Zbl Arbeitsmed 2021 · 71:144–156

<https://doi.org/10.1007/s40664-021-00430-0>

Eingegangen: 20. Januar 2021

Überarbeitet: 20. März 2021

Angenommen: 31. März 2021

Online publiziert: 16. April 2021

© Der/die Autor(en) 2021, korrigierte

Publikation 2021

Bernd Hartmann¹ · Britta Weber² · Rolf Ellegast² · Matthias Jäger³ · Ralf Schick⁴ · Michael Spallek⁵

¹ Hamburg, Deutschland

² Institut für Arbeitsschutz der DGUV (IFA), Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Sankt Augustin, Deutschland

³ Leibniz-Institut für Arbeitsforschung (IfaDo), Universität Dortmund, Dortmund, Deutschland

⁴ Berufsgenossenschaft Handel und Warenlogistik (BGHW), Mannheim, Deutschland

⁵ Baunatal, Deutschland

Die „Checkliste 2021“ für physische Belastungen bei der Arbeit

Eine überarbeitete Hilfe zur Beurteilung körperlicher Belastungen

Hintergrund

Im Jahr 2009 wurde in Folge der Veröffentlichung eines Berufsgenossenschaftlichen Grundsatzes, dem G 46 „Belastungen des Muskel-Skelett-Systems“ von der DGUV [1], erstmalig eine Handlungsanleitung für zielgerichtete arbeitsmedizinische Vorsorge bei physischen Belastungen zusammengestellt (BGI/GUV-I 504-46) [2]. Diese „Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G 46 Belastungen des Muskel- und Skelettsystems einschließlich Vibrationen“ enthielt in einem Anhang – neben spezielleren Beurteilungsverfahren zur Belastungsbeurteilung des Muskel-Skelett-Systems – auch eine bereits im Jahr 2007 vorgestellte Checkliste zur Prüfung des Angebots arbeitsmedizinischer Vorsorge bei körperlichen Belastungen des Muskel-Skelett-Systems, in der Berufsgenossenschaftlichen Information (BGI) als „Orientierende Beurteilung der Gefährdung zur Auswahl des zu untersuchenden Personenkreises bei

Belastungen des Muskel- und Skelett-Systems“ bezeichnet [3].

Diese Checkliste ist eine Handlungsanleitung, die sich sowohl an Betriebsärztinnen und Betriebsärzte als auch an Unternehmerinnen und Unternehmer sowie Fachkräfte für Arbeitssicherheit richtet. Die Orientierungsfragen der Checkliste sollten bei der Entscheidung helfen, ob für die Beschäftigten eine arbeitsmedizinische Vorsorge nach G 46 anzubieten ist, und sie sollte konkrete Hinweise geben, ob eine Gefährdungsbeurteilung der Arbeitsbedingungen mit empfohlenen Methoden durchzuführen ist [3–5]. Bereits bei der damaligen Diskussion der Checkliste stand die umfassende Bewertung aller körperlich belastenden Tätigkeiten über die Dauer einer Arbeitsschicht im Fokus der Überlegungen.

Seit dieser Zeit haben sich die Rahmenbedingungen für die arbeitsmedizinische Vorsorge bei erhöhten körperlichen Belastungen am Arbeitsplatz wesentlich weiterentwickelt, und damit wurde auch eine Überarbeitung der Checkliste erforderlich.

Mit der Novellierung der Verordnung über die Arbeitsmedizinische Vorsorge (ArbMedVV) im Jahr 2013 (Anhang Arbeitsmedizinische Pflicht- und Angebotsvorsorge Teil 3 Tätigkeiten mit physikalischen Einwirkungen) wurden

neue Anlässe für die Angebotsvorsorge bei Tätigkeiten mit wesentlich erhöhten körperlichen Belastungen eingeführt und konkretisiert [6]. Bei Tätigkeiten, die mit Gesundheitsgefährdungen für das Muskel-Skelett-System durch Lastenhandhabung beim Heben, Halten, Tragen, Ziehen oder Schieben von Lasten, repetitive manuelle Tätigkeiten oder Arbeiten in erzwungenen Körperhaltungen im Knien, in langdauerndem Rumpfbeugen oder -drehen oder in vergleichbaren Zwangshaltungen verbunden sind, ist dabei eine Angebotsvorsorge vorzusehen.

Für die Umsetzung dieser Anforderung in die Praxis ist im Jahr 2014 eine konkretisierende Arbeitsmedizinische Regel (AMR 13.2) mit dem Titel „Tätigkeiten mit wesentlich erhöhten körperlichen Belastungen mit Gesundheitsgefährdungen für das Muskel-Skelett-System“ veröffentlicht worden [7]. Nach wie vor stehen Unternehmer, Fachkraft für Arbeitssicherheit oder der Betriebsarzt bei der Gefährdungsbeurteilung daher vor der Frage, ob die betrachteten Arbeitsbedingungen tatsächlich „wesentlich erhöhte körperliche Belastungen“ beinhalten und daher weitere technische, organisatorische oder individuelle Maßnahmen einschließlich arbeitsmedizinischer Vorsorge erforder-

Die ursprüngliche Online-Version dieses Artikels wurde überarbeitet: Während der Formatierung des Artikels kam es im letzten Satz des Absatzes „Körperzwangshaltungen“ bezüglich der Gesamtdauer von Körperhaltungen im Knien, Hocken oder Fersensitz zu einem Fehler.

lich sind. Bei besonders schutzbedürftigen Personen gemäß ArbSchG § 4 Nr. 6 (z.B. Jugendliche, ältere Beschäftigte, Beschäftigte mit Vorerkrankungen), für die bereits im unteren Risikobereich 2 ein Risiko bestehen könnte, müssen unabhängig von der Checkliste immer spezifische Gefährdungsbeurteilungen durchgeführt werden.

Zu den rechtlichen Rahmenbedingungen kommt hinzu, dass im gemeinsamen Forschungsprojekt MEGAPHYS der BAuA und der DGUV die vorhandenen Methoden zur Beurteilung physischer Belastungen der verschiedenen Komplexitätsstufen (spezielles Screening, Experten-Screening und messtechnische Analyse) weiterentwickelt wurden, um den Anforderungen einer sachgerechten Gefährdungsbeurteilung auch für körperliche Belastungen mit Gefahren für das Muskel-Skelett-System gerecht zu werden [8, 9]. Auf der Ebene der speziellen Screeningverfahren wurden in MEGAPHYS für insgesamt 6 unterschiedliche Belastungsarten Leitmerkmalmethoden weiter- und neuentwickelt, mit denen das Risiko körperlicher Belastungen bei der Arbeit durch Lastenhandhabung wie Heben, Tragen, Ziehen usw., bei manuellen Arbeitsprozessen, bei Ausübung hoher Ganzkörperkräfte, bei Körperfortbewegung sowie bei Körperzwangshaltungen beurteilt werden kann [10].

Aufgrund der Komplexität der Leitmerkmalmethoden und des zugehörigen „Einstiegsscreenings“ [11] soll mit dieser Checkliste der betrieblichen Praxis weiterhin eine Entscheidungshilfe zur Verfügung gestellt werden, mit der einfach und schnell geklärt werden kann, ob die konkreten Arbeitsbedingungen überhaupt wesentlich erhöhte Belastungen für das Muskel-Skelett-System darstellen könnten. Wir haben uns daher entschlossen, diese seit 2009 betrieblich erprobte und bewährte Checkliste zur einfachen und orientierenden Gefährdungsbeurteilung weiterzuentwickeln und an die neuen Rahmenbedingungen anzupassen.

Kriterien für eine neue Checkliste

Die hier dargestellte Checkliste soll allen betrieblichen Akteuren erkennen helfen, ob sich bei den zu bewertenden Arbeitsbedingungen Hinweise auf möglicherweise erhöhte körperliche Belastungen ergeben, die Anlass zu weitergehenden Beurteilungen sind. Sie soll zugleich übermäßigen Ermittlungsaufwand bei nicht weiter begründbarem Verdacht auf wesentlich erhöhte körperliche Belastungen einschränken. Die Checkliste dient nicht dazu, die Einhaltung von empfohlenen Schwellenwerten verbindlich zu ermitteln. Es sollte durch die Arbeitsgestaltung angestrebt werden, physische Belastungen am Arbeitsplatz hinsichtlich Höhe und Einwirkungsdauer zu optimieren. Überforderungen durch körperliche Arbeitsbelastungen am Muskel-Skelett-System sind dabei jedoch ebenso zu vermeiden wie Gesundheitsstörungen durch Unterforderungen. Dies gilt sowohl kurzfristig als auch langfristig.

Die Checkliste orientiert sich am 4-stufigen Risikokzept für die Erkennung der Wahrscheinlichkeit von körperlichen Überbeanspruchungen mit möglichen negativen Folgen für die Gesundheit im Projekt MEGAPHYS [9]. Die den Risikobereichen (RB) zugeordneten Belastungshöhen sind RB 1 = „gering“, RB 2 = „mäßig erhöht“, RB 3 = „wesentlich erhöht“ und RB 4 = „hoch“. Unter Zuhilfenahme dieses Risikokzeptes, wie es auch in den neuen und erweiterten Leitmerkmalmethoden umgesetzt wird (RB 1: <20 Punkte, RB 2: 20–<50 Punkte, RB 3: 50–<100 Punkte und RB 4: ≥100 Punkte), werden in der Checkliste Hinweise auf mögliche wesentlich erhöhte Belastungen ermittelt.

Bei Anwendung der LMM ergeben sich bei den Hinweisschwellen der Checkliste in der Regel Punktwerte im Bereich zwischen 25 und 35 Punkten für die zutreffende Belastungsart und damit in der Tendenz deutlich unterhalb der oberen Schwelle von 50 Punkten. Bezüglich messtechnischer Bewertungsansätze liegen die Belastungen ebenfalls nicht oberhalb des Risikobereichs 2. Insgesamt sind auch bei allen Fragen der

Checkliste biomechanische, energetische und muskuläre Hintergründe bedacht worden.

Alle 6 Belastungsarten der LMM werden in der Checkliste nacheinander einzeln betrachtet.

Der jeweiligen Einschätzung liegen die Hauptmerkmale einer Belastungsart zur Erkennung der möglichen wesentlich erhöhten körperlichen Belastung sowie deren Häufigkeit oder Dauer der Ausführung der dadurch belastenden Tätigkeit zugrunde. Weitere Merkmale – wie eventuell zusätzlich belastende Ausführungsbedingungen – werden dabei noch nicht betrachtet.

Die Checkliste folgt grundsätzlich den Bewertungsgrundlagen sowohl der LMM als auch denen der biomechanischen und arbeitsphysiologischen messtechnischen Verfahren. Soweit es zu Überschneidungen mit Schwellen für die Anerkennung von Berufskrankheiten kommen könnte, sind diese durch Anpassung der Auslöschwellen der Checkliste ausgeschlossen worden.

Die orientierende Belastungseinschätzung der Checkliste sollte immer durch Erkenntnisse aus der Praxis ergänzt werden, die sowohl von den Beschäftigten oder von Vorgesetzten kommen können (z.B. Arbeitsanamnese bei Vorsorge, Inanspruchnahme von Wunschvorsorge wegen angegebener erhöhter Belastungen) als auch von der Fachkraft für Arbeitssicherheit oder vom betreuenden Betriebsarzt eingebracht werden können (auffallende Befunde, ggf. Befundhäufungen bei vielen gleichartig beschäftigten Personen).

Allerdings gibt es auch Limitationen der Checkliste: Eine besondere Berücksichtigung verminderter Schwellen für besonders schutzbedürftige Personen (Leistungsgewandelte, Vorerkrankte, Ältere etc.) kann in der Checkliste nicht erfolgen. In diesem Fall sollte immer mit spezielleren Beurteilungsmethoden gearbeitet werden, welche die Besonderheiten der jeweiligen Schutzbedürftigkeit berücksichtigen.

Die Checkliste kennzeichnet bewusst mehr vermutete Risikokonstellationen mit wesentlich erhöhten körperlichen Belastungen als in einer Analyse, die z.B. mit der LMM ermittelt werden (sog.

B. Hartmann · B. Weber · R. Ellegast · M. Jäger · R. Schick · M. Spallek

Die „Checkliste 2021“ für physische Belastungen bei der Arbeit. Eine überarbeitete Hilfe zur Beurteilung körperlicher Belastungen

Zusammenfassung

Im Jahr 2009 wurde in Folge eines neuen Berufsgenossenschaftlichen Grundsatzes G 46 „Belastungen des Muskel-Skelett-Systems“ von der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) erstmalig eine Handlungsanleitung für zielgerichtete arbeitsmedizinische Vorsorge bei physischen Belastungen zusammengestellt (BGI/GUV-I 504-46). Diese enthielt eine Checkliste zur Prüfung des Angebots arbeitsmedizinischer Vorsorge bei körperlichen Belastungen des Muskel-Skelett-Systems. Im Jahr 2013 wurden neue Anlässe für die Angebotsvorsorge bei Tätigkeiten mit wesentlich erhöhten körperlichen Belastungen eingeführt und durch eine Arbeitsmedizinische Regel (AMR 13.2) konkretisiert.

Im Forschungsprojekt MEGAPHYS der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) und der DGUV wurden Methoden zur Beurteilung physischer Belastungen verschiedener Komplexitätsstufen bearbeitet. Leitmerkmalmethoden als spezielle Screeningverfahren wurden für 6 Belastungsarten weiter- und neuentwickelt. Betriebliche Praktiker stehen bei der Gefährdungsbeurteilung vor der Frage, ob die Arbeitsbedingungen tatsächlich „wesentlich erhöhte körperliche Belastungen“ beinhalten könnten und daher eingehender zu prüfen sind. Mit dieser Checkliste soll der betrieblichen Praxis eine Hilfe zur Verfügung stehen, um zu klären, ob die konkreten Arbeitsbedingungen überhaupt wesentlich erhöhte Belastungen

darstellen könnten. Sie orientiert sich am Risikokzept für die Erkennung der Wahrscheinlichkeit körperlicher Überbeanspruchungen im Projekt MEGAPHYS. Ein Verdacht auf eine wesentlich erhöhte Belastung (Risikobereich 3) kann bereits bestehen, wenn die Ausprägung der mittels Checkliste eingeschätzten Merkmale im mittleren Risikobereich 2 („mäßig erhöhte körperliche Belastungen“) liegt.

Schlüsselwörter

Manuelles Heben, Halten und Tragen von Lasten · Manuelle Arbeitsprozesse · Körperzwangshaltungen · Wesentlich erhöhte körperliche Belastungen · Gefährdungsbeurteilung

Checklist 2021 for physical stress at work. A revised aid for the assessment of physical stress

Abstract

In 2009, as a result of a new principle of the German Social Accident Insurance Institution G 46 “Stress on the musculoskeletal system”, the German Social Accident Insurance (DGUV) compiled for the first time a manual for targeted occupational medical screening for physical stress (BGI/GUV-I 504-46). This contained a checklist for examining the availability of occupational medical screening for physical stress on the musculoskeletal system. In 2013 new occasions for the provision of preventive medical care for activities with significantly increased physical stress were introduced and specified in an occupational medicine rule (AMR 13.2).

In the MEGAPHYS research project of the Federal Institute for Occupational Safety and Health (BAuA) and the DGUV, methods for assessing physical stress at various levels of complexity were elaborated. Guiding characteristic methods as special screening procedures were further and newly developed for six types of stress. In the risk assessment company practitioners are faced with the question of whether the working conditions could actually contain significantly increased physical stress and therefore need to be examined in more detail. The purpose of this checklist is to help company practitioners to clarify whether the

specific working conditions could actually represent significantly increased stress. It is based on the risk concept for recognizing the probability of physical overstrain in the MEGAPHYS project. A suspicion of significantly increased stress (risk area 3) may already exist if the characteristics assessed by means of the checklist are in the medium risk area 2 (moderately increased physical stress).

Keywords

Manual lifting, holding and carrying of loads · Manual work processes · Forced postures · Substantially increased physical stress · Risk assessment

falsch-positive Befunde). Die wichtigsten Gründe dafür liegen in den weniger genauen Kategorien der Belastungen und den beschreibenden Arbeitszeiten.

Die Checkliste kennzeichnet unvermeidbar einige seltene Konstellationen für wesentlich erhöhte körperliche Belastungen nicht, obwohl diese in einer Analyse mit einem anderen Screeningverfahren dargestellt worden wären (sog. falsch-negative Befunde). Diese Abweichungen dürften sich jedoch in der Praxis nicht erheblich auswirken, zumal die Checklis-

tenangaben immer auch durch betriebliche Erfahrungswerte ergänzt werden sollen.

Aufbau der neuen Checkliste und Begründung

Die Checkliste umfasst in Analogie zu den LMM insgesamt 6 physische Belastungsarten und prüft über eine einfache Ja/Nein-Entscheidung, ob sich für die jeweilige Belastungsart bei einem oder mehreren Kriterien Hinweise auf wesent-

lich erhöhte körperliche Belastungen ergeben, die durch weitere Verfahren zu prüfen sind. Zusätzlich können auftretende tätigkeitsspezifische Beschwerden im Zusammenhang mit den Belastungsarten dokumentiert werden.

Es handelt sich in der Checkliste um Fragen, die vom Unternehmer oder Beschäftigten wie auch von Experten des Gesundheits- und Arbeitsschutzes beantwortet werden können – beispielsweise auf der Grundlage von Beobachtungen und einfachen Angaben zu Zeiten und

Tab. 1 Schwellen für die Notwendigkeit der Prüfung eines erhöhten Risikos beim Heben von Lasten

Heben		
Last	Häufigkeit	
	Frauen	Männer
5 bis 10 kg	100×	150×
>10 bis 15 kg	50×	100×
>15 bis 20 kg	–	50×

Häufigkeiten der Einwirkung von Lasten, Haltungen oder Bewegungsanforderungen während einer Arbeitsschicht. Jede Antwort kann durch die Angabe tätigkeitsspezifischer Beschwerden ergänzt werden. Die Bearbeitung der Checkliste kann auch im Rahmen einer gemeinsamen Arbeitsplatzbegehung erfolgen.

Die Checkliste soll dabei helfen zu prüfen, ob den Beschäftigten wenigstens eine arbeitsmedizinische Vorsorge nach AMR 13.2 anzubieten ist (Angebotsvorsorge) und ob erkannte Gefährdungen durch geeignete Maßnahmen reduziert werden können. Nähere Informationen hierzu gibt die DGUV Empfehlung „Belastungen des Muskel- und Skelettsystems einschließlich Vibrationen“ (ehemals DGUV Grundsatz G 46; [12]).

Die im Folgenden genannten Belastungsarten werden in der Checkliste betrachtet.

Manuelles Heben, Halten und Tragen von Lasten

Gefragt wird, welche kategorisierten Belastungen durch Lastgewichte pro Arbeitsschicht erreicht oder überschritten werden. Es werden für Frauen und Männer und getrennt für Heben von Lasten bzw. für Halten oder Tragen von Lasten länger als 5 s jeweils Mindesthäufigkeiten erfragt, die in Abhängigkeit von der manipulierten Masse der Last – als Hinweis auf eine mögliche wesentlich erhöhte körperliche Belastung – gelten. Ein Erreichen oder Überschreiten der Häufigkeiten sollte zu einer eingehenderen Beurteilung veranlassen, z. B. mit der entsprechenden Leitmerkmalmethode.

Die in den Tabellen angegebenen Richtwerte (■ **Tab. 1 und 2**) orientieren sich grundsätzlich an den Punktwerten der jeweiligen Leitmerkmalmethode.

Tab. 2 Schwellen für die Notwendigkeit der Prüfung eines erhöhten Risikos beim Halten oder Tragen von Lasten bei einer Mindestdauer von 5 s

Halten oder Tragen mit einer Dauer von ca. 5 s ^a		
Last	Häufigkeit	
	Frauen	Männer
5 bis 10 kg	60×	100×
>10 bis 15 kg	30×	60×
>15 bis 20 kg	–	30×

^aBei längeren Halte-/Tragedauern reduzieren sich die max. Häufigkeiten entsprechend. Bei einer Halte- oder Tragedauer von 10 s halbieren sich bspw. die Häufigkeiten

Die Lastgewichts-Häufigkeits-Kombinationen wurden zusätzlich durch eine Dosisberechnung zur Abschätzung von Lendenwirbelsäulenbelastungen überprüft. Hierzu wurden zunächst für die jeweiligen Lastmassen und Handhabungsarten die zugehörigen lumbalen Bandscheibenkompressionskräfte nach den Bestimmungsgleichungen nach Hartung et al. für „beidhändiges Heben“ und „Tragen von Lasten vor oder neben dem Körper“ berechnet [13]. Die Tagesdosis wurde im Folgenden mit quadratischer Wichtung der Kompressionskräfte nach dem Mainz-Dortmunder Dosismodell (MDD) berechnet [14]. Im Gegensatz zur Anwendung des MDD in Ermittlungsverfahren für die Verursachung von Berufskrankheiten der Ziffer Nr. 2108 wurden jedoch keine Mindestwerte für Einzelbelastungen bei der Dosisberechnung berücksichtigt („schwellenloses Dosismodell“). Es ergaben sich in den verschiedenen Last-Häufigkeits-Kombinationen unter Berücksichtigung der o. g. Rahmenbedingungen „beidhändiges Heben“ und „Tragen von Lasten vor oder neben dem Körper“ Werte von maximal 1,3–2,3 kNh für Männer sowie 1,0–1,9 kNh für Frauen. Bei einhändiger Lastenhandhabung liegen diese Werte maximal bei 1,3–2,8 kNh für Männer sowie 1,0–2,3 kNh für Frauen.

Daher wird in der Checkliste empfohlen, bei überwiegend einhändiger Lastenhandhabung auch unterhalb der angegebenen Schwellenwerte in ein vertiefendes Gefährdungsbeurteilungsverfahren einzusteigen. Unter diesen Rahmenbedingungen liegen die Werte der Checklis-

te unterhalb einer Auslöseschwelle für die Ermittlung relevanter berufsbezogener Lendenwirbelsäulenbelastungen für eine Berufskrankheit Nr. 2108, so dass bei derartigen Belastungen keine Verursachung einer möglichen Bandscheibenschädigung zu erwarten ist.

Aufgrund der vereinfachenden Beurteilung in dieser Checkliste wird in einer zweiten Frage geprüft, ob die angegebenen Häufigkeiten in mehreren Lastkategorien jeweils knapp unterschritten werden, ob über die in den Tabellen angegebenen Lastmassen hinaus leichtere Lasten mit sehr hoher Häufigkeit oder höhere Lasten mit einer gewissen Regelmäßigkeit vorkommen oder ob Lastenhandhabungen in ungünstigen Körperhaltungen oder mit einem hohen einhändigen Handhabungsanteil ausgeführt werden. Derartige Lastenhandhabungen werden ebenfalls als mögliche wesentlich erhöhte Belastung eingestuft und sind mit vertiefenden Verfahren zu prüfen.

Manuelles Ziehen und Schieben von Lasten

Überprüft wird, ob Lasten mit großer Kraftanstrengung über normalem Untergrund gezogen oder geschoben werden (z. B. Container, Betten, Trolleys, Hängebahnen/-krane). Die Kategorisierung erfolgt dazu entweder für Tätigkeiten, die regelmäßig über kurze Distanzen (ab 40-mal pro Arbeitstag) erfolgen oder über längere Distanzen (Gesamtstrecke ab 500 m pro Arbeitstag). Bei Erschwerissen (z. B. ungünstiger Untergrund, zu kleine oder feststehende Rollen ...) können auch schon unterhalb der hier genannten Richtwerte wesentlich erhöhte Belastungen vorliegen.

Die Belastung durch das Ziehen und Schieben von Lasten hängt nicht nur von der Masse der bewegten Last ab, sondern wird von vielen Faktoren beeinflusst. Sie unterscheidet sich beispielsweise erheblich durch die Bauart des zu bewegenden Transportmittels (Zahl, Art, Größe der Rollen und deren Beweglichkeit etc.), die Höhe des Angriffspunktes der Kraft und die Art der Griffe, die Häufigkeiten des Anschiebens oder Abbremsens sowie von Lenkbewegungen. Auch wenn während des Schiebens und Ziehens hohe Hand-

bzw. Körperkräfte aufgebracht werden müssen, sollte eine vertiefende Gefährdungsbeurteilung z. B. mit der Leitmerkmalmethode zur Beurteilung und Gestaltung von Belastungen beim manuellen Ziehen und Schieben von Lasten (LMM-ZS) durchgeführt werden.

Manuelle Arbeitsprozesse

Zu beurteilen ist, ob am Arbeitsplatz manuelle Tätigkeiten mit ständig wiederkehrenden, gleichartigen Schulter-, Arm-, Hand-Bewegungen erforderlich sind oder das Aufbringen von Hand-Arm-Kräften beinhalten. Die zu betrachtenden Zeitkriterien sind dabei über 2 h pro Schicht oder über 1 h pro Schicht, wenn hohe Kräfte erforderlich sind (z. B. für Schrauben anziehen oder lösen).

Setzt man diese Angaben in Bezug zu den Ergebnissen der Leitmerkmalmethode für manuelle Arbeitsprozesse (LMM-MA), so ergeben sich z. B. bei einer Arbeit über 2 h mit höchstens 50 % der Maximalkraft, die ausschließlich im Stehen oder Sitzen mit deutlich vorgeneigten Rumpf ausgeführt wird, 32 LMM-Punkte.

Bei den manuellen Arbeitsprozessen werden auch Belastungen durch manuelles Klopfen, Schlagen, Drücken berücksichtigt mit der Frage, ob die Hände bedingt durch die Arbeitsaufgabe selbst als „Werkzeug“ durch regelmäßiges Klopfen, Schlagen oder Drücken direkt mit der Hand (auch Daumen oder weitere Finger) eingesetzt werden.

Ausübung von Ganzkörperkräften

Zu überprüfende Ganzkörperkräfte treten auf bei Belastungen durch das Ausüben hoher Kräfte, die in der Regel nicht im Sitzen aufgebracht werden können, sondern den Einsatz des ganzen Körpers im Stehen oder Gehen erfordern. Zeitlich betrachtet werden sollten dabei Tätigkeiten, bei denen Kräfte während der Nutzung von Arbeitsmitteln/Werkzeugen über insgesamt mehr als 20 min pro Arbeitstag aufgebracht werden müssen. Das Hinweiskriterium ist auch bei kürzeren täglichen Ausführungszeiten erfüllt, falls sehr hohe Kräfte im Bereich des maximal möglichen Krafteinsatzes für die

Ausübung der Tätigkeiten erforderlich sind.

Für Frauen können ebenfalls bereits kürzere Zeiten zu einer hohen Belastung führen. Dies gilt auch bei sehr hohen Kräften sowie beim manuellen Bewegen oder beim Transport von Personen, beispielsweise in der Kranken- und Altenpflege.

Körperfortbewegung

Die Bewertungskriterien beziehen sich auf die Fortbewegungsformen: Gehen mit Lasten in der Ebene für mehr als 1 h pro Schicht, häufiges Treppensteigen (z. B. Lieferdienste) bzw. gelegentliches Kriechen.

Im Fokus dieser Belastungsart steht vor allem die auf das kardiopulmonale System wirkende energetische Belastung durch das Fortbewegen des eigenen Körpers ohne oder mit Lasten und im Zusammenhang mit Aufstiegen über Treppen oder Leitern. Zu überprüfen ist, ob Arbeiten an schwer zugänglichen Arbeitsstellen durchzuführen sind und ob ggf. mehrfach pro Arbeitstag oder länger andauerndes Aufsteigen über Leitern oder steile Treppen auf hohe Masten, Türme etc. erfolgt.

Körperzwangshaltungen

Ob eine durch die Arbeitssituation vorgegebene Körperzwangshaltung vorliegt, hängt vorwiegend davon ab, wie stark dabei die Arbeitshaltung von entspannten *neutralen* Körperhaltungen des Rückens, der Schultern/Arme und der Knie/Beine abweicht, wie lange diese Haltung andauert und ob sie durch Haltungswechsel unterbrochen werden kann. Eine solche durch die Arbeitsaufgabe längerfristig vorgegebene Körperhaltung verursacht eine erhöhte Anstrengung und Muskelermüdung bis zum möglichen Abbruch der Arbeit. Erst durch gezielte Rückführung in eine entspannte *neutrale* Haltung kommt es nach Durchführung eines Arbeitsabschnitts oder innerhalb eines Arbeitszyklus zu wirksamen Unterbrechungen einer solchen Zwangshaltung.

Überprüft werden sollen die möglichen wesentlich erhöhten körperlichen

Belastungen durch Körperzwangshaltungen jeweils anhand der Körperregion, in der bestimmte Körperhaltungen eingenommen werden.

Für eine Rückenbelastung im Stehen, Hocken oder Knien wird unterschieden zwischen ...

- der dauerhaft aufrechten Rumpfhaltung, wenn sie bei bis 20° Vorbeugung länger als 4 h pro Arbeitstag ohne wirksame Unterbrechung andauert, oder
- der durch die Arbeitsaufgabe bedingten deutlichen Rumpfvorbeugungen im Stehen, Hocken oder Knien. Erhöhte Belastungen können bei Vorbeugung über 20° bis ca. 60° ab 2 h pro Arbeitstag oder bei stärkerer Vorbeugung über 60° ab 1,5 h pro Arbeitstag auftreten. Bei extremen Rumpfbeugehaltungen über 90° kann grundsätzlich von einer erhöhten Belastung ausgegangen werden.
- Eine erhöhte Rückenbelastung kann auch im Sitzen vorkommen. Das betrifft vor allem bewegungsarme erzwungene Sitzhaltungen aufgrund der Arbeitsaufgabe bzw. Arbeitsgestaltung (z. B. fixierte Kopfhaltung aufgrund von Sehanforderungen) über längere Zeitabschnitte (ab 2 h ohne wirksame Pause) für den überwiegenden Teil des Arbeitstages.
- Büroarbeit an ergonomisch gestalteten Arbeitsplätzen und mit frei wählbarem Wechsel zwischen Sitzen und Stehen oder Gehen ist in der Regel davon nicht betroffen.

Für die Schulter- und Oberarmbelastungen bei Arbeiten ohne bzw. mit geringen Kraftaufwendungen werden folgende angehobenen Armhaltungen unterschieden:

- die Hände sind unter Schulterhöhe – bei mehr als 2 h pro Arbeitstag ist eine erhöhte Belastung der Schultern und Oberarme anzunehmen,
- die Hände sind über Schulterhöhe – bei mehr als 1 h pro Arbeitstag ist in erhöhte Belastung der Schultern und Oberarme wahrscheinlich.

Bei Arbeiten im Liegen, wie sie mit den Armen und Händen entweder über dem Kopf (z. B. im Behälterbau oder Schiffs-

bau) oder mit den Händen vor dem Körper (z. B. Erntegeräte für Gurken – sog. *Gurkenflieger*) vorkommen, gilt länger als 1 h pro Arbeitstag bereits als eine Zeitspanne mit erhöhter Belastung.

Bei zusätzlicher Lastenhandhabung können für alle Schulter- und Oberarmbelastungen auch bereits bei geringeren Zeitanteilen wesentlich erhöhte Belastungen vorliegen.

Für Arbeiten im Knien, Hocken oder Fersensitz orientiert sich die Checkliste an der Schwelle der Verursachung einer Gonarthrose als Berufskrankheit 2112. Hier liegt aus präventiven Gründen ein Wert von 50 % der möglichen wirksamen täglichen Belastung (BK 2112 Mindesttagesdosis 1 h) zugrunde: Sofern Körperhaltungen auftreten wie Arbeiten im Knien, Hocken oder Fersensitz, ist ab einer Gesamtdauer ab 0,5 h pro Arbeitstag von erhöhten Belastungen auszugehen.

Vibrationen

Die Einschätzung der Wirkungen von Ganzkörpervibrationen sowie von Hand-Arm-Vibrationen orientiert sich nach wie vor an den festgelegten Auslösewerten bzw. den darüberhinausgehenden Expositionsgrenzwerten der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge [6]. Die Ermittlung unter Berücksichtigung der Expositionszeiten kann z. B. mit Hilfe der Expositionspunkte erfolgen, wie sie in den „Technische Regeln zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung TRLV Vibrationen – Teil 1: Beurteilung der Gefährdung durch Vibrationen“ vorgesehen sind [15].

Für Arbeitsplätze mit Ganzkörpervibrationen werden in der Checkliste zusätzlich Kriterien für den Einsatz von Fahrzeugen erfragt. Das Bedienen von Fahrzeugen auf unebenen Fahrbahnen, Lenkzeiten von mehr als 8 h und unzureichende Fahrersitze auf bestimmten Fahrzeugen sind Hinweiskriterien auf mögliche Gefährdungen.

Für Arbeitsplätze mit Hand-Arm-Vibrationen werden in der Checkliste Geräte genannt, die einen Verdacht auf erhöhte Belastungen erst bei Einsatzzeiten von mehr als 1,5 h je Arbeitstag, beim Einsatz im oberen Leistungsbereich dieser Geräte, bei schlechtem Wartungszustand oder

in Kombination mit ungünstigen Körperhaltungen aufkommen lassen.

In diesen Fällen sollen ausführliche Beurteilungen der Vibrationsbelastungen nach der o. g. TRLV Teil 1 erfolgen. Im vorliegenden Beitrag wurde deshalb dieser Teil aus der Überarbeitung der DGUV-I 208-033 übernommen [5].

Schlussfolgerung

Mit der „Checkliste 2021“ soll der Weiterentwicklung von Methoden der Gefährdungsbeurteilung bei Tätigkeiten mit wesentlich erhöhten körperlichen Belastungen über fast 15 Jahre Rechnung getragen werden. Dabei standen die Entwicklung der gesetzlichen Rahmenbedingungen sowie die Erweiterung und Fundierung von Methoden der Beurteilung physischer Belastungen im Rahmen des MEGAPHYS-Projekts im Vordergrund. Für alle in der Checkliste aus dem Jahr 2007 aufgeführten Belastungsarten stehen jetzt detaillierte Methoden auf den Ebenen spezielles Screening, Expertenscreening und messtechnische Analyse zur Verfügung.

Entscheidend für die Anwendung aller Verfahren zur Gefährdungsbeurteilung bei Belastungen des Muskel-Skelettsystems im Rahmen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes ist die praktische Anwendbarkeit und die Zuverlässigkeit ihrer Ergebnisse im Hinblick auf das Risikokonzentrat der Beurteilung physischer Arbeitsbelastungen, das in der arbeitsmedizinischen Regel AMR 13.2 verankert worden ist.

Die weiterentwickelte „Checkliste 2021“ ist speziell für betriebliche Praktikerinnen und Praktiker im Arbeitsschutz geeignet. Sie kann im Betrieb schnell und einfach ausgefüllt werden, beispielsweise auch im Rahmen von Arbeitsplatzbegehungen. Das Ziel ist nach wie vor eine einfach anwendbare Praxishilfe, um sich schnell am Arbeitsplatz einen Überblick verschaffen zu können, ob und welche Gefährdungen durch körperliche Belastungen im eigenen Betrieb auftreten können, wie dabei eine sachgerechte Beurteilung vorgenommen werden kann und welche Konsequenzen für die arbeitsmedizinische Vorsorge zu erwarten sind.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. med. Bernd Hartmann

Steinbeker Grenzdammer 30d, 22115 Hamburg, Deutschland
hartmannbernd_hamburg@web.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. B. Hartmann, B. Weber, R. Ellegast, M. Jäger, R. Schick und M. Spallek geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Anhang

Orientierende Gefährdungs- beurteilung bei Belastungen des Muskel- und Skelettsystems

Checkliste für Unternehmerinnen und Unternehmer, Sicherheitsbeauftragte, Betriebsärztinnen und Betriebsärzte* und Fachkräfte* für Arbeitssicherheit

Diese Checkliste hilft Ihnen bei der Entscheidung darüber, welche körperlichen Belastungsarten am Arbeitsplatz eine Gefährdung für den Beschäftigten beinhalten können. Auffälligkeiten in dieser Checkliste weisen deshalb nur auf ein mögliches Risiko hin und sind noch kein Nachweis eines tatsächlichen Gesundheitsrisikos. Allerdings sollte bei diesen Auffälligkeiten eine ergänzende Gefährdungsbeurteilung durchgeführt werden, für die umfangreichere Screeningverfahren wie beispielsweise Leitmerkmalmethoden genutzt werden können. Die Checkliste ist für Personen konzipiert, die nicht zum Kreis der besonders Schutzbedürftigen zugeordnet werden können, und sie kann unkompliziert im betrieblichen Setting (oder Umfeld) angewendet werden. Für besonders Schutzbedürftige (Jugendliche, Leistungsgewandelte, Schwangere, Personen mit Vorerkrankungen etc.) muss eine für sie jeweils spezifische Gefährdungsbeurteilung durchgeführt werden.

Beantworten Sie bitte – soweit am Arbeitsplatz zutreffend – die Fragen der Checkliste. Wenn Sie zusätzlich über betriebliche Informationen zu tätigkeitsspezifischen Beschwerden oder erhöhten Beanspruchungen von Beschäftigten verfügen (gehäufte Schmerzen, ärztliche Befunde, Krankschreibungen), ergänzen Sie Ihre Aussagen damit.

Nach Bearbeitung der Checkliste kann eine abschließende Beurteilung erfolgen, ob und für welche Belastungsarten die Anwendung eines geeigneten Verfahrens zur Gefährdungsbeurteilung physischer Belastungen erforderlich ist. Insgesamt gilt:

1. Werden alle Antworten mit „Nein“ gekennzeichnet, sind in der Regel keine weiteren Maßnahmen erforderlich.
2. Werden die Orientierungsfragen zu mindestens einer Belastungsart mit „Ja“ beantwortet, so ist das Vorliegen einer wesentlich erhöhten Belastung möglich. In diesem Fall ist durch eine ergänzende Beurteilung z. B. mit der entsprechenden Leitmerkmalmethode zu prüfen, ob den Beschäftigten eine arbeitsmedizinische Vorsorge nach AMR 13.2 anzubieten ist. Nähere Informationen hierzu gibt die DGUV Empfehlung "Belastungen des Muskel- und Skelettsystems einschließlich Vibrationen" (ehemals DGUV Grundsatz G 46). Weiterhin ist zu prüfen, ob und wie die erkannten Gefährdungen durch geeignete Maßnahmen reduziert werden können.

Checkliste bearbeitet durch: Datum:

..... (Unternehmerin/Unternehmer)
..... (Unternehmerin/Unternehmer)
..... (Fachkraft für Arbeitssicherheit)
..... (Betriebsärztin/ Betriebsarzt)

Betriebsbereich/ Arbeitsplätze/ Tätigkeit:

.....
.....

* gemäß Beauftragung durch Unternehmerin oder Unternehmer

Belastungsart	Orientierungsfragen (bezogen auf Tätigkeiten typischer Arbeitsschichten)	Belastungs- merkmal	Tätigkeits- spezifische Beschwerden bekannt?																										
1. Manuelles Heben, Halten und Tragen von Lasten																													
Heben, Halten, Tragen	Werden pro Arbeitsschicht folgende Belastungen durch Lastgewichte erreicht oder überschritten? <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">Last</th> <th colspan="2">Häufigkeit</th> </tr> <tr> <th>Frauen</th> <th>Männer</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Heben</td> <td>5 bis 10 kg</td> <td>100 x</td> <td>150 x</td> </tr> <tr> <td>>10 bis 15 kg</td> <td>50 x</td> <td>100 x</td> </tr> <tr> <td>>15 bis 20 kg</td> <td></td> <td>50 x</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Halten oder Tragen mit einer Dauer von ca. 5s*</td> <td>5 bis 10 kg</td> <td>60 x</td> <td>100 x</td> </tr> <tr> <td>>10 bis 15 kg</td> <td>30 x</td> <td>60 x</td> </tr> <tr> <td>>15 bis 20 kg</td> <td></td> <td>30 x</td> </tr> </tbody> </table> <p>*bei längeren Halte-/Tragedauern reduzieren sich die max. Häufigkeiten entsprechend. Bei einer Halte- oder Tragedauer von 10 s halbieren sich bspw. die Häufigkeiten.</p>		Last	Häufigkeit		Frauen	Männer	Heben	5 bis 10 kg	100 x	150 x	>10 bis 15 kg	50 x	100 x	>15 bis 20 kg		50 x	Halten oder Tragen mit einer Dauer von ca. 5s*	5 bis 10 kg	60 x	100 x	>10 bis 15 kg	30 x	60 x	>15 bis 20 kg		30 x	Nein ☐ Ja ☐	Nein ☐ Ja ☐
	Last			Häufigkeit																									
		Frauen	Männer																										
Heben	5 bis 10 kg	100 x	150 x																										
	>10 bis 15 kg	50 x	100 x																										
	>15 bis 20 kg		50 x																										
Halten oder Tragen mit einer Dauer von ca. 5s*	5 bis 10 kg	60 x	100 x																										
	>10 bis 15 kg	30 x	60 x																										
	>15 bis 20 kg		30 x																										
	Liegen Lastenhandhabungen vor mit <ul style="list-style-type: none"> Häufigkeiten knapp unterhalb der genannten Grenzen in mindestens zwei Lastbereichen Lasten < 5 kg und sehr hohen Häufigkeiten, regelmäßig schwereren als in der Tabelle angegebenen Lasten ungünstigen Körperhaltungen oder hohen Anteilen einhändiger Lastenhandhabungen? 	Nein ☐ Ja ☐																											
2. Ziehen und Schieben																													
Ziehen, Schieben	Werden Lasten mit großer Kraftanstrengung gezogen oder geschoben (z. B. Container, Betten, Trolleys, Hängebahnen/-krane)? <ul style="list-style-type: none"> regelmäßig über kurze Distanzen (ab 40 x pro Arbeitstag) oder über längere Distanzen (Gesamtstrecke ab 500 m pro Arbeitstag) 	Nein ☐ Ja ☐	Nein ☐ Ja ☐																										
	Liegen beim Ziehen oder Schieben von Lasten zusätzliche Erschwernisse vor, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ungünstige Beschaffenheit des Fahrwegs, zu kleine, feststehende oder defekte Rollen, ungeeignete Griffe oder ungünstige Griffpositionen, sehr hohe aufzubringende Hand- bzw. Körperkräfte? 	Nein ☐ Ja ☐																											

3. Manuelle Arbeitsprozesse			
<p>Repetition, Handkraft,</p>	<p>Sind an dem Arbeitsplatz manuelle Tätigkeiten mit ständig wiederkehrenden, gleichartigen Schulter-, Arm-, Hand-Bewegungen erforderlich oder beinhalten sie das Aufbringen von Kräften?</p> <ul style="list-style-type: none"> mehr als 2 Stunden pro Schicht oder mehr als 1 Stunde pro Schicht, wenn hohe Kräfte erforderlich sind (z. B. für Schrauben anziehen oder lösen) 	<p>Nein ☐</p> <p>Ja ☐</p>	<p>Nein ☐</p> <p>Ja ☐</p>
<p>Manuelles Klopfen, Schlagen, Drücken</p>	<p>Werden die Hände selbst als „Werkzeug“ eingesetzt?</p> <ul style="list-style-type: none"> Regelmäßiges Klopfen, Schlagen oder Drücken direkt mit der Hand oder den Fingern bedingt durch die Arbeitsaufgabe 	<p>Nein ☐</p> <p>Ja ☐</p>	<p>Nein ☐</p> <p>Ja ☐</p>
4. Ausübung von Ganzkörperkräften			
<p>Ausüben von hohen Kräften unter Einsatz des ganzen Körpers</p>	<p>Liegen folgende Belastungen durch Ganzkörperkräfte vor?</p> <ul style="list-style-type: none"> Hohe Kräfte bei der Bedienung von Arbeitsmitteln/ Werkzeugen insgesamt Tätigkeiten mit insgesamt mehr als 20 min Dauer pro Arbeitstag <p>Für Frauen kann bereits eine kürzere Dauer zu erhöhter Belastung führen. Eine kürzere Dauer gilt auch bei sehr hohen Kräften.</p>	<p>Nein ☐</p> <p>Ja ☐</p>	<p>Nein ☐</p> <p>Ja ☐</p>
5. Körperfortbewegung			
<p>Klettern, Steigen</p>	<p>Sind Arbeiten an schwer zugänglichen Arbeitsstellen durchzuführen?</p> <ul style="list-style-type: none"> mehrfaches oder länger andauerndes Aufsteigen pro Arbeitstag über Leitern oder steile Treppen auf hohe Masten, Türme etc. 	<p>Nein ☐</p> <p>Ja ☐</p>	<p>Nein ☐</p> <p>Ja ☐</p>
<p>Gehen, Kriechen</p>	<p>Liegen folgende Fortbewegungsarten vor?</p> <ul style="list-style-type: none"> Gehen mit Lasten in der Ebene für mehr als 1 Stunde pro Schicht häufiges Treppen steigen (z. B. Lieferdienste) gelegentliches Kriechen 	<p>Nein ☐</p> <p>Ja ☐</p>	<p>Nein ☐</p> <p>Ja ☐</p>

6. Körperzwangshaltungen			
Dauerhaftes aufrechtes Stehen	Liegt folgende Körperhaltung vor? <ul style="list-style-type: none"> dauerhaftes Stehen bis 20° Vorbeugung länger als 4 Stunden pro Arbeitstag ohne wirksame Unterbrechung 	Nein ☐ Ja ☐	Nein ☐ Ja ☐
Stehen in Rumpfbeuge	Liegen durch die Arbeitsaufgabe bedingte deutliche Rumpfvorbeugungen vor? <ul style="list-style-type: none"> Vorbeugung über 20° ab 2 Stunden pro Arbeitstag, stärkere Vorbeugung (ab ca. 60°) ab 1/2 Stunde pro Arbeitstag oder extreme Rumpfbeugehaltungen über 90° 	Nein ☐ Ja ☐	Nein ☐ Ja ☐
Erzwungenes Sitzen	Liegt folgende Körperhaltung vor? <ul style="list-style-type: none"> Bewegungsarme, erzwungene Sitzhaltung aufgrund der Arbeitsaufgabe bzw. Arbeitsgestaltung (z. B. fixierte Kopfhaltung aufgrund der Sehanforderungen) über längere Zeitabschnitte (ab 2 Stunden ohne wirksame Pause) für den überwiegenden Teil des Arbeitstages <p>Normale Büroarbeit mit frei wählbarem Wechsel zwischen Sitzen und Stehen oder Gehen ist in der Regel davon nicht betroffen.</p>	Nein ☐ Ja ☐	Nein ☐ Ja ☐
Arme angehoben	Liegen folgende Armhaltungen vor? <ul style="list-style-type: none"> Arme angehoben - Hände unter Schulterhöhe mehr als 2 Stunden pro Arbeitstag oder Arme angehoben - Hände über Schulterhöhe mehr als 1 Stunde pro Arbeitstag Arme angehoben bei zusätzlicher Lastenhandhabung 	Nein ☐ Ja ☐	Nein ☐ Ja ☐
Arme über oder unter dem Körper im Liegen	Werden Arbeiten im Liegen ausgeführt? <p>mit Händen über dem Kopf (z. B. Behälterbau, Schiffsbau) oder mit Händen vor dem Körper (z. B. Erntegeräte für Gurken u. ä.) länger als 1 Stunde pro Arbeitstag</p>	Nein ☐ Ja ☐	Nein ☐ Ja ☐
Knien, Hocken, Fersensitz	Liegen folgende Körperhaltungen vor? <ul style="list-style-type: none"> Arbeiten im Knien, Hocken oder Fersensitz mit einer Gesamtdauer ab ½ Stunde pro Arbeitstag 	Nein ☐ Ja ☐	Nein ☐ Ja ☐

7. Vibrationen (Ganzkörper- oder Hand-Arm-Vibrationen)

Die Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (LärmVibrationsArbSchV) enthält für Ganzkörper-Vibrationen und Hand-Arm-Vibrationen Auslösewerte und Expositionsgrenzwerte, die als Tages-Vibrationsexpositionsanteile A(8) angegeben und auf eine 8 Stunden Schicht normiert sind.

Ganzkörper-Vibrationen (GKV): Auslösewert = $0,5 \text{ m/s}^2$ Expositionsgrenzwert = $0,8 \text{ m/s}^2$ in z-Richtung
Expositionsgrenzwert = $1,15 \text{ m/s}^2$ in x- oder y-Richtung

Hand-Arm-Vibrationen (HAV): Auslösewert = $2,5 \text{ m/s}^2$ Expositionsgrenzwert = $5,0 \text{ m/s}^2$

Wird der jeweilige Auslösewert erreicht oder überschritten sind Vibrationsschutzmaßnahmen erforderlich, und eine Vorsorgeuntersuchung ist anzubieten.

Wird der jeweilige Expositionsgrenzwert erreicht, sind Sofortmaßnahmen zu treffen, und Pflichtvorsorgen werden erforderlich.

In der Regel liegen keine gefährdenden Belastungen durch GKV ($< 0,5 \text{ m/s}^2$) oder HAV ($< 2,5 \text{ m/s}^2$) vor, wenn alle nachfolgenden Fragen mit „nein“ beantwortet werden.

Geben Beschäftigte dennoch tätigkeitsspezifische Beschwerden an, so kann eine Wunschvorsorge erfolgen!

Ganzkörper-Vibrationen	Belastungs- merkmal	Tätigkeits- spezifische Beschwerden bekannt?
Falls der Tages-Vibrationsexpositionsanteil A(8) für das Fahren des jeweiligen Fahrzeuges bekannt ist, wird der <u>Auslösewert</u> von $0,5 \text{ m/s}^2$ erreicht oder überschritten?	Nein ☐ (oder nicht bekannt) Ja ☐	Nein ☐ Ja ☐
Falls der Tages-Vibrationsexpositionsanteil A(8) nicht bekannt ist, werden außer den nachfolgend aufgeführten Fahrzeugen noch <u>weitere Fahrzeuge</u> bedient oder gefahren? <ul style="list-style-type: none"> • Schienenfahrzeuge, • Personenkraftwagen und Taxis, • Kleintransporter, • Lastkraftwagen, • Omnibusse, • Gabelstapler und Schubmaststapler, • Diesel- und Elektrokarren • Elektro-Deichselhubwagen mit Stand-Plattform und • Kommissionierstapler mit Stand-Plattform. 	Nein ☐ Ja ☐	
Werden von den Beschäftigten Personenkraftwagen, Taxis, Kleintransporter, Lastkraftwagen oder Omnibusse regelmäßig <u>außerhalb des ausgebauten Straßennetzes</u> (auf Feldwegen, unbefestigtem Gelände, Baustellen etc.) gefahren?	Nein ☐ Ja ☐	
Befahren die Beschäftigten mit Gabelstaplern, Schubmaststaplern, Diesel- und Elektrokarren, Elektro-Deichselhubwagen oder Kommissionierstaplern <u>unebene Fahrbahnen</u> (z. B. Fahrbahnen in Fabrik- oder Lagerhallen <u>mit</u> Schwellen oder Rampen, Hofflächen <u>mit</u> Verbundsteinpflaster, Fahrbahnübergängen, Rinnen oder Schlaglöchern)?	Nein ☐ Ja ☐	
Wird für das Fahren der oben genannten Fahrzeuge <u>eine Lenkzeit</u> pro Arbeitstag (reine Fahrzeiten ohne Pausen) <u>von 8 Stunden</u> überschritten?	Nein ☐ Ja ☐	
Sind die eingesetzten Lastkraftwagen, Omnibusse, Gabelstapler und Schubmaststapler mit einfachen Polstersitzen ausgestattet (<u>keine</u> pneumatisch oder mechanisch gefederten Schwingsitze mit Einstellmöglichkeiten für das individuelle Fahrergewicht)?	Nein ☐ Ja ☐

Hand-Arm-Vibrationen

Belastungs- merkmal	Tätigkeits- spezifische Beschwerden bekannt?	Hand-Arm-Vibrationen	
		Nein ☐	Ja ☐
Falls der Tages-Vibrationsexpositionswert A(8) für die verwendete handgeführte Maschine bekannt ist, wird der <u>Auslösewert von 2,5 m/s² erreicht oder überschritten?</u>	Nein ☐ Ja ☐		
Falls der Tages-Vibrationsexpositionswert A(8) nicht bekannt ist, werden außer den nachfolgend aufgeführten handgeführten Maschinen von den Beschäftigten noch <u>weitere handgeführten Maschinen</u> eingesetzt?	Nein ☐ Ja ☐		
<ul style="list-style-type: none"> • Elektrische oder pneumatische Drehschrauber, • Pneumatische Schleifer, Winkelschleifer oder Vertikalschleifer, • Kernbohrmaschinen mit Stativ, • Elektrische Mauernutfräsen, • Elektrische Trennschleifmaschinen, • Elektrische Rührgeräte • Elektrische Rüttelflaschen, Stock- und Innenrüttler • Hochdruckreiniger, elektrisch oder mit Verbrennungsmotor, • Elektrische Bodenfräs-, Betonschleif- oder Gelenkarmschleifmaschinen, • Elektrohobel, • Elektrische Handkreissäge, • Erdbohrgerät mit Verbrennungsmotor, • Freischneider mit Verbrennungsmotor. 	Nein ☐ Ja ☐		
Wird für das Arbeiten mit einem oder mehreren der oben genannten handgeführten Maschinen eine <u>reine Einsatzzeit</u> (Zeit, in denen die Maschine in der Hand gehalten und betrieben wird) pro Arbeitstag <u>von insgesamt 1,5 Stunden</u> überschritten?	Nein ☐ Ja ☐		
Wird die oben genannte handgeführte Maschine im <u>hohen Leistungsbereich eingesetzt</u> , z. B. zur Bearbeitung harter Werkstoffe wie Metall oder Stein?	Nein ☐ Ja ☐		
Ist die oben genannte und verwendete handgeführte Maschine <u>veraltet</u> , weist einen <u>hohen Verschleiß</u> auf oder befindet sich im einem <u>schlechten Wartungszustand</u> ?	Nein ☐ Ja ☐		
Wird das Arbeiten mit der oben genannten handgeführten Maschine <u>in ungünstiger Körperhaltung</u> (z. B. über Schulterhöhe) durchgeführt?	Nein ☐ Ja ☐		

Open Access. Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

Literatur

1. G 46 Belastungen des Muskel- und Skelettsystems einschließlich Vibrationen. In: DGUV Grundsätze für arbeitsmedizinische Untersuchungen. 6. Auflage, DGUV (Hrsg.), Berlin 2014, S. 869–888.
2. DGUV Information BGI/GUV-I 504-46 „Handlungsanleitung für die arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G 46 „Belastungen des Muskel- und Skelettsystems einschließlich Vibrationen“. Berlin 2009
3. Hartmann B, Ellegast R, Schäfer K, Hecker C, Kusserow H, Steinberg U, Ponto K, Jäger M, Meixner U, Neugebauer G (2007) Eine Checkliste zur Prüfung des Angebots arbeitsmedizinischer Vorsorge bei körperlichen Belastungen des Muskel-Skelett-Systems. Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed 42:499–507
4. (2017) DGUV Information 211-042 „Sicherheitsbeauftragte“. Berlin. <https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/3158>. Zugriffen: 12. Jan. 2021
5. DGUV Information 208-033 „Muskel-Skelett-Belastungen – erkennen und beurteilen“ Überarbeitung 2021 (im Druck).
6. ArbMedVV (Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge vom 18. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2768), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 12. Juli 2019 (BGBl. I S. 1082) geändert worden ist)
7. AMR 13.2 „Tätigkeiten mit wesentlich erhöhten körperlichen Belastungen mit Gesundheitsgefährdungen für das Muskel-Skelett-System“ – Bek. d. BMAS v. 17. Nov. 2014 – IIIb1-36628-15/9 –
8. (2020) DGUV-Report 3/2020 MEGAPHYS Mehrstufige Gefährdungsanalyse physischer Belastungen am Arbeitsplatz. Band 2, DGUV (Hrsg.), Berlin. <https://publikationen.dguv.de/forschung/dguv-report/3635/dguv-report-3/2020-megaphys-mehrstufige-gefaehrungsanalyse-physischer-belastungen-am-arbeitsplatz>. Zugriffen: 12. Jan. 2021
9. MEGAPHYS – Mehrstufige Gefährdungsanalyse physischer Belastungen am Arbeitsplatz. Band 1: 1. Auflage. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 2019. Seiten 986, Projektnummer F 2333. Papier. PDF-Datei, DOI: 10.21934/baua:bericht20190821.
10. Gefährdungsbeurteilung bei physischer Belastung – die neuen Leitmerkmalmethoden (LMM) – Kurzfassung. 3. Auflage. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 2019.

ISBN: 978-3-88261-261-5, Seiten 37, Projektnummer: F 2333, Papier, PDF-Datei, DOI: 10.21934/baua:bericht20191203 https://www.baua.de/DE/Themen/Arbeitsgestaltung-im-Betrieb/Physische-Belastung/Leitmerkalmethode/Leitmerkalmethode_node.html.

11. (2020) Basis Check und Einstiegsscreening bei körperlicher Belastung, BAuA, Berlin. https://www.baua.de/DE/Themen/Arbeitsgestaltung-im-Betrieb/Physische-Belastung/Leitmerkalmethode/pdf/Einstiegsscreening-interaktiv.pdf?__blob=publicationFile&v=5. Zugegriffen: 12. Jan. 2021
12. DGUV Empfehlung „Belastungen des Muskel- und Skelettsystems einschließlich Vibrationen“ (ehemals G46). DGUV (Hrsg.), 2021 (im Druck).
13. Hartung E, Schäfer K, Jäger M, Luttmann A, Bolm-Audorff U, Kuhn S, Paul R, Francks H-P (1999) Mainz-Dortmunder Dosismodell (MDD) zur Beurteilung der Belastung der Lendenwirbelsäule durch Heben oder Tragen schwerer Lasten oder durch Arbeiten in extremer Rumpfbeugehaltung bei Verdacht auf eine Berufskrankheit Nr. 2108, Teil 2: Vorschlag zur Beurteilung der arbeitstechnischen Voraussetzungen im Berufskrankheiten-Feststellungsverfahren. Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed 34:112–122
14. Jäger M, Luttmann A, Bolm-Audorff U, Schäfer K, Hartung E, Kuhn S, Paul R, Francks H-P (1999) Mainz-Dortmunder Dosismodell (MDD) zur Beurteilung der Belastung der Lendenwirbelsäule durch Heben oder Tragen schwerer Lasten oder Tätigkeiten in extremer Rumpfbeugehaltung bei Verdacht auf eine Berufskrankheit Nr. 2108, Teil 1: Retrospektive Belastungsermittlung für risikohafte Tätigkeitsfelder. Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed 34:101–111
15. Technische Regel zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung. Teil 1: Beurteilung der Gefährdung durch Vibrationen. Ausgabe: März 2015. (GMBI Nr. 25/26 vom 24. Juni 2015, S. 485).