologische Manifestation	Angebotsvorsorge nach § 5 in Verbindung mit Anhang Teil 3, Abs. 2 Nr. 4 ArbMedVV	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 Grenzen zwischen den Risikobereichen sind aufgrund der individuellen Arbeitstechniken und Leistungsvoraussetzungen fließend. Damit darf die Einstufung nur als Orientierungshilfe verstanden werden. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass mit steigender Belastungshöhe das Risiko bzw. die Wahrscheinlichkeit einer körperlichen Überbeanspruchung zunimmt.
** Risikobereich nach Risikokonzept [15], [17], entspricht z. B. bei Beurteilung mit den Leitmerkmalmethoden pro Belastungsart der Zuordnung der jeweils ermittelten Punktsummen für eine Arbeitsschicht zu einem der vier Risikobereiche [5] bis [10].

Methoden zur Gefährdungsbeurteilung körperlicher Belastung sind im Projekt "MEGAPHYS - Mehrstufige Gefährdungsanalyse physischer Belastungen am Arbeitsplatz" der BAuA/DGUV entwickelt worden und 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 arbeitsmedizinischen 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 Überforderung 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. Diese umfassen 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 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 zur Verfügung, die vom Speziellen Screening (Leitmerkmalmethoden) über das Expertenscreening und die messtechnischen Analysen bis zur Belastungsschätzung mit biomechanischen Modellen reichen. Ein wesentliches Ergebnis des Projektes MEGAPHYS ist auch der Konsens auf ein einheitliches Risikokonzept (Tab. 8.2) und die Neukategorisierung körperlicher Anforderungen. Unterschieden werden die sechs oben beschriebenen Belastungsarten (Tab. 8.1).

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 für jede der sechs Leitmerkmalmethoden Algorithmen, mit deren Hilfe die Bewertungen mehrerer Teiltätigkeiten 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 das BAuA-Einstiegsscreening mit Basis-Check. Mithilfe eines vorausgehenden Basis-Checks werden hier die während eines Arbeitstages auszuführenden Tätigkeiten grob orientierend beurteilt, um festzustellen, ob körperliche Belastung in verschiedenen Belastungsarten überhaupt vorliegt bzw. erforderlich ist. Im Einstiegsscreening wird anhand von Kriterien grob geprüft, ob eine erhöhte körperliche Belastung und damit ein Gesundheitsrisiko wahrscheinlich ist. Ergebnis des Einstiegsscreenings kann sein, dass detailliertere Beurteilungen der Tätigkeiten empfohlen werden. Dies ist beispielsweise mit den belastungsartspezifischen Leitmerkmalmethoden möglich. Zur orientierenden Gefährdungsbeurteilung bei Belastung des Muskel-Skelett-Systems wird parallel zum Einstiegsscreening der BAuA vonseiten der DGUV eine Checkliste (DGUV Information 208-033) angeboten. Das Einstiegsscreening der BAuA sowie die DGUV-Checkliste sind hinsichtlich der Beurteilungskriterien harmonisiert und wurden im Rahmen des GDA-Arbeitsprogramms "Muskel-Skelett-Belastungen" der 3. GDA-Periode pilotiert und zur Anwendung empfohlen.

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 durch die veränderte Arbeitsgestaltung die körperliche Belastung auf ein vernachlässigbares Maß reduziert 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 [%]	davon fühlen sich belastet [%]
Heben und Tragen schwerer Lasten (Männer > 20 kg, Frauen > 10 kg)	22,6	52,7
Arbeit mit Händen (hohe Geschicklichkeit, schnelle Abfolge, größere Kräfte)	38,7	20,1
Arbeit im Stehen	53,5	26,7
Arbeit im Sitzen	52,9	27,9
Arbeit unter Zwangshaltungen (gebückt, hockend, kniend, liegend, Arme über Kopf)	16,6	51,6

***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 Deutschen Gemeinsamen Arbeitsschutzstrategie (GDA). Weiterhin verfolgte 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 arbeitsbedingter 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 resultierend eine Überforderung vermieden oder minimiert werden. Hierzu sind geeignete Methoden für die Gefährdungsbeurteilung erforderlich. Auf solche Methoden wird in den Kapiteln 8.2 bis 8.7 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, ArbzeitG, MuSchG, JArbSchG, PrävG, TRBS 1111, TRBS 1151, ASR V3). Informationen, Hilfestellungen und Angebote der Unfallversicherungsträger (z. B. DGUV-I 208-033, DGUV-I 208-053, Angebote der Unfallversicherungsträger zur Individualprävention) sind verfügbar. Das arbeitsmedizinische Handeln wird durch

verschiedene Regeln oder medizinische Leitlinien sowie Empfehlungen unterstützt (z. B. AMR 13.2, Nationale Versorgungsleitlinie Nicht-spezifischer Kreuzschmerz, DGUV Empfehlungen für arbeitsmedizinische Beratungen und Untersuchungen). 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)
- Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV)
- Mutterschutzgesetz (MuSchG)
- Jugendarbeitsschutzgesetz (JArbSchG)
- Lastenhandhabungsverordnung (LasthandhabV)
- Berufskrankheiten-Verordnung (BKV)

Regeln für die Arbeitsmedizin und medizinische Leitlinien

Technische Regeln

- TRBS 1111 "Gefährdungsbeurteilung"
- TRBS 1151 "Gefährdungen an der Schnittstelle Mensch – Arbeitsmittel – physische und psychische Faktoren"
- ASR V3 "Gefährdungsbeurteilung"

www.baua.de

- BMAS, BAuA. AMR 13.2 "Tätigkeiten mit wesentlich erhöhten körperlichen Belastungen mit Gesundheitsgefährdungen für das Muskel-Skelett-System" - Bek. d. BMAS v. 3.11.2021 – IIIb1-36628-15/9 –. GMBl. 25.02.2022 S:154.
- 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 2013. DGUV Information 208-033: Belastungen für Rücken und Gelenke – was geht mich das an? Berlin: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. 2013.
- DGUV 2019. DGUV Information 208-053: Mensch und Arbeitsplatz – Physische Belastungen. Berlin: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. 2019.
- DGUV, AAMed AK1.7: Belastungen des Muskel-Skelett-Systems einschließlich Vibrationen (Kapitel 2.1.3). In: DGUV (Hrsg.) DGUV Empfehlungen für arbeitsmedizinische Beratungen und Untersuchungen. 1. Auflage, Stuttgart: Gentner Verlag 2022. S.673 ff.

(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. Grundauswertung der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2018. Vergleich zur Grundauswertung 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, M.Sc.
Fachgruppe 3.1 "Prävention arbeitsbedingter Erkrankungen"
– Dr. Mike Schmidt, M.A.
Fachgruppe 3.1 "Prävention arbeitsbedingter Erkrankungen"
– Dr.-Ing. Marianne Schust (Mitautorin der Vorversion sowie des Einstiegscreenings)
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 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 [1] 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 (z. B. 100 Hebevorgänge innerhalb einer Stunde oder über eine Arbeitsschicht von 8 Stunden verteilt).

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 Überforderung der Muskeln und Bänder des Rückens,
- obere Extremitäten: Beschwerden und Schmerzen wegen Überforderung 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. Ausbildung von Hernien (Leistenbruch) sowie Krampfaderbildung in den Waden).

[1] Beim Transfer von Patienten wird vorrangig als Belastungsart „Aufbringen von Ganzkörperkräften“ eingeordnet.

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 208-033 sowie der DGUV Information 208-053. Die Leitmerkmalmethode "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 geringgehalten 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 Abs. 2 Nr. 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 eine körperliche Überforderung sowie Beschwerden (Schmerzen) ggf. mit Funktionsstörungen (reversibel ohne Strukturschäden) möglich. Bei "hoher" Belastung ist eine körperliche Überforderung 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 Leitmerkmalmethode "Heben, Halten und Tragen von Lasten" der Gesamtpunktwert den Risikobereich 3 erreicht oder überschreitet (ab 50 Punkte). 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

Angebotsvorsorge)

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

Technische Regeln

– TRBS 1111 "Gefährdungsbeurteilung"
– TRBS 1151 "Gefährdungen an der Schnittstelle Mensch – Arbeitsmittel – physische und psychische Faktoren"
– ASR V3 "Gefährdungsbeurteilung"
– BMAS, BAuA. AMR 13.2 "Tätigkeiten mit wesentlich erhöhten körperlichen Belastungen mit Gesundheitsgefährdungen für das Muskel-Skelett-System" –Bek. d. BMAS v. 3.11.2021 – IIIb1-36628-15/9 –. GMBl. 25.02.20222:154.
– 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 2013. DGUV Information 208-033: Belastungen für Rücken und Gelenke – was geht mich das an? Berlin: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. 2013.
– DGUV 2019. DGUV Information 208-053: Mensch und Arbeitsplatz – Physische Belastungen. Berlin: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. 2019.
– DGUV, AAMed AK1.7: Belastungen des Muskel-Skelett-Systems einschließlich Vibrationen (Kapitel 2.1.3). In: DGUV (Hrsg.) DGUV Empfehlungen für arbeitsmedizinische Beratungen und Untersuchungen. 1. Auflage, Stuttgart: Gentner Verlag 2022. S.673 ff.

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 Leitmerkmalmethode aus dem Jahr 2001 (LMM-HHT), nicht die neue Version der LMM HHT von 2019.

(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: BAuA 2019. www.baua.de/dok/8825916
– Serafin, Patrick; Schäfer, Andreas; Klußmann, André; Lang, Karl-Heinz; Liebers, Falk, 2022. Manuelles Heben, Halten und Tragen – Gefährdungsbeurteilung mit der Leitmerkmalmethode. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. baua: Praxis. 1. Auflage

Internetangebote/Links

– GDA-Arbeitsprogramm Muskel-Skelett-Belastung (MSB) "GDA-bewegt"
– Körperliche Gesundheit - Arbeitsplatzbedingte Gesundheitsrisiken erkennen und Erkrankungen vorbeugen
– Leitmerkmalmethoden, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
– Einstiegsscreening, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
– Leitmerkmalmethode zur Beurteilung und Gestaltung von Belastungen beim manuellen Heben, Halten und

Tragen von Lasten ≥3 kg (LMM-HHT)
– Erweiterte Leitmerkmalmethode zur Beurteilung und Gestaltung von Belastungen beim manuellen Heben, Halten und Tragen von Lasten ≥3 kg (LMM-HHT-E)

8.2.5 Textbausteine für Prüflisten und Formblätter

Für die Ermittlung und Beurteilung von körperlicher Belastung bei der Arbeit ist es sinnvoll, zunächst einen Basis-Check und ein Einstiegsscreening durchzuführen (www.baua.de/Einstiegsscreening-interaktiv). Mit dem Basis-Check wird erfasst, ob eine spezielle körperliche Belastungsart (z. B. Heben und Tragen schwerer Lasten) erforderlich ist (grundsätzliche Frage: "Sind Tätigkeiten erforderlich, die diese körperliche Belastungsart beinhalten?").

Schritt 1: Basis-Check durchführen bzw. Schritt 1 im Einstiegsscreening beantworten

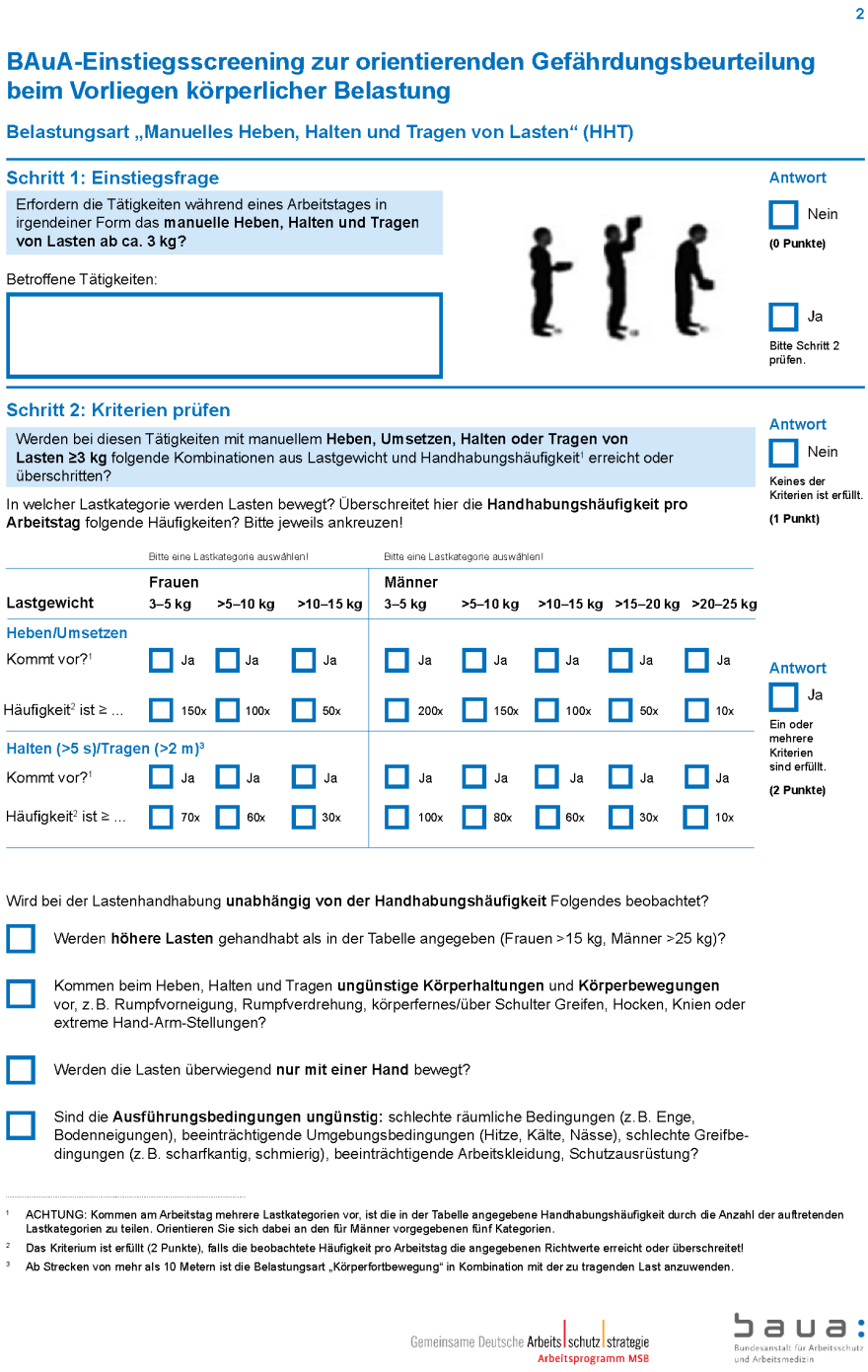
- Falls die Einstiegsfrage im Basis-Check mit "Nein" beantwortet wird, ist davon auszugehen, dass keine Belastung durch das Heben und Tragen von Lasten vorkommt, da derartige Tätigkeiten nicht (regelmäßig) erforderlich sind.
- Wird dagegen die Einstiegsfrage im Basis-Check mit "Ja" beantwortet, sind Tätigkeiten erforderlich, die das Heben und Tragen von Lasten beinhalten. Daher ist eine gering oder mäßig erhöhte Belastung (Risikokategorie 1 oder 2) wahrscheinlich oder auch wesentlich erhöhte oder hohe Belastung möglich (Risikokategorie 3 oder 4).

Schritt 2: Kriterien im Einstiegsscreening prüfen

- Im Einstiegsscreening wird dann anhand von Kriterien weiter geprüft, ob erhöhte Belastung durch das Heben und Tragen von Lasten vorliegt (Risikokategorie 2, 3 oder 4).
- Sind die Kriterien nicht erfüllt, liegt zumindest eine geringe Belastung vor. Mäßig erhöhte Belastung ist möglich. Wesentlich erhöhte oder hohe Belastung ist aber unwahrscheinlich. Gestaltungsmaßnahmen sind ggf. sinnvoll. Vertiefende Gefährdungsbeurteilungen sind nur in Bedarfsfällen erforderlich, z. B. falls körperliche Beschwerden berichtet werden oder besonders schutzbedürftigte Beschäftigtengruppen (z. B. Jugendliche, Schwangere) betroffen sind.
- Sind dagegen ein oder mehrere der Kriterien erfüllt, ist davon auszugehen, dass mäßig erhöhte Belastung wahrscheinlich ist bzw. wesentlich erhöhte Belastung oder auch hohe Belastung möglich ist (insbesondere, wenn mehrere der Kriterien erfüllt sind). Gestaltungs- und Präventionsmaßnahmen sind zu prüfen und häufig erforderlich. Vertiefende Beurteilungen (z. B. mit der Leitmerkmalmethode "Manuelles Heben, Halten und Tragen von Lasten") sind in der Regel erforderlich.

Schritt 3: Maßnahmen finden und umsetzen

- 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 Leitmerkmalmethode "Heben, Halten und Tragen" (LMM-HHT) möglich. Mit der LMM-HHT werden auf einfache Art und Weise die wesentlichen Belastungsmerkmale einer Teiltätigkeit ermittelt und dokumentiert. Anhand der Wahrscheinlichkeit einer körperlichen Überforderung und möglicher gesundheitlicher Folgen wird eine Beurteilung vorgenommen. Es können Handlungsbedarfe und Hinweise zur Arbeitsgestaltung abgeleitet werden.
- Falls innerhalb eines Arbeitstages Heben, Halten und Tragen von Lasten ab 3 kg in mehrerenTeiltätigkeiten, aber mit ggf. unterschiedlicher Belastungsintensitäten, vorkommen, können diese zusammengerechnet mit dem Formblatt LMM-Multi-E werden, um einen Tages-Dosis-Wert zu erhalten und darauf beruhende Maßnahmen ableiten zu können. (Wichtiger Hinweis: Das Zusammenrechnen unterschiedlicher Belastungsarten, z. B. Heben und Tragen und Ziehen und Schieben, zu einem Belastungs-Dosis-Wert ist nicht zulässig!)
- Falls es arbeitsplatzbezogene Hinweise auf eine körperliche Überforderung gibt (z. B. viele Unfälle, hoher Krankenstand, hohe Fluktuation, Beschwerden z. B. im Muskel-Skelett-System) oder besonders schutzbedürftige Beschäftigtengruppen am Arbeitsplatz beschäftigt werden (z. B. Jugendliche, Schwangere), ist in der Regel eine vertiefende Gefährdungsbeurteilung erforderlich.



2

BAuA-Einstiegsscreening zur orientierenden Gefährdungsbeurteilung beim Vorliegen körperlicher Belastung

Belastungsart „Manuelles Heben, Halten und Tragen von Lasten“ (HHT)

Schritt 1: Einstiegsfrage

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

Betroffene Tätigkeiten:

Antwort
☐ Nein
(0 Punkte)
☐ Ja
Bitte Schritt 2 prüfen.

Schritt 2: Kriterien prüfen

Werden bei diesen Tätigkeiten mit manuellem **Heben, Umsetzen, Halten oder Tragen von Lasten ≥3 kg** folgende Kombinationen aus Lastgewicht und Handhabungshäufigkeit[1] erreicht oder überschritten?

Antwort
☐ Nein
Keines der Kriterien ist erfüllt.
(1 Punkt)

In welcher Lastkategorie werden Lasten bewegt? Überschreitet hier die **Handhabungshäufigkeit pro Arbeitstag** folgende Häufigkeiten? Bitte jeweils ankreuzen!

	Bitte eine Lastkategorie auswählen!			Bitte eine Lastkategorie auswählen!				
	Frauen			Männer				
Lastgewicht	**3–5 kg**	**>5–10 kg**	**>10–15 kg**	**3–5 kg**	**>5–10 kg**	**>10–15 kg**	**>15–20 kg**	**>20–25 kg**
Heben/Umsetzen								
Kommt vor?[1]	☐ Ja	☐ Ja	☐ Ja	☐ Ja	☐ Ja	☐ Ja	☐ Ja	☐ Ja
Häufigkeit[2] ist ≥ …	☐ 150x	☐ 100x	☐ 50x	☐ 200x	☐ 150x	☐ 100x	☐ 50x	☐ 10x
Halten (>5 s)/Tragen (>2 m)[3]								
Kommt vor?[1]	☐ Ja	☐ Ja	☐ Ja	☐ Ja	☐ Ja	☐ Ja	☐ Ja	☐ Ja
Häufigkeit[2] ist ≥ …	☐ 70x	☐ 60x	☐ 30x	☐ 100x	☐ 80x	☐ 60x	☐ 30x	☐ 10x

Antwort
☐ Ja
Ein oder mehrere Kriterien sind erfüllt.
(2 Punkte)

Wird bei der Lastenhandhabung **unabhängig von der Handhabungshäufigkeit** Folgendes beobachtet?

☐ Werden **höhere Lasten** gehandhabt als in der Tabelle angegeben (Frauen >15 kg, Männer >25 kg)?

☐ 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?

☐ Werden die Lasten überwiegend **nur mit einer Hand** bewegt?

☐ Sind die **Ausführungsbedingungen ungünstig:** schlechte räumliche Bedingungen (z. B. Enge, Bodenneigungen), beeinträchtigende Umgebungsbedingungen (Hitze, Kälte, Nässe), schlechte Greifbedingungen (z. B. scharfkantig, schmierig), beeinträchtigende Arbeitskleidung, Schutzausrüstung?

[1] ACHTUNG: Kommen am Arbeitstag mehrere Lastkategorien vor, ist die in der Tabelle angegebene Handhabungshäufigkeit durch die Anzahl der auftretenden Lastkategorien zu teilen. Orientieren Sie sich dabei an den für Männer vorgegebenen fünf Kategorien.

[2] Das Kriterium ist erfüllt (2 Punkte), falls die beobachtete Häufigkeit pro Arbeitstag die angegebenen Richtwerte erreicht oder überschreitet!

[3] Ab Strecken von mehr als 10 Metern ist die Belastungsart „Körperfortbewegung“ in Kombination mit der zu tragenden Last anzuwenden.

Gemeinsame Deutsche Arbeitsschutzstrategie
Arbeitsprogramm MSB

baua: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

Abb. 8.1 Formblatt für die Belastungsart "Manuelles Heben und Tragen von Lasten (HHT)“ des BAuA-Einstiegsscreening zur orientierenden Gefährdungsbeurteilung beim Vorliegen körperlicher Belastung. Erhöhte Belastung durch Heben und Tragen von Lasten liegen vor, falls ein oder mehrere Kriterien im Schritt 2 "Kriterien prüfen" mit "Ja" beantwortet werden.

8.2.6 Autoren und Ansprechpartner

– Mike Schmidt, M.A.
Fachgruppe 3.1 "Prävention arbeitsbedingter Erkrankungen"
– Dr. med. Falk Liebers, M.Sc.
Fachgruppe 3.1 "Prävention arbeitsbedingter Erkrankungen"
– Dr.-Ing. Marianne Schust (Mitautorin der Vorversion sowie des Einstiegscreenings)
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 Farbmarkierungskarren 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 Belastung 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 Rollenanordnungen, ggf. mit Deichsellenkung,
- rollfähige Betten, Rollstühle,
- Hängebahnen, Hängekrane.

Das manuelle Ziehen oder Schieben von Lasten führt durch den Krafteinsatz 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 unterer 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: Rotatorenmanschettensyndrom (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 Menschmodellen. Erläuterungen und Übersichten zu den Verfahren finden sich z. B. im Forschungsbericht des BAuA/DGUV-Projektes MEGAPHYS, in der DGUV Empfehlung sowie der DGUV Information 208-033. Die Leitmerkmalmethode "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 Abs. 2 Nr. 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 erhöhter" Belastung sind eine körperliche Überforderung sowie Beschwerden (Schmerzen) ggf. mit Funktionsstörungen (reversibel ohne Strukturschäden) möglich. Bei "hoher" Belastung ist eine körperliche Überforderung 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 Leitmerkmalmethode "Ziehen und Schieben von Lasten" der Gesamtpunktwert den Risikobereich 3 erreicht oder überschreitet (ab 50 Punkte). 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 Hilfsmittel 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 Leitmerkmalmethode (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

Technische Regeln

- TRBS 1111 "Gefährdungsbeurteilung"
- TRBS 1151 "Gefährdungen an der Schnittstelle Mensch – Arbeitsmittel – physische und psychische Faktoren"
- ASR V3 "Gefährdungsbeurteilung"

www.baua.de

- BMAS, BAuA. AMR 13.2 "Tätigkeiten mit wesentlich erhöhten körperlichen Belastungen mit Gesundheitsgefährdungen für das Muskel-Skelett-System" –Bek. d. BMAS v. 3.11.2021 – IIIb1-36628-15/9 –. GMBl. 25.02.20222:154.

DGUV Vorschriften, DGUV Regeln und DGUV Informationen

www.dguv.de/de/praevention/vorschriften_regeln

- DGUV 2013. DGUV Information 208-033: Belastungen für Rücken und Gelenke – was geht mich das an? Berlin: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. 2013.
- DGUV 2019. DGUV Information 208-053: Mensch und Arbeitsplatz – Physische Belastungen. Berlin: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. 2019.
- DGUV, AAMed AK1.7: Belastungen des Muskel-Skelett-Systems einschließlich Vibrationen (Kapitel 2.1.3). In: DGUV (Hrsg.) DGUV Empfehlungen für arbeitsmedizinische Beratungen und Untersuchungen. 1. Auflage, Stuttgart: Gentner Verlag 2022. S.673 ff.

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), nicht die neue Version der LMM ZS von 2019.

(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
- baua: Praxis Broschüre: Mühlemeyer, Christoph; Schäfer, Andreas; Serafin, Patrick; Klußmann, André; Lang, Karl-Heinz; Schmidt, Mike; Liebers, Falk, 2024. Manuelles Ziehen und Schieben von Lasten - Gefährdungsbeurteilung mit der Leitmerkmalmethode. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. baua: Praxis. 1. Auflage

Internetangebote/Links

- GDA-Arbeitsprogramm Muskel-Skelett-Belastung (MSB) "GDA-bewegt"
- Körperliche Gesundheit - Arbeitsplatzbedingte Gesundheitsrisiken erkennen und Erkrankungen vorbeugen - Gesundes Verhältnis zwischen Belastung und individueller Beanspruchung, Bundesanstalt für Arbeitsschutz

und Arbeitsmedizin (BAuA)
– Leitmerkmalmethoden, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
– Einstiegsscreening, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
– Leitmerkmalmethode zur Beurteilung und Gestaltung von Belastungen beim manuellen Ziehen und Schieben von Lasten (LMM-ZS)
– Erweiterte Leitmerkmalmethode zur Beurteilung und Gestaltung von Belastungen beim manuellen Ziehen und Schieben von Lasten (LMM-ZS-E)

8.3.5 Textbausteine für Prüflisten und Formblätter

Für die Ermittlung und Beurteilung von körperlichen Belastungen bei der Arbeit ist es sinnvoll, zunächst ein Basis-Check und Einstiegsscreening durchzuführen (www.baua.de/Einstiegsscreening-interaktiv). Mit dem Basis-Check wird erfasst, ob eine spezielle körperliche Belastungsart (z. B. Manuelles Ziehen und Schieben von Lasten) erforderlich ist (grundsätzliche Frage: "Sind Tätigkeiten erforderlich, die diese körperliche Belastungsart beinhalten?").

Schritt 1: Basis-Check durchführen bzw. Schritt 1 im Einstiegsscreening beantworten

- Falls die Einstiegsfrage im Basis-Check mit "Nein" beantwortet wird, ist davon auszugehen, dass keine Belastung durch das Ziehen und Schieben von Lasten vorkommt, da derartige Tätigkeiten nicht (regelmäßig) erforderlich sind.
- Wird dagegen die Einstiegsfrage im Basis-Check mit "Ja" beantwortet, sind Tätigkeiten erforderlich, die das Ziehen und Schieben von Lasten beinhalten. Daher ist eine gering oder mäßig erhöhte Belastung (Risikokategorie 1 oder 2) wahrscheinlich oder auch wesentlich erhöhte oder hohe Belastung möglich (Risikokategorie 3 oder 4).

Schritt 2: Kriterien im Einstiegsscreening prüfen

Im Einstiegsscreening wird dann anhand von Kriterien weiter geprüft, ob erhöhte Belastung durch das Ziehen und Schieben von Lasten vorliegt (Risikokategorie 2, 3 oder 4).

- Sind die Kriterien nicht erfüllt, liegt zumindest eine geringe Belastung vor. Mäßig erhöhte Belastung ist möglich. Wesentlich erhöhte oder hohe Belastung ist aber unwahrscheinlich. Gestaltungsmaßnahmen sind ggf. sinnvoll. Vertiefende Gefährdungsbeurteilungen sind nur in Bedarfsfällen erforderlich, z. B. falls körperliche Beschwerden berichtet werden oder besonders schutzbedürftigte Beschäftigtengruppen (z. B. Jugendliche, Schwangere) betroffen sind.
- Sind dagegen ein oder mehrere der Kriterien erfüllt, ist davon auszugehen, dass mäßig erhöhte Belastung wahrscheinlich ist bzw. wesentlich erhöhte Belastung oder auch hohe Belastung möglich ist (insbesondere, wenn mehrere der Kriterien erfüllt sind). Gestaltungs- und Präventionsmaßnahmen sind zu prüfen und häufig erforderlich. Vertiefende Beurteilungen (z. B. mit der Leitmerkmalmethode "Manuelles Ziehen und Schieben von Lasten") sind in der Regel erforderlich.

Schritt 3: Maßnahmen finden und umsetzen

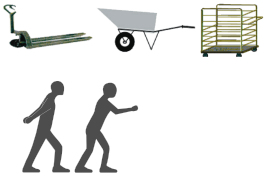
- Wenn eine oder mehrere der Prüffragen mit "Ja" beantwortet werden, kann das Risiko zunächst durch einfache Maßnahmen reduziert werden. Dazu gehören beispielsweise die Reduzierung des Lastgewichtes, der Häufigkeit und Dauer der Vorgänge sowie die Vermeidung ungünstiger Körperhaltungen und Ausführungsbedingungen.
- Wenn dies nicht zum Erfolg führt, ist eine detailliertere Beurteilung der Tätigkeiten erforderlich. Dies ist z. B. mit der belastungsartspezifischen Leitmerkmalmethode "Manuelles Ziehen und Schieben von Lasten" (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.
- Falls innerhalb eines Arbeitstages manuelles Ziehen und Schieben von Lasten in mehreren Teiltätigkeiten, aber mit ggf. unterschiedlicher Belastungsintensitäten, vorkommt, können diese mit dem Formblatt LMM-Multi-E zusammengerechnet werden, um einen Tages-Dosis-Wert zu erhalten und darauf beruhende Maßnahmen ableiten zu können. (Wichtiger Hinweis: Das Zusammenrechnen unterschiedlicher Belastungsarten, z. B. Heben und Tragen und Ziehen und Schieben, zu einem Belastungs-Dosis-Wert ist nicht zulässig!)
- Falls es arbeitsplatzbezogene Hinweise auf eine körperlich hohe Beanspruchung gibt (z. B. viele Unfälle, hoher Krankenstand, hohe Fluktuation, Beschwerden z. B. im Muskel-Skelett-System) oder besonders schutzbedürftige Beschäftigtengruppen am Arbeitsplatz beschäftigt werden (z. B. Jugendliche, Schwangere), ist in der Regel eine vertiefende Gefährdungsbeurteilung erforderlich.

Belastungsart „Manuelles Ziehen und Schieben von Lasten“ (ZS)

Schritt 1: Einstiegsfrage

Antwort

Erfordern die Tätigkeiten während eines Arbeitstages in irgendeiner Form **manuelles Bewegen von Lasten mit Flurförderzeugen und/oder Hängebahnen/-kranen ausschließlich unter Einsatz von Muskelkraft?**



☐ Nein
(0 Punkte)

☐ Ja
Bitte Schritt 2 prüfen.

Betroffene Tätigkeiten:

Schritt 2: Kriterien prüfen

Antwort

Werden diese Tätigkeiten, die das **Ziehen und Schieben von Lasten** mit Flurförderzeugen bzw. mit Hängebahnen/-kranen erfordern, unter folgenden Bedingungen ausgeführt?

Werden folgende Lastgewichte erreicht oder überschritten?

Flurförderzeug[1, 2]	**Männer**	**Frauen**
☐ Schubkarren	≥150 kg	≥75 kg
☐ Sackkarren, Mülltonnen (einachsig)	≥200 kg	≥100 kg
☐ Müllcontainer (nur Lenkrollen)	≥300 kg	≥65 kg
☐ Wagen ausschließlich mit Lenkrollen ohne Richtungsfeststeller	≥450 kg	≥75 kg
☐ Wagen (mit und ohne Deichsellenkung)	≥800 kg	≥400 kg
Hängekrane und -bahnen	**Männer**	**Frauen**
☐ Hängekrane	≥600 kg	≥350 kg
☐ Hängebahnen	≥800 kg	≥400 kg

☐ Nein
Keines der Kriterien ist erfüllt.
(1 Punkt)

☐ Ja
Ein oder mehrere Kriterien sind erfüllt.
(2 Punkte)

Oder wird beim Ziehen und Schieben Folgendes beobachtet?

☐ Werden die Lastgewichte am Arbeitstag insgesamt über **mehr als 500 m** bewegt?

☐ Werden Treppenkarren zur **Überwindung von Treppen** eingesetzt?

☐ Ist die Beschaffenheit des **Fahrwegs ungünstig**[3]?

☐ Sind die **Eigenschaften** des Flurförderzeugs bzw. der Hängebahn/des Hängekrans **ungünstig**[4]?

☐ Ist die Körperhaltung sehr ungünstig[5]?

[1] Das Lastgewicht gilt immer einschließlich des Gewichts des Flurförderzeugs.
[2] Die genannten Flurförderzeuge sind beispielhaft zu verstehen. So sind z. B. Krankenbetten oder Rollstühle sinngemäß bei Wagen einzuordnen.
[3] Zum Beispiel Neigung ab 2° (4 %), unbefestigter Fahrweg, grob gepflastert, Kanten, Schwellen, starke Verschmutzung.
[4] Zum Beispiel defekte/unangepasste Rollen, keine/ungeeignete Griffe.
[5] Zum Beispiel häufige/ständige Rumpfverdrehung, -seitneigung, Behinderungen im Beinraum, Greifhöhe zu niedrig oder zu hoch.

Gemeinsame Deutsche Arbeitsschutzstrategie
Arbeitsprogramm MSE

baua: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

Abb. 8.2 Formblatt für die Belastungsart "Manuelles Ziehen und Schieben von Lasten" (ZS) des BAuA-Einstiegsscreening zur orientierenden Gefährdungsbeurteilung beim Vorliegen körperlicher Belastung. Erhöhte Belastung durch das Ziehen und Schieben von Lasten liegen vor, falls ein oder mehrere Kriterien im Schritt 2 "Kriterien prüfen"mit "Ja" beantwortet werden.

8.3.6 Autoren und Ansprechpartner

– Dr. Mike Schmidt, M.A.
Fachgruppe 3.1 "Prävention arbeitsbedingter Erkrankungen"
– Dr. med. Falk Liebers, M.Sc.
Fachgruppe 3.1 "Prävention arbeitsbedingter Erkrankungen"
– Dr.-Ing. Marianne Schust (Mitautorin der Vorversion sowie des Einstiegscreenings)
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 Werkzeuge 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, Umfassungsgriff 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 Kraft-höhe in Verbindung mit der Bewegungshäufigkeit bei dynamischen Vorgängen sowie der Haltedauer bei statischen Vorgängen ab. Hinzu kommen die Greifbedingungen, die Ausführungsbedingungen (Detailerkennbarkeit, Blen-dung, 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 Tät-igkeiten 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 str-ukturelle 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: Rotatorenmanschettensyndrom (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 Ermittlung und Beurteilung

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 Empfehlung sowie der DGUV Information 208-033. Die Leitmerkmalmethode "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 Abs. 2 Nr. 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 erhöhter" Belastung sind eine körperliche Überforderung sowie Beschwerden (Schmerzen) ggf. mit Funktionsstörungen (reversibel ohne Strukturschäden) möglich. Bei "hoher" Belastung ist eine körperliche Überforderung wahrscheinlich, stärker ausgeprägte Beschwerden und/oder Funktionsstörungen sowie Strukturschäden mit Krankheitswert sind möglich. Bei 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 Leitmerkmalmethode "Manuelle Arbeitsprozesse" der Gesamtpunktwert den Risikobereich 3 erreicht oder überschreitet (ab 50 Punkte). 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. 8.4). 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 einer körperlichen Belastung 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, Schwangere)

– Die Unterweisung muss an die Gefährdungsentwicklung angepasst sein und erforderlichenfalls regelmäßig wiederholt werden.
– tätigkeitsbezogenes Training der Beschäftigten:
  - Auswahl geeigneter Hilfsmittel
  - richtige Körperhaltung einnehmen
  - Gestaltung günstiger Arbeitsbedingungen bei manueller Arbeit,
  - Ausgleichsübungen durchführen
– 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 Abs. 2 Nr. 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

Technische Regeln

– TRBS 1111 "Gefährdungsbeurteilung"
– TRBS 1151 "Gefährdungen an der Schnittstelle Mensch – Arbeitsmittel – physische und psychische Faktoren"
– ASR V3 "Gefährdungsbeurteilung"

www.baua.de

– BMAS, BAuA. AMR 13.2 "Tätigkeiten mit wesentlich erhöhten körperlichen Belastungen mit Gesundheitsgefährdungen für das Muskel-Skelett-System" –Bek. d. BMAS v. 3.11.2021 – IIIb1-36628-15/9 –. GMBl. 25.02.20222:154.

DGUV Vorschriften, DGUV Regeln und DGUV Informationen

www.dguv.de/de/praevention/vorschriften_regeln

– DGUV 2013. DGUV Information 208-033: Belastungen für Rücken und Gelenke – was geht mich das an? Berlin: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. 2013.
– DGUV 2019. DGUV Information 208-053: Mensch und Arbeitsplatz – Physische Belastungen. Berlin: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. 2019.
– DGUV, AAMed AK1.7: Belastungen des Muskel-Skelett-Systems einschließlich Vibrationen (Kapitel 2.1.3). In: DGUV (Hrsg.) DGUV Empfehlungen für arbeitsmedizinische Beratungen und Untersuchungen. 1. Auflage, Stuttgart: Gentner Verlag 2022. S.673 ff.

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), nicht die neue Version der LMM MA von 2019.

(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

Klußmann, André; Schäfer, Andreas; Serafin, Patrick; Lang, Karl-Heinz; Schust, Marianne; Liebers, Falk, 2022. Manuelle Arbeitsprozesse – Gefährdungsbeurteilung mit der Leitmerkmalmethode. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. baua: Praxis.

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: Risikobewer-

tung 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 arbeitswissenschaftlichen 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 Muskel-Skelett-Belastung (MSB) "GDA-bewegt"
– Physische Belastung – Gesundes Verhältnis zwischen Belastung und individueller Beanspruchung, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
– Leitmerkmalmethoden, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
– Einstiegsscreening, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
– Leitmerkmalmethode zur Beurteilung und Gestaltung von Belastungen bei manuellen Arbeitsprozessen
– Erweiterte Leitmerkmalmethode zur Beurteilung und Gestaltung von Belastungen bei manuellen Arbeitsprozessen

8.4.5 Textbausteine für Prüflisten und Formblätter

Für die Ermittlung und Beurteilung von körperlichen Belastungen bei der Arbeit ist es sinnvoll, zunächst ein Basis-Check und Einstiegsscreening durchzuführen (www.baua.de/Einstiegsscreening-interaktiv). Mit dem Basis-Check wird erfasst, ob eine spezielle körperliche Belastungsart (z. B. Manuelle Arbeitsprozesse) erforderlich ist (grundsätzliche Frage: “Sind Tätigkeiten erforderlich, die diese körperliche Belastungsart beinhalten?”).

Schritt 1: Basis-Check durchführen bzw. Schritt 1 im Einstiegsscreening beantworten

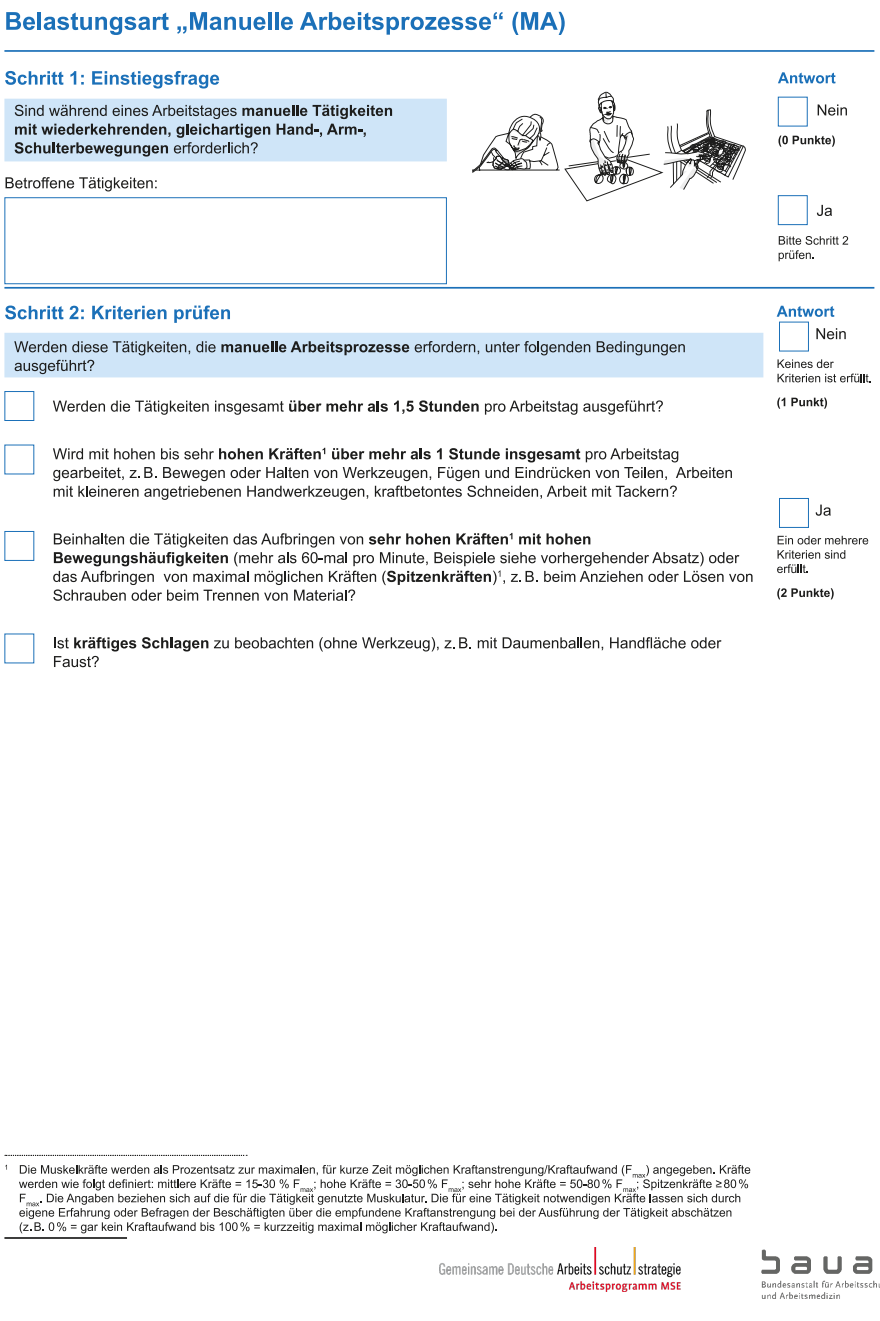
- Falls die Einstiegsfrage im Basis-Check mit "Nein" beantwortet wird, ist davon auszugehen, dass keine Belastung durch Manuelle Arbeitsprozesse vorkommt, da derartige Tätigkeiten nicht (regelmäßig) erforderlich sind.
- Wird dagegen die Einstiegsfrage im Basis-Check mit "Ja" beantwortet, sind Tätigkeiten erforderlich, die Manuelle Arbeitsprozesse beinhalten. Daher ist eine gering oder mäßig erhöhte Belastung (Risikokategorie 1 oder 2) wahrscheinlich oder auch wesentlich erhöhte oder hohe Belastung möglich (Risikokategorie 3 oder 4).

Schritt 2: Kriterien im Einstiegsscreening prüfen
Im Einstiegsscreening wird dann anhand von Kriterien weiter geprüft, ob erhöhte Belastung durch Manuelle Arbeitsprozesse vorliegt (Risikokategorie 2, 3 oder 4).

- Sind die Kriterien nicht erfüllt, liegt zumindest eine geringe Belastung vor. Mäßig erhöhte Belastung ist möglich. Wesentlich erhöhte oder hohe Belastung ist aber unwahrscheinlich. Gestaltungsmaßnahmen sind ggf. sinnvoll. Vertiefende Gefährdungsbeurteilungen sind nur in Bedarfsfällen erforderlich, z. B. falls körperliche Beschwerden berichtet werden oder besonders schutzbedürftigte Beschäftigtengruppen (z. B. Jugendliche, Schwangere) betroffen sind.
- Sind dagegen ein oder mehrere der Kriterien erfüllt, ist davon auszugehen, dass mäßig erhöhte Belastung wahrscheinlich ist bzw. wesentlich erhöhte Belastung oder auch hohe Belastung möglich ist (insbesondere, wenn mehrere der Kriterien erfüllt sind). Gestaltungs- und Präventionsmaßnahmen sind zu prüfen und häufig erforderlich. Vertiefende Beurteilungen (z. B. mit der Leitmerkmalmethode „Manuelle Arbeitsprozesse“) sind in der Regel erforderlich.

Schritt 3: Maßnahmen finden und umsetzen

- 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 Leitmerkmalmethode "Manuelle Arbeitsprozesse" (LMM-MA) möglich. Mit der LMM-MA 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.
- Falls innerhalb eines Arbeitstages manuelle Arbeitsprozesse in mehreren Teiltätigkeiten, aber mit ggf. unterschiedlicher Belastungsintensitäten, vorkommt, können diese mit dem Formblatt LMM-Multi-E zusammengerechnet werden, um einen Tages-Dosis-Wert zu erhalten und darauf beruhende Maßnahmen ableiten zu können. (Wichtiger Hinweis: Das Zusammenrechnen unterschiedlicher Belastungsarten, z. B. Manuelle Arbeitsprozesse und Ziehen und Schieben von Lasten, zu einem Belastungs-Dosis-Wert ist nicht zulässig!)
- Falls es arbeitsplatzbezogene Hinweise auf eine körperliche Überforderung gibt (z. B. viele Unfälle, hoher Krankenstand, hohe Fluktuation, Beschwerden z. B. im Muskel-Skelett-System) oder besonders schutzbedürftige Beschäftigtengruppen am Arbeitsplatz beschäftigt werden (z. B. Jugendliche, Schwangere), ist in der Regel eine vertiefende Gefährdungsbeurteilung erforderlich.



Belastungsart „Manuelle Arbeitsprozesse“ (MA)

Schritt 1: Einstiegsfrage

Sind während eines Arbeitstages **manuelle Tätigkeiten mit wiederkehrenden, gleichartigen Hand-, Arm-, Schulterbewegungen** erforderlich?

Betroffene Tätigkeiten:

Antwort

☐ Nein
(0 Punkte)

☐ Ja
Bitte Schritt 2 prüfen.

Schritt 2: Kriterien prüfen

Werden diese Tätigkeiten, die **manuelle Arbeitsprozesse** erfordern, unter folgenden Bedingungen ausgeführt?

Antwort

☐ Nein
Keines der Kriterien ist erfüllt.
(1 Punkt)

☐ Werden die Tätigkeiten insgesamt **über mehr als 1,5 Stunden** pro Arbeitstag ausgeführt?

☐ Wird mit hohen bis sehr **hohen Kräften**[1] **über mehr als 1 Stunde insgesamt** pro Arbeitstag gearbeitet, z. B. Bewegen oder Halten von Werkzeugen, Fügen und Eindrücken von Teilen, Arbeiten mit kleineren angetriebenen Handwerkzeugen, kraftbetontes Schneiden, Arbeit mit Tackern?

☐ Beinhalten die Tätigkeiten das Aufbringen von **sehr hohen Kräften**[1] **mit hohen Bewegungshäufigkeiten** (mehr als 60-mal pro Minute, Beispiele siehe vorhergehender Absatz) oder das Aufbringen von maximal möglichen Kräften (**Spitzenkräften**)[1], z. B. beim Anziehen oder Lösen von Schrauben oder beim Trennen von Material?

☐ Ist **kräftiges Schlagen** zu beobachten (ohne Werkzeug), z. B. mit Daumenballen, Handfläche oder Faust?

☐ Ja
Ein oder mehrere Kriterien sind erfüllt.
(2 Punkte)

[1] Die Muskelkräfte werden als Prozentsatz zur maximalen, für kurze Zeit möglichen Kraftanstrengung/Kraftaufwand (F_{max}) angegeben. Kräfte werden wie folgt definiert: mittlere Kräfte = 15-30 % F_{max}; hohe Kräfte = 30-50 % F_{max}; sehr hohe Kräfte = 50-80 % F_{max}; Spitzenkräfte ≥ 80 % F_{max}. Die Angaben beziehen sich auf die für die Tätigkeit genutzte Muskulatur. Die für eine Tätigkeit notwendigen Kräfte lassen sich durch eigene Erfahrung oder Befragen der Beschäftigten über die empfundene Kraftanstrengung bei der Ausführung der Tätigkeit abschätzen (z. B. 0 % = gar kein Kraftaufwand bis 100 % = kurzzeitig maximal möglicher Kraftaufwand).

Gemeinsame Deutsche Arbeitsschutzstrategie
Arbeitsprogramm MSE

baua: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

Abb. 8.3 Formblatt für die Belastungsart "Manuelle Arbeitsprozesse" (MA) des BAuA-Einstiegsscreening zur orientierenden Gefährdungsbeurteilung beim Vorliegen körperlicher Belastung. Erhöhte Belastung manuelle Arbeitsprozesse liegt vor, falls ein oder mehrere Kriterien im Schritt 2 "Kriterien prüfen" mit "Ja" beantwortet werden.

8.4.6 Autoren und Ansprechpartner

– Dr. Mike Schmidt, M.A.
Fachgruppe 3.1 "Prävention arbeitsbedingter Erkrankungen"
– Dr. med. Falk Liebers, M.Sc.
Fachgruppe 3.1 "Prävention arbeitsbedingter Erkrankungen"
– Dr.-Ing. Marianne Schust (Mitautorin der Vorversion sowie des Einstiegscreenings)
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 bei der Ausübung von Ganzkörperkräften größtenteils über die Hände, dabei ist eine Kraftfortleitung 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 Umsetzvorgänge 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, Drucklufthämmern, 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-Systems führen (körperlich schwere Arbeit).

Bei entsprechender Belastungshöhe kann das Ausüben von Ganzkörperkräften zu akuten Beeinträchtigungen und langfristig zu chronischen Gesundheitsschädigungen führen. Die Aufwendung von Maximalkräften ist immer als gefährlich einzustufen.

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 Wirbelge-

lenkes bei Kraftaufwendung).
– 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 Gelenkserkrankungen, 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 Empfehlungsowie der DGUV Information 208-033. Die Leitmerkmalmethode "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 Massenkräften 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 Abs. 2 Nr. 4 sind Tätigkeiten mit wesentlich erhöhten körperlichen Belastungen, die mit Gesundheitsgefährdungen für das Muskel-Skelett-System verbunden sind, als Anlass für Angebotsvorsorge bezeichnet.

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. Die AMR 13.2 ordnet daher das Aufbringen von Ganzkörperkräften als Sonderform der Manuellen Lastenhandhabung ein.

Die AMR 13.2 definiert den Begriff der wesentlich erhöhten (und höheren) Belastung. Bei "wesentlich erhöhten" Belastungen sind eine körperliche Überforderung sowie Beschwerden (Schmerzen) ggf. mit Funktionsstörungen (reversibel ohne Strukturschäden) möglich. Bei "hoher" Belastung ist eine körperliche Überforderung 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 (Risikokategorie 3 oder 4) durch das Aufbringen von Ganzkörperkräften festgestellt (ab 50 Punkte entsprechend Leitmerkmalmethode „Ganzkörperkräfte), sind 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. 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 Leitmerkmalmethode "Ausübung von Ganzkörperkräften" der Gesamtpunktwert den Risikobereich 3 erreicht oder überschreitet (ab 50 Punkte).

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".

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 einer körperlichen Belastung 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 vermitteln
- 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 Abs. 2 Nr. 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

Technische Regeln

- TRBS 1111 "Gefährdungsbeurteilung"
- TRBS 1151 "Gefährdungen an der Schnittstelle Mensch – Arbeitsmittel – physische und psychische Faktoren"
- ASR V3 "Gefährdungsbeurteilung"

www.baua.de

BMAS, BAuA. AMR 13.2 "Tätigkeiten mit wesentlich erhöhten körperlichen Belastungen mit Gesundheitsgefährdungen für das Muskel-Skelett-System" –Bek. d. BMAS v. 3.11.2021 – IIIb1-36628-15/9 –. GMBl. 25.02.20222:154.

DGUV Vorschriften, DGUV Regeln und DGUV Informationen

www.dguv.de/de/praevention/vorschriften_regeln

- DGUV 2013. DGUV Information 208-033: Belastungen für Rücken und Gelenke – was geht mich das an? Berlin: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. 2013.
- DGUV 2019. DGUV Information 208-053: Mensch und Arbeitsplatz – Physische Belastungen. Berlin: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. 2019.
- DGUV, AAMed AK1.7: Belastungen des Muskel-Skelett-Systems einschließlich Vibrationen (Kapitel 2.1.3). In: DGUV (Hrsg.) DGUV Empfehlungen für arbeitsmedizinische Beratungen und Untersuchungen. 1. Auflage, Stuttgart: Gentner Verlag 2022. S.673 ff.

(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
- Klußmann, André; Schäfer, Andreas; Serafin, Patrick; Lang, Karl-Heinz; Schmidt, Mike; Liebers, Falk, 2024. Ausübung von Ganzkörperkräften - Gefährdungsbeurteilung mit der Leitmerkmalmethode. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. baua: Praxis. 1. Auflage

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 (Isodynen)
- 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 Muskel-Skelett-Belastung (MSB) "GDA-bewegt"
- Physische Belastung – Gesundes Verhältnis zwischen Belastung und individueller Beanspruchung, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
- Leitmerkmalmethoden, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
- Einstiegsscreening, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
- Leitmerkmalmethode zur Beurteilung und Gestaltung von Belastungen bei der Ausübung von Ganzkörperkräften (LMM-GK)
- Erweitere Leitmerkmalmethode zur Beurteilung und Gestaltung von Belastungen bei der Ausübung von Ganzkörperkräften (LMM-GK-E)

8.5.5 Textbausteine für Prüflisten und Formblätter

Für die Ermittlung und Beurteilung von körperlichen Belastungen bei der Arbeit ist es sinnvoll, zunächst ein Basis-Check und Einstiegsscreening durchzuführen (www.baua.de/Einstiegsscreening-interaktiv). Mit dem Basis-Check wird erfasst, ob eine spezielle körperliche Belastungsart (z. B. Ganzkörperkräfte) erforderlich ist (grundsätzliche Frage: “Sind Tätigkeiten erforderlich, die diese körperliche Belastungsart beinhalten?”).

Schritt 1: Basis-Check durchführen bzw. Schritt 1 im Einstiegsscreening beantworten

– Falls die Einstiegsfrage im Basis-Check mit „Nein“ beantwortet wird, ist davon auszugehen, dass keine Belastung durch das Aufbringen von Ganzkörperkräften vorkommt, da derartige Tätigkeiten nicht (regelmäßig) erforderlich sind.
– Wird dagegen die Einstiegsfrage im Basis-Check mit „Ja“ beantwortet, sind Tätigkeiten erforderlich, die das Aufbringen von Ganzkörperkräften beinhalten. Daher ist eine gering oder mäßig erhöhte Belastung (Risikokategorie 1 oder 2) wahrscheinlich oder auch wesentlich erhöhte oder hohe Belastung möglich (Risikokategorie 3 oder 4).

Schritt 2: Kriterien im Einstiegsscreening prüfen

– Im Einstiegsscreening wird dann anhand von Kriterien weiter geprüft, ob erhöhte Belastung durch das Aufbringen von Ganzkörperkräften vorliegt (Risikokategorie 2, 3 oder 4).
– Sind die Kriterien nicht erfüllt, liegt zumindest eine geringe Belastung vor. Mäßig erhöhte Belastung ist möglich. Wesentlich erhöhte oder hohe Belastung ist aber unwahrscheinlich. Gestaltungsmaßnahmen sind ggf. sinnvoll. Vertiefende Gefährdungsbeurteilungen sind nur in Bedarfsfällen erforderlich, z. B. falls körperliche Beschwerden berichtet werden oder besonders schutzbedürftigte Beschäftigtengruppen (z. B. Jugendliche, Schwangere) betroffen sind.
– Sind dagegen ein oder mehrere der Kriterien erfüllt, ist davon auszugehen, dass mäßig erhöhte Belastung wahrscheinlich ist bzw. wesentlich erhöhte Belastung oder auch hohe Belastung möglich ist (insbesondere, wenn mehrere der Kriterien erfüllt sind). Gestaltungs- und Präventionsmaßnahmen sind zu prüfen und häufig erforderlich. Vertiefende Beurteilungen (z. B. mit der Leitmerkmalmethode „Ausübung von Ganzkörperkräften“) sind in der Regel erforderlich.

Schritt 3: Maßnahmen finden und umsetzen

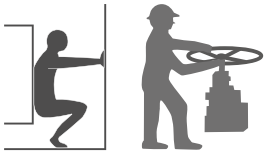
– Wenn eine oder mehrere der Prüffragen mit "Ja" beantwortet werden, kann das Risiko zunächst durch einfache Maßnahmen reduziert werden. Dazu gehören beispielsweise die Reduzierung zu überwindender Widerstände und damit einhergehender Kraftaufwendungen, der Häufigkeit und Dauer der Vorgänge sowie die 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 Leitmerkmalmethode "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.
– Falls innerhalb eines Arbeitstages das Aufbringen von Ganzkörperkräften in mehreren Teiltätigkeiten, aber mit ggf. unterschiedlicher Belastungsintensitäten, vorkommt, können diese mit dem Formblatt LMM-Multi-E zusammengerechnet werden, um einen Tages-Dosis-Wert zu erhalten und darauf beruhende Maßnahmen ableiten zu können. (Wichtiger Hinweis: Das Zusammenrechnen unterschiedlicher Belastungsarten (z. B. Ausübung von Ganzkörperkräften und Manuelle Arbeitsprozesse) zu einem Belastungs-Dosis-Wert ist nicht zulässig!)
– Falls es arbeitsplatzbezogene Hinweise auf eine körperliche Überforderung gibt (z. B. viele Unfälle, hoher Krankenstand, hohe Fluktuation, Beschwerden z. B. im Muskel-Skelett-System) oder besonders schutzbedürftige Beschäftigtengruppen am Arbeitsplatz beschäftigt werden (z. B. Jugendliche, Schwangere), ist in der Regel eine vertiefende Gefährdungsbeurteilung erforderlich.

Belastungsart „Ausübung von Ganzkörperkräften“ (GK)

Schritt 1: Einstiegsfrage

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

Betroffene Tätigkeiten:



Antwort

☐ Nein
(0 Punkte)

☐ Ja
Bitte Schritt 2 prüfen.

Schritt 2: Kriterien prüfen

Antwort

Werden diese Tätigkeiten, die den **Einsatz des ganzen Körpers** erfordern, unter folgenden Bedingungen ausgeführt?

☐ Werden Tätigkeiten mit **mittleren oder hohen Kräften**[1] für **mehr als 15 Minuten** pro Arbeitstag ausgeführt?

☐ Kommen **sehr hohe Kräfte** oder **Spitzenkräfte**[2] vor?

☐ Sind **hohe Bewegungshäufigkeiten**[3] oder **langes statisches Halten**[4] eines Gegenstandes/ Werkzeugs mit **hoher Kraft** zu beobachten?

☐ Ist die **Körperhaltung sehr ungünstig**[5] oder wird überwiegend einhändig gearbeitet?

☐ Kommen bei der Tätigkeit **zwei oder mehr** der folgenden fünf Bedingungen vor?

- ☐ Gegenstände oder Werkzeuge **kaum greifbar** (schmierig, scharfkantig)
- ☐ **Hitze, Kälte** oder starke **Vibrationen**
- ☐ **Räumliche Bedingungen** eingeschränkt (Standsicherheit, Bewegungsfreiheit)
- ☐ Beeinträchtigende **Schutzkleidung**
- ☐ **Hand- oder Armstellung** in den Endbereichen der Gelenkbeweglichkeit (z. B. stark gebeugt)

☐ Nein
Keines der Kriterien ist erfüllt.
(1 Punkt)

☐ Ja
Ein oder mehrere Kriterien sind erfüllt.
(2 Punkte)

[1] Beispiele: Arbeiten mit handgeführten Werkzeugen wie Winkel- und Trennschleifern, Kettensägen, Heckenscheren, Schlagbohrmaschinen, Schaufeln von Lasten < 4 kg, Bewegen von Lasten ≤ 50 kg auf Rollenbahnen. Hinweise zur Definition von Muskelkräften werden in der Belastungsart „Manuelle Arbeitsprozesse“ als Fußnote 1 gegeben.

[2] Beispiele: Arbeiten mit schweren handgeführten Werkzeugen wie Drucklufthämmern, Schaufeln von Lasten > 4 kg, Bewegen von Lasten > 50 kg auf Rollenbahnen, Werfen von Lasten ab etwa 3 kg, impulsartige Kraftaufwendungen wie beim Arbeiten mit einer Brechstange, Vorschlaghammer.

[3] Mehr als etwa 15 Bewegungen pro Minute.

[4] Durchgehend länger als etwa 15 Sekunden pro Minute.

[5] Zum Beispiel Hocken, Knien, Liegen, Hände über Schulterniveau, sehr starke Rumpfneigung oder -verdrehung.

Gemeinsame Deutsche Arbeitsschutzstrategie
Arbeitsprogramm MSE

baua: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

Abb. 8.4 Formblatt für die Belastungsart "Ganzkörperkräfte" (GK) des BAuA-Einstiegsscreening zur orientierenden Gefährdungsbeurteilung beim Vorliegen körperlicher Belastung. Erhöhte Belastung durch Ganzkörperkräfte liegt vor, falls ein oder mehrere Kriterien im Schritt 2 "Kriterien prüfen" mit "Ja" beantwortet werden.

8.5.6 Autoren und Ansprechpartner

– Dr. Mike Schmidt, M.A.
Fachgruppe 3.1 "Prävention arbeitsbedingter Erkrankungen"
– Dr. med. Falk Liebers, M.Sc.
Fachgruppe 3.1 "Prävention arbeitsbedingter Erkrankungen"
– Dr.-Ing. Marianne Schust (Mitautorin der Vorversion sowie des Einstiegscreenings)
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, Velotaxis).

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-biomechanischer Beanspruchung 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 Bedingungen 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 Empfehlung sowie der DGUV Information 208-033. Die Leitmerkmalmethode "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. 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 gesetzliche 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 Abs. 2 Nr. 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 erhöhter" Belastung sind körperliche Überforderung sowie Beschwerden (Schmerzen) ggf. mit Funktionsstörungen (reversibel ohne Strukturschäden) möglich. Bei "hoher" Belastung ist eine körperliche Überforderung 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, wenn bei der Körperfortbewegung Lasten ab 3 kg mitbewegt bzw. transportiert werden. Entsprechend sind Maßnahmen zur Arbeitsplatzgestaltung zu prüfen sowie arbeitsmedizinische Vorsorge anzubieten, wenn eine wesentlich erhöhte oder hohe Belastung (Risikobereich 3 und 4) vorliegt (siehe Manuelle Lastenhandhabung).

Es wird unabhängig davon empfohlen, in Anlehnung an die ArbMedVV die entsprechenden Regelungen in Bezug auf Vorsorgeangebote sowie Präventionsmaßnahmen der Arbeitsplatzgestaltung und der Arbeitsorganisation analog zu prüfen und ggf. anzuwenden, wenn bei einer Tätigkeit Körperfortbewegung auch ohne Lastentransport oder mit Lasten unter 3 kg vorkommt. 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 Leitmerkmalmethode "Körperfortbewegung" der Gesamtpunktwert den Risikobereich 3 erreicht oder überschreitet (ab 50 Punkte).

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, DGUV Empfehlungen), die S2k-Leitlinie zur Nutzung der Herzschlagfrequenz und Herzratenvariabilität in der Arbeitsmedizin und Arbeitswissenschaft sowie der DGUV Empfehlung "Belastungen des Muskel-Skelettsystems einschließlich Vibrationen". 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 Arbeitgeber 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 geringgehalten 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 einer körperlichen Belastung 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 im Kontext der jeweiligen Fortbewegungsart einnehmen
- sichere und korrekte Nutzung von Hilfsmitteln
- Strategien zur Verringerung der Kraftanstrengung
- Je nach Fortbewegungsart sinnvolle Arbeits-Pauseeinteilung vermitteln
- ggf. individuell angepasstes (ergänzendes) 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, bei Körperfortbewegung mit Lasten ab 3 kg sowie bei Körperforbewegung ohne oder mit geringen Lasten bis 3 kg in Anlehnung an die Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV, Anhang Teil 3 Abs. 2 Nr. 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

Technische Regeln

- TRBS 1111 "Gefährdungsbeurteilung"
- TRBS 1151 "Gefährdungen an der Schnittstelle Mensch – Arbeitsmittel – physische und psychische Faktoren"
- ASR V3 "Gefährdungsbeurteilung"

www.baua.de

- BMAS, BAuA. AMR 13.2 "Tätigkeiten mit wesentlich erhöhten körperlichen Belastungen mit Gesundheitsgefährdungen für das Muskel-Skelett-System" –Bek. d. BMAS v. 3.11.2021 – IIIb1-36628-15/9 –. GMBl. 25.02.20222:154.
- 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. AWMF-Register Nr. 002/042. Klasse: S2k-Leitlinie. Autoren: Stefan Sammito, Beatrice Thielmann, Andre Klussmann, Andreas Deußen, Klaus-Michael Braumann, Irina Böckelmann, Stand 31.07.2021

DGUV Vorschriften, DGUV Regeln und DGUV Informationen

www.dguv.de/de/praevention/vorschriften_regeln

- DGUV 2013. DGUV Information 208-033: Belastungen für Rücken und Gelenke – was geht mich das an? Berlin: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. 2013.
- DGUV 2019. DGUV Information 208-053: Mensch und Arbeitsplatz – Physische Belastungen. Berlin: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. 2019.
- DGUV, AAMed AK1.7: Belastungen des Muskel-Skelett-Systems einschließlich Vibrationen (Kapitel 2.1.3). In: DGUV (Hrsg.) DGUV Empfehlungen für arbeitsmedizinische Beratungen und Untersuchungen. 1. Auflage, Stuttgart: Gentner Verlag 2022. S.673 ff.
- 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

(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
- Serafin, Patrick; Gebhardt, Hansjürgen; Schäfer, Andreas; Klußmann, André; Lang, Karl-Heinz; Schmidt, Mike; Liebers, Falk, 2025. Körperfortbewegung - Gefährdungsbeurteilung mit der Leitmerkmalmethode. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. baua: Praxis. 1. Auflage

Normen, Veröffentlichungen von Verbänden

www.beuth.de

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

Internetangebote/Links

- GDA-Arbeitsprogramm Muskel-Skelett-Belastung (MSB) "GDA-bewegt"
- Körperliche Gesundheit - Arbeitsplatzbedingte Gesundheitsrisiken erkennen und Erkrankungen vorbeugen - Gesundes Verhältnis zwischen Belastung und individueller Beanspruchung, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
- Leitmerkmalmethoden, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
- Leitmerkmalmethode zur Beurteilung und Gestaltung von Belastungen bei Körperfortbewegung (LMM-KB)
- Erweiterte Leitmerkmalmethode zur Beurteilung und Gestaltung von Belastungen bei Körperfortbewegung (LMM-KB-E)

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 Basis-Check und Einstiegsscreening durchzuführen (www.baua.de/Einstiegsscreening-interaktiv). Mit dem Basis-Check wird erfasst, ob eine spezielle körperliche Belastungsart (z. B. Körperfortbewegung) erforderlich ist (grundsätzliche Frage: “Sind Tätigkeiten erforderlich, die diese körperliche Belastungsart beinhalten?”).

Schritt 1: Basis-Check durchführen bzw. Schritt 1 im Einstiegsscreening beantworten

- Falls die Einstiegsfrage im Basis-Check mit „Nein“ beantwortet wird, ist davon auszugehen, dass keine Belastung durch Körperfortbewegung vorkommt, da derartige Tätigkeiten nicht (regelmäßig) erforderlich sind.
- Wird dagegen die Einstiegsfrage im Basis-Check mit „Ja“ beantwortet, sind Tätigkeiten erforderlich, die Körperfortbewegung beinhalten. Daher ist eine gering oder mäßig erhöhte Belastung (Risikokategorie 1 oder 2) wahrscheinlich oder auch wesentlich erhöhte oder hohe Belastung möglich (Risikokategorie 3 oder 4).

Schritt 2: Kriterien im Einstiegsscreening prüfen

- Im Einstiegsscreening wird dann anhand von Kriterien weiter geprüft, ob erhöhte Belastung durch Körperfortbewegung vorliegt (Risikokategorie 2, 3 oder 4).
- Sind die Kriterien nicht erfüllt, liegt zumindest eine geringe Belastung vor. Mäßig erhöhte Belastung ist möglich. Wesentlich erhöhte oder hohe Belastung ist aber unwahrscheinlich. Gestaltungsmaßnahmen sind ggf. sinnvoll. Vertiefende Gefährdungsbeurteilungen sind nur in Bedarfsfällen erforderlich, z. B. falls körperliche Beschwerden berichtet werden oder besonders schutzbedürftigte Beschäftigtengruppen (z. B. Jugendliche, Schwangere) betroffen sind.
- Sind dagegen ein oder mehrere der Kriterien erfüllt, ist davon auszugehen, dass mäßig erhöhte Belastung wahrscheinlich ist bzw. wesentlich erhöhte Belastung oder auch hohe Belastung möglich ist (insbesondere, wenn mehrere der Kriterien erfüllt sind). Gestaltungs- und Präventionsmaßnahmen sind zu prüfen und häufig erforderlich. Vertiefende Beurteilungen (z. B. mit der Leitmerkmalmethode "Körperfortbewegung") sind in der Regel erforderlich.

Schritt 3: Maßnahmen finden und umsetzen

- 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 Leitmerkmalmethode "Körperfortbewegung" (LMM-KB) möglich. Mit der LMM-KB 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.
- Falls innerhalb eines Arbeitstages Körperfortbewegungen in mehreren Teiltätigkeiten, aber mit ggf. unterschiedlicher Belastungsintensitäten, vorkommt, können diese mit dem Formblatt LMM-Multi-E zusammengerechnet werden, um einen Tages-Dosis-Wert zu erhalten und darauf beruhende Maßnahmen ableiten zu können. (Wichtiger Hinweis: Das Zusammenrechnen unterschiedlicher Belastungsarten, z. B. Körperfortbewegung und Ziehen und Schieben von Lasten, zu einem Belastungs-Dosis-Wert ist nicht zulässig!)
- Falls es arbeitsplatzbezogene Hinweise auf eine körperliche Überforderung gibt (z. B. viele Unfälle, hoher Krankenstand, hohe Fluktuation, Beschwerden z. B. im Muskel-Skelett-System) oder besonders schutzbedürftige Beschäftigtengruppen am Arbeitsplatz beschäftigt werden (z. B. Jugendliche, Schwangere), ist in der Regel eine vertiefende Gefährdungsbeurteilung erforderlich.

Belastungsart „Körperfortbewegung“ (KB)

Schritt 1: Einstiegsfrage

Erfordern die Tätigkeiten während eines Arbeitstages das Bewegen des Körpers wie **Gehen mit oder ohne Last, Treppen- oder Leiternsteigen, Kriechen, Radfahren** o. ä.?



Betroffene Tätigkeiten:

Antwort

☐ Nein
(0 Punkte)

☐ Ja
Bitte Schritt 2 prüfen.

Schritt 2: Kriterien prüfen

Antwort

Körperfortbewegung zu Fuß: Werden diese Tätigkeiten, die eine Körperfortbewegung zu Fuß erfordern, unter folgenden Bedingungen ausgeführt?

- ☐ Kommen zumindest gelegentlich[1] **ungünstige Ausführungsbedingungen** vor (z. B. Sand-/Schotterweg, freies Gelände, morastiger Untergrund, Tragen von Atemschutzgerät, extreme Klimaeinflüsse wie große Hitze, starker Wind, Schnee)?
- ☐ Erfolgt die Fortbewegung auf sehr **stark geneigten Untergründen** (>15°), auf steilen Treppen oder Leitern?
- ☐ Muss **gekrochen** oder **geklettert** werden?
- ☐ Wird bei der Körperfortbewegung eine **Last körperfern** mit den Händen gehalten oder ist der **Oberkörper häufig deutlich vorgeneigt**, verdreht oder seitgeneigt?
- ☐ Werden Lasten von mehr als ca. **5 kg** getragen?

☐ Nein
Keines der Kriterien ist erfüllt.
(1 Punkt)

Werden folgende Tätigkeitsdauern (ohne **erholungswirksame** Unterbrechungen)[2, 3]

Gehen auf ebenem Untergrund ohne Neigung	**Lasten <3 kg** Männer	Frauen	**Lasten ab ca. ≥3 kg bis <5 kg** Männer	Frauen
• langsam (<3 km/h)	☐ >4 h	>2 h	☐ >45 min	>30 min
• normal (3-5 km/h)	☐ >1½ h	>1 h	☐ >30 min	>15 min
• schnell (>5 km/h)	☐ >45 min	>20 min	☐ >15 min	>5 min
Normale Treppe steigen	☐ >20 min	>10 min	☐ >5 min	>2 min
Steigen auf leicht geneigtem Untergrund (<5°)	☐ >60 min	>30 min	☐ >20 min	>10 min
Steigen auf geneigtem Untergrund (5°-15°)	☐ >45 min	>20 min	☐ >15 min	>5 min

☐ Ja
Ein oder mehrere Kriterien sind erfüllt.
(2 Punkte)

Mit einem Fahrrad fortbewegen oder Lasten transportieren: Werden diese Tätigkeiten, die eine Körperfortbewegung mit einem Fahrrad erfordern, unter folgenden Bedingungen ausgeführt?

- ☐ Kommen dabei am Arbeitstag zumindest gelegentlich[1] **extreme Klimaeinflüsse** wie große Hitze, starker Wind oder Schnee vor?
- ☐ Ist der **Fahrweg zumindest gelegentlich**[1] **ungünstig** (z. B. loser Sandweg oder grob gepflastert, viele Schlaglöcher, starke Verschmutzung oder Steigungen)?
- ☐ Werden Lasten von **>150 kg** (inklusive Gewicht des Fahrrads) bewegt?[4]

Werden folgende Tätigkeitsdauern beim Radfahren überschritten?[2, 3]

☐ **mit Elektroantrieb**[5]	**Lasten incl. Fahrzeug <50 kg**[4] Männer	Frauen	**ab ≥50 kg bis ca. <150 kg**[4] Männer	Frauen
• langsam (<10 km/h)	☐ >7 h	>4 h	☐ >3 h	>1½ h
• normal (10 - 15 km/h)	☐ >2½ h	>1½ h	☐ >1 h	>30 min
• schnell (>15 km/h)	☐ >70 min	>40 min	☐ >25 min	>10 min

[1] Gelegentlich: zu etwa 5 % - 25 % des Zeitraums mit Körperfortbewegung.
[2] Die angegebenen Zeiten in Stunden (h) oder Minuten (min) beziehen sich auf den gesamten Arbeitstag.
[3] ACHTUNG: Kommen am Arbeitstag mehrere der in beiden Tabellen genannten Fortbewegungsarten vor, ist die jeweils angegebene Tätigkeitsdauer durch die Anzahl der Fortbewegungsarten zu teilen.
[4] Nicht auf dem Rücken oder anderweitig getragen.
Ggf. bitte über die Belastungsart „Heben, Halten und Tragen von Lasten“ beurteilen.
[5] Mit Elektroantrieb: Zeiten verdoppeln.

Gemeinsame Deutsche Arbeitsschutzstrategie
Arbeitsprogramm MSE

baua: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

Abb. 8.5 Formblatt für die Belastungsart "Körperfortbewegung" (KB) des BAuA-Einstiegsscreening zur orientierenden Gefährdungsbeurteilung beim Vorliegen körperlicher Belastung. Erhöhte Belastung durch Körperfortbewegung liegt vor, falls ein oder mehrere Kriterien im Schritt 2 "Kriterien prüfen" mit "Ja" beantwortet werden.

8.6.6 Autoren und Ansprechpartner

– Dr. Mike Schmidt, M.A.
Fachgruppe 3.1 "Prävention arbeitsbedingter Erkrankungen"
– Dr. med. Falk Liebers, M.Sc.
Fachgruppe 3.1 "Prävention arbeitsbedingter Erkrankungen"
– Dr.-Ing. Marianne Schust (Mitautorin der Vorversion sowie des Einstiegscreenings)
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 beim Arbeiten in Körperzwangshaltungen nicht oder 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, Überkopfarbeit 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. Überkopfarbeit) ab. Hinzu kommen ungünstige Ausführungs-bedingungen 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 gesamten 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: Rotatorenmanschettensyndrom (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 Empfehlung 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 Orientierungswert wird aus arbeitswissenschaftlicher Sicht angegeben, dass ca. 10 % der Maximalkraft der jeweils beanspruchten Muskulatur bei statischer Haltearbeit nicht dauerhaft überschritten werden sollte. In der Betriebspraxis gegebenenfalls vorhandene Daten zu maximalen Aktionskräften in Newton sind aus verschiedenen Gründen nur wenig hilfreich. So lassen sich statische (isometrische) maximale Aktionskräfte im Finger- und Handbereich nicht einfach auf dynamische Kraftaufwendungen übertragen. Darüber hinaus haben solche Daten meist nur Gültigkeit für die jeweils untersuchte Körper- und Gelenkstellung. Kommt es bei einer zu beurteilenden Tätigkeit zu Abweichungen oder ändern sich Gelenkstellungen z. B. bei dynamischen Tätigkeiten während der Kraftausübung, haben diese Daten nur noch eine sehr begrenzte Aussagekraft. Zudem ist es unter Praxisbedingungen häufig kaum möglich, die für bestimmte Bewegungen tatsächlich benötigten Kräfte objektiv und reproduzierbar zu messen.

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 Abs. 2 Nr. 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 erhöhter" Belastung sind körperliche Überforderung sowie Beschwerden (Schmerzen) ggf. mit Funktionsstörungen (reversibel ohne Strukturschäden) möglich. Bei "hoher" Belastung ist eine körperliche Überforderung wahrscheinlich, stärker ausgeprägte Beschwerden und/oder Funktionsstörungen sowie Strukturschäden mit Krankheitswert sind möglich. Beim Arbeiten in Körperzwangshaltungen liegt entsprechend AMR 13.2 dann eine Tätigkeit mit wesentlich erhöhter körperlicher Belastung oder höher vor, wenn bei der Beurteilung mit der Leitmerkmalmethode "Körperzwangshaltungen" der Gesamtpunktwert den Risikobereich 3 erreicht oder überschreitet (ab 50 Punkte). Wird im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung eine wesentlich erhöhte oder höhere körperliche Belastung festgestellt, ist arbeitsmedizinische Vorsorge anzubieten. Unabhängig davon sind 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.

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. Im Rahmen der S2k-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) von 2020 besteht derzeit Konsens darin, dass der derzeitige wissenschaftliche Kenntnisstand keine gesicherten präventiven Wirkungen von Exoskeletten im Bereich Muskel-Skelett-Beschwerden nahelegt.

Unabhängig davon ist zu empfehlen, 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, Stand 05/2019) 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.

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 Maße gelten aber für den unbekleideten 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 Körpergrößenbereiche 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 kippsicher 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 & Kirchner 1988 a (Arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse Nr. 37 (Produktionsbereich)) und Kirchner & Kirchner 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 & Rademacher 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 Kör-

perhaltung bei der Arbeit.

Greifräume

Es werden verschiedene, an physiologischen Kriterien orientierte Greifräume unter-schieden:

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 Ellenbogen-höhe 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 Oberschenkellänge 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, Schwangere)

– 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

Technische Regeln

- TRBS 1111 "Gefährdungsbeurteilung"
- TRBS 1151 "Gefährdungen an der Schnittstelle Mensch – Arbeitsmittel – physische und psychische Faktoren"
- ASR V3 "Gefährdungsbeurteilung"

www.baua.de

- BMAS, BAuA. AMR 13.2 "Tätigkeiten mit wesentlich erhöhten körperlichen Belastungen mit Gesundheitsgefährdungen für das Muskel-Skelett-System" –Bek. d. BMAS v. 3.11.2021 – IIIb1-36628-15/9 –. GMBl. 25.02.20222:154.
- 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)
- Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e. V.: Leitlinie " Einsatz von Exoskeletten im beruflichen Kontext zur Primär-, Sekundär-, und Tertiärprävention von arbeitsassoziierten muskuloskelettalen Beschwerden". 1. Auflage, München, 2020 (AWMF-Leitlinien-Register Nr. 002/046)

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

www.dguv.de/de/praevention/vorschriften_regeln

- DGUV 2013. DGUV Information 208-033: Belastungen für Rücken und Gelenke – was geht mich das an? Berlin: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. 2013.
- DGUV 2019. DGUV Information 208-053: Mensch und Arbeitsplatz – Physische Belastungen. Berlin: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. 2019.
- DGUV, AAMed AK1.7: Belastungen des Muskel-Skelett-Systems einschließlich Vibrationen (Kapitel 2.1.3). In: DGUV (Hrsg.) DGUV Empfehlungen für arbeitsmedizinische Beratungen und Untersuchungen. 1. Auflage, Stuttgart: Gentner Verlag 2022. S.673 ff.
- DGUV Information 215-410 Bildschirm- und Büroarbeitsplätze - Leitfaden für die Gestaltung
- BGHM Information 101: Broschüre Mensch und Arbeitsplatz in der Holz- und Metallindustrie

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) - Schrift vom LASI zurückgezogen

(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
– Serafin, Patrick; Schäfer, Andreas; Klußmann, André; Lang, Karl-Heinz; Schmidt, Mike; Liebers, Falk, 2023. Körperzwangshaltungen - Gefährdungsbeurteilung mit der Leitmerkmalmethode. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. baua: Praxis. 1. Auflage

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; Beiblatt 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 Muskel-Skelett-Belastung (MSB) "GDA-bewegt"
– Körperliche Gesundheit - Arbeitsplatzbedingte Gesundheitsrisiken erkennen und Erkrankungen vorbeugen - Gesundes Verhältnis zwischen Belastung und individueller Beanspruchung, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
– Leitmerkmalmethoden, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
– Einstiegsscreening, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
– Leitmerkmalmethode zur Beurteilung und Gestaltung von Belastungen bei Körperzwangshaltungen (LMM-KH)
– Erweiterte Leitmerkmalmethode zur Beurteilung und Gestaltung von Belastungen bei Körperzwangshaltungen (LMM-KH-E)

8.7.5 Textbausteine für Prüflisten und Formblätter

Für die Ermittlung und Beurteilung von körperlichen Belastungen bei der Arbeit ist es sinnvoll, zunächst ein Basis-Check und Einstiegsscreening durchzuführen (www.baua.de/Einstiegsscreening-interaktiv). Mit dem Basis-Check wird erfasst, ob eine spezielle körperliche Belastungsart (z. B. Körperzwangshaltungen) erforderlich ist (grundsätzliche Frage: "Sind Tätigkeiten erforderlich, die diese körperliche Belastungsart beinhalten?").

Schritt 1: Basis-Check durchführen bzw. Schritt 1 im Einstiegsscreening beantworten

- Falls die Einstiegsfrage im Basis-Check mit "Nein" beantwortet wird, ist davon auszugehen, dass keine Belastung durch das Arbeiten in Körperzwangshaltungen vorkommt, da derartige Tätigkeiten nicht (regelmäßig) erforderlich sind.
- Wird dagegen die Einstiegsfrage im Basis-Check mit "Ja" beantwortet, sind Tätigkeiten erforderlich, die das Arbeiten in Körperzwangshaltungen beinhalten. Daher ist eine gering oder mäßig erhöhte Belastung (Risikokategorie 1 oder 2) wahrscheinlich oder auch wesentlich erhöhte oder hohe Belastung möglich (Risikokategorie 3 oder 4).

Schritt 2: Kriterien im Einstiegsscreening prüfen

- Im Einstiegsscreening wird dann anhand von Kriterien weiter geprüft, ob erhöhte Belastung durch das Arbeiten in Körperzwangshaltungen vorliegt (Risikokategorie 2, 3 oder 4).
- Sind die Kriterien nicht erfüllt, liegt zumindest eine geringe Belastung vor. Mäßig erhöhte Belastung ist möglich. Wesentlich erhöhte oder hohe Belastung ist aber unwahrscheinlich. Gestaltungsmaßnahmen sind ggf. sinnvoll. Vertiefende Gefährdungsbeurteilungen sind nur in Bedarfsfällen erforderlich, z. B. falls körperliche Beschwerden berichtet werden oder besonders schutzbedürftigte Beschäftigtengruppen (z. B. Jugendliche, Schwangere) betroffen sind.
- Sind dagegen ein oder mehrere der Kriterien erfüllt, ist davon auszugehen, dass mäßig erhöhte Belastung wahrscheinlich ist bzw. wesentlich erhöhte Belastung oder auch hohe Belastung möglich ist (insbesondere, wenn mehrere der Kriterien erfüllt sind). Gestaltungs- und Präventionsmaßnahmen sind zu prüfen und häufig erforderlich. Vertiefende Beurteilungen (z. B. mit der Leitmerkmalmethode "Körperzwangshaltung") sind in der Regel erforderlich.

Schritt 3: Maßnahmen finden und umsetzen

- 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 Leitmerkmalmethode "Körperzwangshaltung" (LMM-KH) möglich. Mit der LMM-KH 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.
- Falls innerhalb eines Arbeitstages Körperzwangshaltungen in mehreren Teiltätigkeiten, aber mit ggf. unterschiedlicher Belastungsintensitäten, vorkommt, können diese mit dem Formblatt LMM-Multi-E zusammengerechnet werden, um einen Tages-Dosis-Wert zu erhalten und darauf beruhende Maßnahmen ableiten zu können. (Wichtiger Hinweis: Das Zusammenrechnen unterschiedlicher Belastungsarten, z. B. Körperzwangshaltung und Körperfortbewegung, zu einem Belastungs-Dosis-Wert ist nicht zulässig!)
- Falls es arbeitsplatzbezogene Hinweise auf körperliche Überbeanspruchung gibt (z. B. viele Unfälle, hoher Krankenstand, hohe Fluktuation, Beschwerden z. B. im Muskel-Skelett-System) oder besonders schutzbedürftige Beschäftigtengruppen am Arbeitsplatz beschäftigt werden (z. B. Jugendliche, Schwangere), ist in der Regel eine vertiefende Gefährdungsbeurteilung erforderlich.

Belastungsart „Körperzwangshaltungen“ (KH)

Schritt 1: Einstiegsfrage

Erfordern die Tätigkeiten während eines Arbeitstages, dass **Körperzwangshaltungen (vorgebeugtes Arbeiten, Arbeiten über Kopf, Stehen, Knien, erzwungenes Sitzen)** eingenommen werden

Betroffene Tätigkeiten:



Antwort

☐ Nein
(0 Punkte)

☐ Ja
Bitte Schritt 2 prüfen.

Schritt 2: Kriterien prüfen

Werden diese Tätigkeiten, die **Körperzwangshaltungen** erfordern, unter folgenden Bedingungen ausgeführt?[1, 2]

	Bedingung	Zeitdauer[1]
Vorbeugung des Oberkörpers	Mäßig vorgebeugt (>20° - 60°)	☐ Insgesamt >1 h
	Stark vorgebeugt (>60° - 90°)	☐ Insgesamt >¾ h
	Sehr stark vorgebeugt (>90°)	☐ Kommt vor
Haltung der Arme	Angehoben mit Händen unter Schulterhöhe	☐ Insgesamt >1½ h
	Angehoben mit Händen über Schulterhöhe	☐ Insgesamt >1 h
Kopfhaltung	Erzwungene Kopfhaltung aufgrund der Arbeitsaufgabe/-gestaltung mit deutlicher Vorneigung, Rückwärtsneigung, Seitneigung oder Verdrehung	☐ Insgesamt >2 h
Sitzen	Dynamisches Sitzen ohne Möglichkeit des Wechsels zwischen Sitzen und Stehen und **ohne erholungswirksame Unterbrechung**[3] (z. B. beim Führen eines Fahrzeugs)[4]	☐ >3 h (ununterbrochen)
	Sitzen in erzwungener Haltung (z. B. fixierte Haltung aufgrund der Sehanforderungen) **ohne erholungswirksame Unterbrechung**[3]	☐ >2 h (ununterbrochen)
Stehen	Ständiges Stehen in aufrechter Haltung bis 20° Vorneigung, auch verbunden mit Gehen über kurze Strecken, aber o**hne erholungswirksame Unterbrechung**[3]	☐ >3 h (ununterbrochen)
Knien und vergleichbare Haltungen	Knien, Hocken, Fersensitz, Schneidersitz	☐ Insgesamt >½ h
Liegen	Arm vor oder unter dem Körper im Liegen auf dem Rücken (z. B. Behälterbau, Schiffsbau) oder Bauch (z. B. Erntegeräte für Gurken)	☐ Insgesamt >1 Stunde

Antwort

☐ Nein
Keines der Kriterien ist erfüllt.
(1 Punkt)

☐ Ja
Ein oder mehrere Kriterien sind erfüllt.
(2 Punkte)

[1] Die angegebenen Zeiten in Stnden (h) gelten immer für den gesamten Arbeitstag.
[2] Ungünstige Ausführungsbedingungen wie z. B. Rumpfverdrehungen, nicht vorhandene Abstützungsmöglichkeiten, beengter Bewegungsraum, eingeschränkte Standsicherheit, Klima, Vibration, notwendige geistige Konzentration sind bereits berücksichtigt.
[3] Erholungswirksame Unterbrechungen sind Pausen bzw. Unterbrechungen der Arbeit, die der kurzfristigen Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit nach Ermüdung dienen. Je höher die körperliche Belastung und die dadurch verursachte Beanspruchung und Ermüdung ist, desto häufiger, kürzer nach der Belastung (zeitnah) und länger sind Unterbrechungen notwendig, um erholungswirksam zu sein.
[4] Normale Büroarbeit am ergonomisch gestalteten Büroarbeitsplatz und mit selbstbestimmten Positionswechseln und selbstbestimmten Pausen gehört in der Regel nicht dazu.

Gemeinsame Deutsche Arbeitsschutzstrategie
Arbeitsprogramm MSE

baua: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

Abb. 8.6 Formblatt für die Belastungsart "Körperzwangshaltungen" (KH) des BAuA-Einstiegsscreening zur orientierenden Gefährdungsbeurteilung beim Vorliegen körperlicher Belastung. Erhöhte Belastung durch Körperzwangshaltungen liegt vor, falls ein oder mehr Kriterien im Schritt 2 "Kriterien prüfen" mit "Ja" beantwortet werden.

8.7.6 Autoren und Ansprechpartner

– Dr. Mike Schmidt, M.A.
Fachgruppe 3.1 "Prävention arbeitsbedingter Erkrankungen"
– Dr. med. Falk Liebers, M.Sc.
Fachgruppe 3.1 "Prävention arbeitsbedingter Erkrankungen"
– Dr.-Ing. Marianne Schust (Mitautorin der Vorversion sowie des Einstiegscreenings)
Fachgruppe 3.1 "Prävention arbeitsbedingter Erkrankungen"
Kontakt

Impressum

Zitiervorschlag:
Marlies Kittelmann, Lars Adolph, Alexandra Michel, Rolf Packroff, Martin Schütte, Sabine Sommer, (Hrsg.), (2026).
Handbuch Gefährdungsbeurteilung
Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
DOI: 10.21934/baua:fachbuch20230531
[Bitte Zugriffsdatum einfügen]
Verfügbar unter: *www.baua.de/gefaehrdungsbeurteilung*

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: Strategische Kommunikation und Kooperation, BAuA
Gestaltung: Susanne Graul, BAuA; eckedesign,Berlin
Fotos: Uwe Völkner, Fotoagentur FOX, Lindlar/Köln; Kapitel „Biostoffe“: Nancy Heubach, BAuA

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.