



# Hinweis auf die EU-OSHA Kampagne „Gesunde Arbeitsplätze – Pack’s leichter an“

- EU-OSHA, Work-related musculoskeletal disorders: prevalence, costs and demographics in the EU (Arbeitsbedingte Muskel- und Skeletterkrankungen: Prävalenz, Kosten und Demografien in der EU), 2019, abrufbar unter:  
<https://osha.europa.eu/en/publications/msds-facts-and-figures-overview-prevalence-costs-and-demographics-msds-europe/view>
- EU-OSHA, Arbeitsbedingte Muskel- und Skeletterkrankungen: Fakten und Zahlen – Zusammenfassender Bericht von 10 Berichten aus EU-Mitgliedstaaten, 2020 (AT, DE, DK, ES, FI, FR, HU, IT, NL und SE), abrufbar unter:  
<https://osha.europa.eu/de/publications/work-related-musculoskeletal-disorders-facts-and-figures-synthesis-report-10-eu-member/view>
- [www.healthy-workplaces.eu](http://www.healthy-workplaces.eu)



# Muskel-Skelett-Erkrankungen in der Berufskrankheiten-Liste

## Obere Extremitäten

- BK-Nr. 2101 Krankheiten der Sehnenscheiden / des Sehnengleitgewebes
- BK-Nr. 2103 Lunatum malazie, Handgelenkarthrose (HAV)
- BK-Nr. 2104 Vibrationsbedingte Gefäßerkrankungen (HAV)
- BK-Nr. 2113 Carpaltunnel-Syndrom
- BK-Nr. 2106 Druckschädigung der Nerven
- BK-Nr. 2114 Hypothenar-Hammer-Syndrom
- BK-Nr. 2105 Chronische Erkrankungen der Schleimbeutel durch ständigen Druck

## Wirbelsäule

- BK-Nr. 2108 und 2110 Bandscheibenbedingte Erkrankungen der LWS
- BK-Nr. 2109 Bandscheibenbedingte Erkrankungen der HWS
- BK-Nr. 2107 Abrissbrüche der Wirbelfortsätze

## Untere Extremitäten

- BK-Nr. 2116 Koxarthrose durch Lastenhandhabung
- BK-Nr. 2112 Gonarthrose durch eine Tätigkeit im Knien
- BK-Nr. 2102 Meniskus Schäden
- BK-Nr. 2105 Chronische Erkrankungen der Schleimbeutel durch ständigen Druck

## In Diskussion/in Beratung durch den ÄSVB

- Gonarthrose im Profi-Sport (Fußballer)
- Läsion der Rotatorenmanschette (Schultererkrankungen) durch Überkopfarbeit
- Arthrosen der Fingergelenke durch manuelle Arbeit



<https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Berufskrankheiten/Merkblaetter.html>

# Rechtliche Verpflichtungen zur Gefährdungsbeurteilung bei MSB?

## ArbSchG (Arbeitsschutzgesetz)

- ArbSchG §1: Arbeitgeber hat die Pflicht, Sicherheit und Gesundheitsschutz der Beschäftigten durch Arbeitsschutzmaßnahmen zu sichern
- ArbSchG §4: Arbeit gestalten, Gefahren bekämpfen, Maßnahmen planen, Stand von Technik, Arbeitsmedizin, Hygiene und Arbeitswissenschaft sind zu berücksichtigen, STOP-Prinzip beachten, besondere Personengruppen, berücksichtigen, Unterweisung
- ArbSchG §5: Pflicht zur Beurteilung der Arbeitsbedingungen (ArbSchG §5)
- ArbSchG §6: Dokumentation

# Die „Gefährdungsbeurteilung“ ist ein Prozess!

## Definition

- Systematische Ermittlung und Bewertung relevanter Gefährdungen der Beschäftigten mit dem Ziel, die erforderlichen Maßnahmen für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit festzulegen.
- Betrachtet alle voraussehbaren Tätigkeiten und Arbeitsabläufe im Betrieb. Dazu gehören auch Tätigkeiten und Arbeitsabläufe wie z. B. Wartung, Instandhaltung oder Reparatur.

## Prozessschritte der Gefährdungsbeurteilung

1. Festlegen von Arbeitsbereichen und Tätigkeiten
2. **Ermitteln der Gefährdungen**
3. **Beurteilen der Gefährdungen**

*Weitere Schritte, um Gefährdung zu beseitigen/zu verringern*

4. Festlegen konkreter Arbeitsschutzmaßnahmen (STOP)
5. Durchführen der Maßnahmen
6. Überprüfen der Wirksamkeit der Maßnahmen
7. Fortschreiben der Gefährdungsbeurteilung

Gemeinsame Deutsche  
Arbeits | schutz | strategie

Arbeitsprogramm MSB



Arbeitsschutz gemeinsam anpacken

**Leitlinie Gefährdungsbeurteilung  
und Dokumentation**

DRAFT INTERNATIONAL STANDARD  
**ISO/DIS 31000**

ISO/TC 262

Secretariat: **BSI**

Voting begins on:  
2017-02-17

Voting terminates on:  
2017-05-11

---

## Risk management — Guidelines

*Management du risque — Lignes directrices*

### Risk management steps

- Risk identification
- Risk analysis
- Risk evaluation
- Risk treatment
  - Selection of risk treatment options
  - Preparing and implementing risk treatment plans
  - Monitoring and reviewing
  - Recording and reporting



# Neudefinition der GB körperlicher Belastungen: Das Projekt MEGAPHYS.

## MEGAPHYS – Mehrstufige Gefährdungsanalyse physischer Belastungen am Arbeitsplatz

- Gemeinschaftsprojekt von BAuA & DGUV 2013-18
- Ziele:
  - Entwicklung eines abgestimmten Inventar von Methoden zur Gefährdungsbeurteilung körperlicher Belastungen mit unterschiedlichem Detailierungsgrad
  - Definition der körperlichen Belastungsarten
  - Definition eines Risikokonzepts

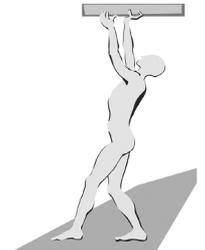
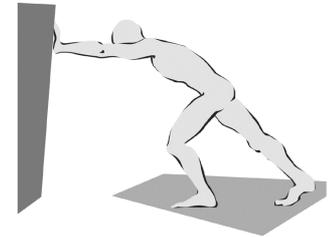
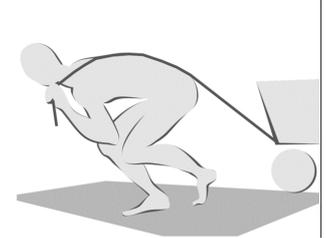
## BAuA, ASER und ArbMedErgo

- Revision, Entwicklung und Komplettierung der Leitmerkmalmethoden (Screeningmethoden)
- Abschlussbericht zum Projekt F2333 siehe: <https://www.baua.de/DE/Aufgaben/Forschung/Forschungsprojekte/f2333.html>



# Die Definitionen „körperlicher Belastungsarten“ entspr. MEGAPHYS (Archetypen)

- Manuelles Heben, Halten und Tragen von Lasten (>3kg)
- Manuelles Ziehen und Schieben von Lasten
- Manuelle Arbeitsprozesse
- Ausübung von Ganzkörperkräften
- Körperfortbewegung
  - Gehen, Steigen, Klettern
  - Fahren
- Körperzwangshaltungen
  - (weit) vorgebeugt
  - Über-Kopf arbeiten
  - Kniend
  - Liegend
  - Ununterbrochen sitzend



Bildquellen: BAuA

# Wirkmechanismus körperlicher Arbeit

## Belastung / körperliche Arbeitsanforderung an ...

- Kraft, Kraftausdauer (Statik)
- Muskuläre und kardiopulmonale Ausdauer
- Schnelligkeit / Geschwindigkeit (Dynamik)
- Koordination (Geschicklichkeit)
- Körperstatik (biomechanische Anforderung, Körperbau)



## Individuelle Eigenschaften (endogene Faktoren)

- Alter, Geschlecht, Körperbau, Dispositionen, Fähigkeiten/Fertigkeiten, Training/Übung ...

## Kurzfristige Beanspruchung

- Muskel-Skelett-System (Muskulatur, Sehnen, Sehnengleitgewebe, Gelenke)
- Herz-Kreislauf-System (Herz, Sauerstoffaustausch und –transport, Energiebereitstellung)
- Andere Organsysteme (Haut, periphere Nerven, Gefäßsystem, Abdomen ...)
- Psyche (Arbeitsintensität, Konzentration, Ermüdung)

## Langfristig Beanspruchungsfolgen

- Training
- Biomechanisch bedingte, degenerative Veränderungen, insbesondere im Muskel-Skelett-System

# Definitionen der körperlichen Belastungsarten I

Belastungsart	Definition	Beispiel
<p>Manuelles Heben, Halten und Tragen von Lasten</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manuelles Heben, Halten und Tragen von Lasten ab ca. 3 kg.</li> <li>• Lasten können Gegenstände, Personen oder Tiere sein. Verwandte Formen des Hebens, wie das Senken und das (vorwiegend horizontale) Umsetzen, sind eingeschlossen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auf-/Abladen von Säcken,</li> <li>• Sortieren von Paketen</li> <li>• Be...</li> <li>• He...</li> </ul>
<p>Manuelles Ziehen und Schieben von Lasten</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manuelles Bewegen von Lasten mit Flurförderzeugen. Flurförderzeuge sind Geräte, die ausschließlich mit Muskelkraft auf dem Boden bewegt werden.</li> <li>• Arbeiten mit Hängebahnen und Hängekränen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pal...</li> <li>• Ko...</li> <li>• Ro...</li> <li>• Mü...</li> </ul>



## Definitionen der körperlichen Belastungsarten II

Belastungsart	Definition	Beispiel
<b>Manuelle Arbeitsprozesse</b>	 <ul style="list-style-type: none"><li>• Gleichförmig, sich wiederholende Bewegungsabläufe und Kraftaufwendungen der oberen Extremitäten, meist stationär im Sitzen oder Stehen.</li><li>• Arbeitsaufgabe ist die Bearbeitung eines Arbeitsgegenstandes oder die Bewegung (Handhabung) von kleinen Werkstücken oder Gegenständen.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Montagetätigkeiten, Löten,</li><li>• Sortieren,</li><li>• Ausschneiden, Schneiden, Nähen,</li><li>• Kassieren,</li><li>• händisch Kontrollieren,</li><li>• Pipettieren</li></ul>
<b>Ausübung von Ganzkörperkräften</b>	 <ul style="list-style-type: none"><li>• Aufbringen von Ganzkörperkräften mit überwiegend stationärer Kraftausübung.</li><li>• Die erforderlichen Kräfte sind so hoch, dass diese Tätigkeit üblicherweise nicht mehr im Sitzen ausgeübt werden kann.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Arbeiten mit Winden, Hebeln, Brechstangen, Hebebäumen, Drucklufthämmern, Kettensägen,</li><li>• Schaufeln</li><li>• Fenster einbauen</li></ul>

## Definitionen der körperlichen Belastungsarten III

Belastungsart	Definition	Beispiel
<b>Körperfortbewegung</b>	 <ul style="list-style-type: none"><li>• Bewegung des Körpers zu einem Arbeitsort oder an einem Arbeitsbereich, unabhängig vom Aufbringen erhöhter Aktionskräfte.</li><li>• Betrachtet werden längere Wegstrecken im Gehen und Sonderformen des Gehens (Leitern, Treppen) sowie Kriechen.</li><li>• Fahren mit Muskelkraft (Fahrräder etc.) ist der Belastungsart zuzuordnen.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gehen und Treppen steigen bei der Paketzustellung oder Umzugsdienstleistungen,</li><li>• Besteigen von Turmdrehkränen &amp; Sendeanlagen,</li><li>• Begehungen in Kanälen,</li><li>• Radfahren</li></ul>
<b>Körperzwangshaltungen</b>	 <ul style="list-style-type: none"><li>• Anstrengende Körperhaltungen, die durch den Arbeitsprozess vorgegeben sind und langanhaltend eingenommen werden, z.B. Knien, vorgebeugtes Arbeiten, Arbeiten über Schulterniveau, langdauerndes Stehen und erzwungenes Sitzen.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fliesenlegen, Eisenflechten, Deckenmontage, Trockenbau,</li><li>• Handschweißen,</li><li>• Fließbandarbeit,</li><li>• Gurkenernte im Liegen,</li><li>• Arbeit am Mikroskop,</li><li>• Mikrochirurgie</li></ul>

# Messung: Belastung / Beanspruchung bei MSB (arbeitsmed. Beitrag zur GB)

## Arbeitswissenschaftliche Beschreibung der Arbeitsaufgabe/Anforderung/Belastung (Beobachtung, Experte, Messung)

Heben und Tragen von Lasten	Beobachtung der Belastungsart/Tätigkeit
ca. 5 bis ca. 10 kg fortlaufend (4x/ Minute)	Messung von Gewichten / Beobachtung von Häufigkeiten
vom Boden auf einen Tisch über 8 Stunden	Messung / Beobachtung von Bewegungen/Bedingungen

Belastung

## Arbeitsphysiologische/psychophysische Messung der (kurzfristigen) Beanspruchung (objektiv, Messung, standardisierte Aussagen)

Schwitzen/Körpertemperatur	erhöht
Herzfrequenz	ca. 110 / min
Rückenmuskel-EMG	ca. 10% $F_{Max}$
Arbeitsenergieumsatz	ca. 4 - 5 MET (2100 kcal / 8h)
Druckkraft LWS (Modell)	ca. 2250 bis 2500 N pro Vorgang
Subjektive Aussage	„anstrengend / schwer“ = „15“ (Borg-Skale [7 bis 20])

Beanspruchung

## Klinische/epidemiologische Beschreibung von (langfristigen) Beanspruchungsfolgen (subjektiv, objektiv, klinisch, Sekundärdaten)

Beschwerden	ja, in der Lendenwirbelsäule (jetzt, in den letzten 4 Wochen)
Arbeitsunfähigkeit	ja, aufgrund eines Rückenleidens 1-2 Wochen im letzten Jahr
Erkrankung	Diagnose „bandscheibenbedingte degenerative Veränderungen der LWS“
Berufskrankheit	Meldung / Anerkennung einer BK (z.B. BK Nr. 2108)

Beanspruchungsfolgen

# Messung: Belastung / Beanspruchung bei MSB (arbeitsmed. Beitrag zur GB)

## Arbeitswissenschaftliche Beschreibung der Arbeitsaufgabe/Anforderung/Belastung (Beobachtung, Experte, Messung)

Heben und Tragen von Lasten	Beobachtung der Belastungsart/Tätigkeit
ca. 5 bis ca. 10 kg fortlaufend (4x/ Minute)	Messung von Gewichten / Beobachtung von Häufigkeiten
vom Boden auf einen Tisch über 8 Stunden	Messung / Beobachtung von Bewegungen/Bedingungen

Belastung

## Arbeitsphysiologische/psychophysische Messung der (kurzfristigen) Beanspruchung (objektiv, Messung, standardisierte Aussagen)

Schwitzen/Körpertemperatur	erhöht
Herzfrequenz	ca. 110 / min
Rückenmuskel-EMG	ca. 10% $F_{Max}$
Arbeitsenergieumsatz	ca. 4 - 5 MET (2100 kcal / 8h)
Druckkraft LWS (Modell)	ca. 2250 bis 2500 N pro Vorgang
Subjektive Aussage	„anstrengend / schwer“ = „15“ (Borg-Skale [7 bis 20])

Beanspruchung

## Klinische/epidemiologische Beschreibung von (langfristigen) Beanspruchungsfolgen (subjektiv, objektiv, klinisch, Sekundärdaten)

Beschwerden	ja, in der Lendenwirbelsäule (jetzt, in den letzten 4 Wochen)
Arbeitsunfähigkeit	ja, aufgrund eines Rückenleidens 1-2 Wochen im letzten Jahr
Erkrankung	Diagnose „bandscheibenbedingte degenerative Veränderungen der LWS“
Berufskrankheit	Meldung / Anerkennung einer BK (z.B. BK Nr. 2108)

Beanspruchungsfolgen

# Messung: Belastung / Beanspruchung bei MSB (arbeitsmed. Beitrag zur GB)

## Arbeitswissenschaftliche Beschreibung der Arbeitsaufgabe/Anforderung/Belastung (Beobachtung, Experte, Messung)

Heben und Tragen von Lasten	Beobachtung der Belastungsart/Tätigkeit
ca. 5 bis ca. 10 kg fortlaufend (4x/ Minute)	Messung von Gewichten / Beobachtung von Häufigkeiten
vom Boden auf einen Tisch über 8 Stunden	Messung / Beobachtung von Bewegungen/Bedingungen

Belastung

## Arbeitsphysiologische/psychophysische Messung der (kurzfristigen) Beanspruchung (objektiv, Messung, standardisierte Aussagen)

Schwitzen/Körpertemperatur	erhöht
Herzfrequenz	ca. 110 / min
Rückenmuskel-EMG	ca. 10% F <sub>Max</sub>
Arbeitsenergieumsatz	ca. 4 - 5 MET (2100 kcal / 8h)
Druckkraft LWS (Modell)	ca. 2250 bis 2500 N pro Vorgang
Subjektive Aussage	„anstrengend / schwer“ = „15“ (Borg-Skale [7 bis 20])

Beanspruchung

## Klinische/epidemiologische Beschreibung von (langfristigen) Beanspruchungsfolgen (subjektiv, objektiv, klinisch, Sekundärdaten)

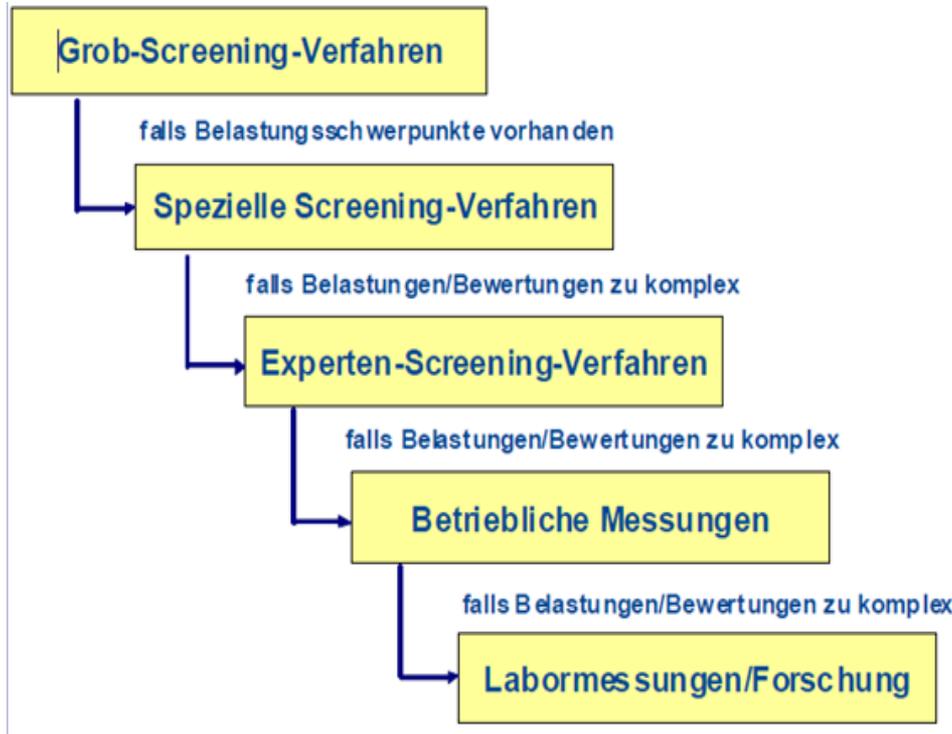
Beschwerden	ja, in der Lendenwirbelsäule (jetzt, in den letzten 4 Wochen)
Arbeitsunfähigkeit	ja, aufgrund eines Rückenleidens 1-2 Wochen im letzten Jahr
Erkrankung	Diagnose „bandscheibenbedingte degenerative Veränderungen der LWS“
Berufskrankheit	Meldung / Anerkennung einer BK (z.B. BK Nr. 2108)

Beanspruchungsfolgen

# Risikokzept bei körperlichen Belastungen (AMR 13.2 25.2.2022)

Risiko- bereich	Belastungs- höhe	Wahrscheinlichkeit der körperlichen Überbeanspruchung	Mögliche gesundheitliche Folgen	Maßnahmen
1	Gering	unwahrscheinlich	nicht ausgeschlossen	Im Einzelfall sind Maßnahmen zur Gestaltung der Arbeit und sonstige ergänzende Präventionsmaßnahmen zu prüfen.
2	Mäßig erhöht	selten	Ermüdung, geringgradige Anpassungsbeschwerden, Kompensation in der Freizeit	Im Einzelfall sind Maßnahmen zur Gestaltung der Arbeit und sonstige ergänzende Präventionsmaßnahmen zu prüfen.
3	Wesentlich erhöht	möglich	<b>Beschwerden (Schmerzen) ggf. mit Funktionsstörungen, reversibel ohne morphologische Manifestation</b>	Maßnahmen zur Gestaltung der Arbeit und sonstige ergänzende Präventionsmaßnahmen sind zu prüfen. <b>In Deutschland: Angebotsvorsorge nach ArbMedVV &amp; AMR 13.2</b>
4	Hoch	wahrscheinlich	<b>Stärker ausgeprägte Beschwerden und/oder Funktionsstörungen, Strukturschäden mit Krankheitswert möglich</b>	Maßnahmen zur Gestaltung der Arbeit und sonstige ergänzende Präventionsmaßnahmen sind zu prüfen.

# Methodenebenen zur Beurteilung physischer Belastungen



Die Methodenebenen (Steinberg, 2011)

Arbeitswissenschaft  
(arbeitsplatzbezogen)

Checklisten

z.B. LMM

z.B. EAWS

Arbeitsplatzbezogene  
Messungen (CUELA)

Arbeitswiss. Studien,  
Laborstudien

# Anwendung der Leitmerkmalmethoden (LMM) im Prozess der Gefährdungsbeurteilung

## 1. Arbeitsbereiche und Tätigkeiten festlegen

- Welche Belastungsart liegt überhaupt vor?
- Querverweise zwischen den Belastungsarten/Methoden. Je nach vorherrschender Beanspruchung können auch mehrere Methoden ihre Gültigkeit haben (Beispiel: manuelle Arbeit in Zwangshaltung).

## 2. Gefährdungen **ermitteln**: Beobachtung, Erfassung und Dokumentation aller wichtigen Merkmale der Belastungsart (Leitmerkmale) = **Dokumentation der körperlichen Anforderungen**

- Zeitdauer/Häufigkeiten/Aktionen/Wege
- Kraftanforderungen
- Haltungsanforderungen
- Anforderung an Koordination/Schnelligkeit
- Diverse Umgebungs- und Ausführungsbedingungen

## 3. Gefährdungen **beurteilen**:

- Kategorien der Leitmerkmale auswählen
- Gesamtpunktwert bilden
- Einordnung in eine Risikokategorie (Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von Gesundheitseffekten)

**LMM**  
Screeningmethode  
Belastungsschwer-  
punkte erkennen!

- ➔ Maßnahmen (TOP) ableiten ➔ Maßnahmen umsetzen ➔ Maßnahmen evaluieren  
➔ Gefährdungsbeurteilung fortschreiben & dokumentieren

# Allgemeiner Aufbau der (neuen) Leitmerkmalmethoden

## 1 Vorderseite

- Allgemeine Hinweise
- Anwendungsbereich
- Definition wesentlicher Merkmale der Belastungsart
- Abgrenzung zu anderen Belastungsarten

## 2 Innenseiten

- Leitmerkmale
- Gesamtbeurteilung
- Risikoeinstufung

## 1 oder mehr Rückseite(n)

- Handlungsanleitung

**Leitmerkmalmethode zur Beurteilung und Gestaltung von Belastungen bei manuellen Arbeitsprozessen LMM-MA**

Übersicht Leitmerkmalmethoden:

Leitmerkmalmethode zur Beurteilung und Gestaltung von Belastungen ...

- beim manuellen Heben, Halten und Tragen von Lasten (LMM-HHT)
- beim manuellen Ziehen und Schieben von Lasten (LMM-ZS)
- bei manuellen Arbeitsprozessen (LMM-MA)
- bei der Ausübung von Ganzkörperkräften (LMM-GK)
- bei Körperzwangshaltungen (LMM-KH)
- bei Körperfortbewegung (LMM-KB)

sowie die jeweiligen Erweiterten Versionen in einem Tabellenkalkulationsprogramm (z.B. LMM-MA-E)



Foto: U. Völcker/Fachkollab

**Anwendungsbereich der Leitmerkmalmethode LMM-MA**

- Diese Belastungsart berücksichtigt gleichförmig, sich wiederholende Bewegungsabläufe und Kraftaufwendungen der oberen Extremitäten ggf. unter der Verwendung von Instrumenten, kleineren Werkzeugen oder handgeführten Maschinen, meist stationär im Sitzen oder Stehen. Arbeitsaufgabe ist die Bearbeitung (Veränderung) des Arbeitsgegenstandes oder die Bewegung (Handhabung) von kleinen Gegenständen zumeist bis ca. 3 kg.
- **Typische Tätigkeiten:** Montagetätigkeiten (z.B. Montage von Elektrogeräten), Löten, Nähen, Sortieren, Ausschneiden, Kassieren, händisch Kontrollieren, Pipettieren, Mikroskopieren, Musizieren (z.B. Piano, Geige), Fügen, Drehen, Schneiden, Verschieben, Drücken, Anheben, Halten, Umsetzen, Wickeln

**Abgrenzung zu anderen Leitmerkmalmethoden**

- Sofern die Teil-Tätigkeit das Bewegen von Lasten  $\geq 3$  kg beinhaltet sind auch die Belastungsarten „Heben, Halten, Tragen“ und/oder „Ziehen und Schieben“ zu berücksichtigen.
- Sofern die Teil-Tätigkeit das häufige Aufbringen von hohen Kräften, z.B. bei der Benutzung von Werkzeugen, Armaturen und Vorrichtungen beinhaltet, ist auch die Belastungsart „Ganzkörperkräfte“ zu berücksichtigen
- Gibt es pro Arbeitstag mehrere unterschiedliche Teil-Tätigkeiten, sind diese getrennt zu erfassen und zu beurteilen (z.B. mit LMM-MA-E). Die Wahrscheinlichkeit einer körperlichen Überbeanspruchung kann nur dann beurteilt werden, wenn alle während eines Arbeitstages vorliegenden körperlichen Belastungen beurteilt werden.

**Formblatt inklusive Kurzanleitung**

Entwurf zur Praxiserprobung – Version 12.5 – Stand 04.2019 – © BAu/ASER/ArbMedErgoBuis

## Handlungsanleitung zur Leitmerkmalmethode zur Beurteilung und Gestaltung von Belastungen bei manuellen Arbeitsprozessen LMM-MA

Zielstellung der Leitmerkmalmethode:

Die LMM sollen auf möglichst einfache Art und Weise die wesentlichen Belastungsmerkmale dokumentieren, dem Anwender Zusammenhänge deutlich machen und eine übersichtliche Bewertung der Wahrscheinlichkeit einer körperlichen Überbeanspruchung ermöglichen. Mögliche gesundheitliche Folgen sowie ein daraus resultierender Handlungsbedarf können hieraus abgeleitet werden.

**Achtung:**

Dieses Verfahren dient der orientierenden Beurteilung der Arbeitsbedingungen bei manuellen Arbeitsprozessen. Trotzdem ist bei der Bestimmung der Zeitwichtung sowie der Wichtungspunkte für die Leitmerkmale (Bestimmung der Wichtungspunkte für die Kraftausübungen) im Finger-Handbereich, Kraftübertragung / Greifbedingungen, Hand-/Arm-Stellung und -bewegung, ungünstige Ausführendenbedingungen, Körperhaltung sowie Arbeitsorganisation / zeitliche Verteilung) eine gute Kenntnis der zu beurteilenden Teil-Tätigkeit unabdingbare Voraussetzung. Ist diese nicht vorhanden, darf keine Beurteilung vorgenommen werden. Große Schätzungen oder Vermutungen können zu falschen Ergebnissen führen.

**Vorgehen:**

Die Beurteilung erfolgt grundsätzlich für Teil-Tätigkeiten. Treten innerhalb einer Teil-Tätigkeit geringe Abweichungen z.B. bei Art der Kraftausübung, Greifbedingungen und/oder Körperhaltungen auf, so sind Mittelwerte zu bilden. Treten innerhalb eines Arbeitstages mehrere Teil-Tätigkeiten mit deutlich unterschiedlichen Bedingungen oder innerhalb einer Teil-Tätigkeit stark wechselnde Bedingungen auf, sind diese getrennt einzuschätzen und zu dokumentieren. Die Wahrscheinlichkeit einer körperlichen Überbeanspruchung kann nur beurteilt werden, wenn alle während eines Arbeitstages vorliegenden körperlichen Belastungen beurteilt werden. Für eine zusammenfassende Beurteilung deutlich unterschiedliche Belastungen durch Manuelle Arbeitsprozesse kann z.B. die LMM-MA-E verwendet werden. Bei Überschneidungen zu anderen Belastungsarten ist zu prüfen, ob auch weitere LMM angewendet werden müssen (siehe hierzu <https://www.baua.de/leitmerkmalmethoden/>)

Zur Beurteilung sind 3 (ggf. 4) Schritte erforderlich:

1. Bestimmung der Zeitwichtung.
2. Bestimmung der Wichtung der Leitmerkmale und
3. Bewertung / Beurteilung. Als Ergebnis kann ggf. ein
4. Schritt erforderlich sein, der die Ableitung und Umsetzung von Gestaltungsmaßnahmen und die Vorsorge beinhaltet.

Bei der Bestimmung der Wichtungen ist grundsätzlich eine zweckmäßige Bildung von Zwischenstufen (Interpolation) erlaubt. Zeitwichtungen < 1 dürfen nicht vergeben werden, die Zeitwichtung ist immer mindestens 1!

Durchführung der Dokumentation und der Bewertung / Beurteilung:

**1. Schritt: Bestimmung der Zeitwichtung**

Die Bestimmung der Zeitwichtung erfolgt anhand der Tabelle. Es ist die Gesamtdauer der zu beurteilenden Teil-Tätigkeit zu berücksichtigen. Rüstzeiten, Verletzten und andere Arbeiten werden nicht berücksichtigt. Die Gesamtdauer der Teil-Tätigkeit pro Arbeitstag ergibt sich aus der Dauer und der Häufigkeit der analysierten Arbeitsschritte pro Arbeitstag.

**2. Schritt: Bestimmung der Wichtung der weiteren Merkmale**

- Die Bestimmung der Wichtungen für die Art der Kraftausübung erfolgt anhand der Tabelle getrennt für „Halten“ und „Bewegen“ getrennt betrachtet für die linke und rechte Hand.
- Die Bestimmung der Wichtungspunkte für Kraftübertragung / Greifbedingungen, Hand-/Arm-Stellung und -bewegung, ungünstige Ausführendenbedingungen, Körperhaltung sowie Arbeitsorganisation / zeitliche Verteilung erfolgt nach dem oben beschriebenen Vorgehen.
- Als Körpergewicht gilt eine Distanz zwischen Brust und Handmitte von mehr als 17 cm (5%-Perzentil, europäischer Wert).

**3. Schritt: Die Bewertung und Beurteilung**

Die Bewertung jeder Teil-Tätigkeit erfolgt anhand eines tätigkeitbezogenen Punktwertes (Berechnung durch Addition der Wichtungen der Leitmerkmale und Multiplikation mit der Zeitwichtung). Dieser Punktwert lässt sich einem Risikobereich zuordnen und daraus die Wahrscheinlichkeit einer körperlichen Überbeanspruchung durch diese Teil-Tätigkeit sowie mögliche gesundheitliche Folgen und ein daraus resultierender Handlungsbedarf ableiten.

**4. Schritt: Gestaltung und Vorsorge**

In Ergänzung zu den auf Basis der Risikobewertung abzuleitenden präventiven Maßnahmen gilt:

- Ab dem Risikobereich 3 „wesentlich erhöht“ sind in der Regel Gestaltungsmaßnahmen sowie weitere kollektive und individuelle Präventionsmaßnahmen notwendig. Arbeitsmedizinische Vorsorge nach ArbMed/V<sup>1</sup> ist anzubieten.
- Gestaltungs- und Präventionsmaßnahmen für besonders schutzbedürftige Beschäftigungsgruppen (z.B. Jugendliche oder Leistungsgewandte) sind unabhängig von der Belastungshöhe und gegebenenfalls im Einzelfall zu betrachten, wie z.B. im Rahmen der Wunschvorsorge.
- Durch Aufsuchen der höchsten Punktwerte der Leitmerkmale können die Ursachen erhöhter Belastungen erkannt und Änderungen vorgeschlagen werden. Gestaltungsbedarf sollte auch geprüft werden, wenn Einzelmerkmale maximale Wichtungen aufweisen. Gegebenenfalls vorhandene Hinweise auf Einschränkungen der Ausführbarkeit bei den Wichtungen einzeln zu beachten.

<sup>1</sup> Stand ArbMed/V<sup>1</sup> im Juni 2019

## Vorderseite & Rückseite

# Allgemeiner Aufbau der neuen Leitmerkmalmethoden

## 1 Vorderseite

- Allgemeine Hinweise
- Anwendungsbereich
- Definition wesentlicher Merkmale der Belastungsart
- Abgrenzung zu anderen Belastungsarten

LMM zur Beurteilung und Gestaltung von Belastungen bei manuellen Arbeitsprozessen (LMM-MA)

Arbeitsplatz / Teil-Tätigkeit:										
Zeitsdauer der Arbeitstätigkeit:						Beurteiler:				
Zeitsdauer der Teil-Tätigkeit:	Datum:									

**1. Schritt: Bestimmung der Zeitwichtung**

Gesamtdauer dieser Teil-Tätigkeit pro Arbeitstag (bis ... Stunden)

bis 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Zeitwichtung:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**2. Schritt: Bestimmung der Wichtungen der weiteren Merkmale**

Art der Kraftausübung(en) im Finger-Handbereich in einer „Norm-Minute“	Halten <sup>1)</sup>					Bewegen					
	mitt. Haltezeit (sek. pro Minute)		mitt. Bewegungsabfertigen (Anzahl pro Minute)			mitt. Haltezeit (sek. pro Minute)		mitt. Bewegungsabfertigen (Anzahl pro Minute)			
Höhe	31-40	16-30	15	5-15	16-30	31-40	15	5-15	16-30	31-40	
<b>gering</b>	Beschreibung typische Beispiele										
	Säße geringe / geringe Kräfte (0 bis 15 % F <sub>max</sub> ) z.B. Tastenbedienen / verschieben / Drehen / Bedienung von Handgriffen / Erheben von kleinen Teilen										
	Mittlere Kräfte (bis 30 % F <sub>max</sub> ) z.B. Drehen / Fügen von kleinen Werkstücken mit der Hand oder kleinen Werkzeugen										
	Hohe Kräfte (bis 30 % F <sub>max</sub> ) z.B. Drehen / Wicken / Verpacken / Fassen / Halten oder Fügen von Teilen (Kondensier / Schneide) / Arbeiten mit kleinen angetriebenen Handwerkzeugen										
	Sehr hohe Kräfte (bis 50 % F <sub>max</sub> ) z.B. kraftbetonte Schneiden / Arbeit mit kleinen Takern / Bewegen oder Halten von Teilen oder Werkzeugen										
<b>hoch</b>	Körpergewicht <sup>2)</sup> (oder 60 % F <sub>max</sub> ) z.B. Schrauben anziehen, lösen / Trennen / Einbringen / Drücken / Schlagen / Schlagen mit Hammer, Handhabe oder Faust										
Der Arbeitsschritt ist zu beobachten und die Wichtungen für die Kraftkategorie zu markieren. Achtung! (mit und rechte Hand getrennt) ergeben diese die Kraftwichtung. Für die Einordnung der Gesamtpunktzahl (Summe 3) ist der höhere Wert zu verwenden.											
1) Als Haltezeit werden nur dann Zeitelemente berücksichtigt, wenn ein Arm mindestens 4 Sekunden durchgehend statisch gehalten wird! Achtung, sofern eine dieser Aktionen gewählt wurde, wird empfohlen, diese Teil-Tätigkeit auch mit der LMM-MA zu bewerten! (ggf. können diese Kräfte gar nicht oder nicht mehr sicher aufgebracht werden. Dies gilt insbesondere für Frauen! Bei noch höheren Belastungen ist der resultierende Punktwert ihrer zu erhöhen oder die E-Version (LMM-MA-E) anzuwenden.											
Wichtungen der Kraftausübungen:											
	Linke Hand					Rechte Hand					

**Kraftübertragung / Greifbedingungen**

Optimale Kraftübertragung-einstellung / Arbeitsgegenstände gut greifbar (z.B. Stabform, Griffnuten) / gute ergonomische Griffgestaltung (Griffe, Tasten, Werkzeuge)	Wichtung	0
Eingeschränkte Kraftübertragung-einstellung / erhöhte Haltekräfte erforderlich / keine gestalteten Griffe	Wichtung	2
Kraftübertragung-einstellung erheblich behindert / Arbeitsgegenstände kaum greifbar (schmrig, weich, schlaffartig) / keine oder ungeeignete Griffe	Wichtung	4

**Hand-Armstellung und -bewegung<sup>3)</sup>**

Gut: Stellung oder Bewegungen der Gelenke im mittleren (entspannten) Bereich, nur sehr Abweichungen / keine andauernde statische Anrhaltung / Hand-Arm-Auflage bei Bedarf möglich	Wichtung	0
Eingeschränkt: Gelegentliche Stellungen oder Bewegungen der Gelenke am Ende der Beweglichkeitsbereiche / gelegentlich lange andauernde statische Anrhaltung	Wichtung	1
Ungünstig: Häufige Stellungen oder Bewegungen der Gelenke am Ende der Beweglichkeitsbereiche / häufige lange andauernde statische Anrhaltung	Wichtung	2
Schlecht: Ständige Stellungen oder Bewegungen der Gelenke am Ende der Beweglichkeitsbereiche / ständig lange andauernde statische Anrhaltung	Wichtung	3

**Ungünstige Ausführungsbedingungen (nur angeben, wenn zutreffend)**

Gut: Es liegen keine ungünstigen Ausführungsbedingungen vor, d.h. sichere Detailerkennbarkeit / keine Blendung / gute klimatische Bedingungen	Wichtung	0
Eingeschränkt: Gelegentlich erschwerte Detailerkennbarkeit durch Blendung oder zu kleine Details / Erschwerende Bedingungen wie Zugluft, Kälte, Nässe und/oder Konzentrationsstörungen durch Geräusche	Wichtung	1
Ungünstig: Häufige erschwerte Detailerkennbarkeit durch Blendung oder zu kleine Details / Häufig erschwerende Bedingungen wie Zugluft, Kälte, Nässe und/oder Konzentrationsstörungen durch Geräusche	Wichtung	2

**3. Schritt: Bewertung und Beurteilung**

Art der Kraftausübung(en) im Finger-Handbereich

Kraftübertragung / Greifbedingungen	+	
Hand-Arm-Stellung und -bewegung	+	
Ungünstige Ausführungsbedingungen	+	
Körperhaltung	+	
Arbeitsorganisation / Zeitliche Verteilung	+	
Summe		
Zeitwichtung X Merkmals-Wichtungen:		Ergebnis

**Arbeitsorganisation / Zeitliche Verteilung**

Gut: Häufig Belastungswechsel durch andere Tätigkeiten (mit anderen Belastungsarten) / ohne enge Abfolge von höheren Belastungen innerhalb einer Belastungsart an einem Arbeitstag	Wichtung	0
Eingeschränkt: Selten Belastungswechsel durch andere Tätigkeiten (mit anderen Belastungsarten) / gelegentlich enge Abfolge von höheren Belastungen innerhalb einer Belastungsart an einem Arbeitstag	Wichtung	2
Ungünstig: Kein/kaum Belastungswechsel durch andere Tätigkeiten (mit anderen Belastungsarten) / häufig enge Abfolge von höheren Belastungen innerhalb einer Belastungsart an einem Arbeitstag mit zeitweise hohen Belastungsspitzen	Wichtung	4

**Arbeitsorganisation / Zeitliche Verteilung**

Gut: Stellung oder Bewegungen der Gelenke im mittleren (entspannten) Bereich, nur sehr Abweichungen / keine andauernde statische Anrhaltung / Hand-Arm-Auflage bei Bedarf möglich	Wichtung	0
Eingeschränkt: Gelegentliche Stellungen oder Bewegungen der Gelenke am Ende der Beweglichkeitsbereiche / gelegentlich lange andauernde statische Anrhaltung	Wichtung	1
Ungünstig: Häufige Stellungen oder Bewegungen der Gelenke am Ende der Beweglichkeitsbereiche / häufige lange andauernde statische Anrhaltung	Wichtung	2
Schlecht: Ständige Stellungen oder Bewegungen der Gelenke am Ende der Beweglichkeitsbereiche / ständig lange andauernde statische Anrhaltung	Wichtung	3

**Ungünstige Ausführungsbedingungen (nur angeben, wenn zutreffend)**

Gut: Es liegen keine ungünstigen Ausführungsbedingungen vor, d.h. sichere Detailerkennbarkeit / keine Blendung / gute klimatische Bedingungen	Wichtung	0
Eingeschränkt: Gelegentlich erschwerte Detailerkennbarkeit durch Blendung oder zu kleine Details / Erschwerende Bedingungen wie Zugluft, Kälte, Nässe und/oder Konzentrationsstörungen durch Geräusche	Wichtung	1
Ungünstig: Häufige erschwerte Detailerkennbarkeit durch Blendung oder zu kleine Details / Häufig erschwerende Bedingungen wie Zugluft, Kälte, Nässe und/oder Konzentrationsstörungen durch Geräusche	Wichtung	2

**3. Schritt: Bewertung und Beurteilung**

Art der Kraftausübung(en) im Finger-Handbereich

Kraftübertragung / Greifbedingungen	+	
Hand-Arm-Stellung und -bewegung	+	
Ungünstige Ausführungsbedingungen	+	
Körperhaltung	+	
Arbeitsorganisation / Zeitliche Verteilung	+	
Summe		
Zeitwichtung X Merkmals-Wichtungen:		Ergebnis

**Arbeitsorganisation / Zeitliche Verteilung**

Gut: Häufig Belastungswechsel durch andere Tätigkeiten (mit anderen Belastungsarten) / ohne enge Abfolge von höheren Belastungen innerhalb einer Belastungsart an einem Arbeitstag	Wichtung	0
Eingeschränkt: Selten Belastungswechsel durch andere Tätigkeiten (mit anderen Belastungsarten) / gelegentlich enge Abfolge von höheren Belastungen innerhalb einer Belastungsart an einem Arbeitstag	Wichtung	2
Ungünstig: Kein/kaum Belastungswechsel durch andere Tätigkeiten (mit anderen Belastungsarten) / häufig enge Abfolge von höheren Belastungen innerhalb einer Belastungsart an einem Arbeitstag mit zeitweise hohen Belastungsspitzen	Wichtung	4

**Arbeitsorganisation / Zeitliche Verteilung**

Gut: Stellung oder Bewegungen der Gelenke im mittleren (entspannten) Bereich, nur sehr Abweichungen / keine andauernde statische Anrhaltung / Hand-Arm-Auflage bei Bedarf möglich	Wichtung	0
Eingeschränkt: Gelegentliche Stellungen oder Bewegungen der Gelenke am Ende der Beweglichkeitsbereiche / gelegentlich lange andauernde statische Anrhaltung	Wichtung	1
Ungünstig: Häufige Stellungen oder Bewegungen der Gelenke am Ende der Beweglichkeitsbereiche / häufige lange andauernde statische Anrhaltung	Wichtung	2
Schlecht: Ständige Stellungen oder Bewegungen der Gelenke am Ende der Beweglichkeitsbereiche / ständig lange andauernde statische Anrhaltung	Wichtung	3

**Ungünstige Ausführungsbedingungen (nur angeben, wenn zutreffend)**

Gut: Es liegen keine ungünstigen Ausführungsbedingungen vor, d.h. sichere Detailerkennbarkeit / keine Blendung / gute klimatische Bedingungen	Wichtung	0
Eingeschränkt: Gelegentlich erschwerte Detailerkennbarkeit durch Blendung oder zu kleine Details / Erschwerende Bedingungen wie Zugluft, Kälte, Nässe und/oder Konzentrationsstörungen durch Geräusche	Wichtung	1
Ungünstig: Häufige erschwerte Detailerkennbarkeit durch Blendung oder zu kleine Details / Häufig erschwerende Bedingungen wie Zugluft, Kälte, Nässe und/oder Konzentrationsstörungen durch Geräusche	Wichtung	2

**3. Schritt: Bewertung und Beurteilung**

Art der Kraftausübung(en) im Finger-Handbereich

Kraftübertragung / Greifbedingungen	+	
Hand-Arm-Stellung und -bewegung	+	
Ungünstige Ausführungsbedingungen	+	
Körperhaltung	+	
Arbeitsorganisation / Zeitliche Verteilung	+	
Summe		
Zeitwichtung X Merkmals-Wichtungen:		Ergebnis

**Arbeitsorganisation / Zeitliche Verteilung**

Gut: Häufig Belastungswechsel durch andere Tätigkeiten (mit anderen Belastungsarten) / ohne enge Abfolge von höheren Belastungen innerhalb einer Belastungsart an einem Arbeitstag	Wichtung	0
Eingeschränkt: Selten Belastungswechsel durch andere Tätigkeiten (mit anderen Belastungsarten) / gelegentlich enge Abfolge von höheren Belastungen innerhalb einer Belastungsart an einem Arbeitstag	Wichtung	2
Ungünstig: Kein/kaum Belastungswechsel durch andere Tätigkeiten (mit anderen Belastungsarten) / häufig enge Abfolge von höheren Belastungen innerhalb einer Belastungsart an einem Arbeitstag mit zeitweise hohen Belastungsspitzen	Wichtung	4

**Arbeitsorganisation / Zeitliche Verteilung**

Gut: Stellung oder Bewegungen der Gelenke im mittleren (entspannten) Bereich, nur sehr Abweichungen / keine andauernde statische Anrhaltung / Hand-Arm-Auflage bei Bedarf möglich	Wichtung	0
Eingeschränkt: Gelegentliche Stellungen oder Bewegungen der Gelenke am Ende der Beweglichkeitsbereiche / gelegentlich lange andauernde statische Anrhaltung	Wichtung	1
Ungünstig: Häufige Stellungen oder Bewegungen der Gelenke am Ende der Beweglichkeitsbereiche / häufige lange andauernde statische Anrhaltung	Wichtung	2
Schlecht: Ständige Stellungen oder Bewegungen der Gelenke am Ende der Beweglichkeitsbereiche / ständig lange andauernde statische Anrhaltung	Wichtung	3

**Ungünstige Ausführungsbedingungen (nur angeben, wenn zutreffend)**

Gut: Es liegen keine ungünstigen Ausführungsbedingungen vor, d.h. sichere Detailerkennbarkeit / keine Blendung / gute klimatische Bedingungen	Wichtung	0
Eingeschränkt: Gelegentlich erschwerte Detailerkennbarkeit durch Blendung oder zu kleine Details / Erschwerende Bedingungen wie Zugluft, Kälte, Nässe und/oder Konzentrationsstörungen durch Geräusche	Wichtung	1
Ungünstig: Häufige erschwerte Detailerkennbarkeit durch Blendung oder zu kleine Details / Häufig erschwerende Bedingungen wie Zugluft, Kälte, Nässe und/oder Konzentrationsstörungen durch Geräusche	Wichtung	2

Körperhaltung/-bewegung<sup>4)</sup>

	- Wechsel von Sitzen und Stehen, Wechsel von Stehen und Gehen, dynamisches Sitzen möglich	Wichtung	0
	- Rumpf maximal sehr leicht vorgebeugt		
	- keine Rumpfvorbeugung bzw. -schrägung erkennbar		
	- Körperhaltung variabel, kein Rückwärts- und / oder starkes Vorneigen bzw. dauernde Drehung		
	- kein Greifen über Schulterhöhe / kein körperfernes Greifen		
	- Überwiegen Sitzen oder Stehen mit gleichem Gehen		
	- Rumpf mit leichter Neigung des Körpers zum Handlungsbereich		
	- gelegentliche Rumpfvorbeugung bzw. -schrägung erkennbar		
	- gelegentliche Abweichungen von einer guten „neutralen“ Körperhaltung / -bewegung		
	- gelegentliches Greifen über Schulterhöhe / gelegentliches körperfernes Greifen		
	- ausschließlich Stehen oder Sitzen ohne Gehen		
	- Rumpf deutlich vorgebeugt und/oder häufige Rumpfvorbeugung bzw. -schrägung erkennbar		
	- häufige Abweichungen von einer guten „neutralen“ Körperhaltung / -bewegung		
	- Körperhaltung zur Detailerkennung vorgebeugt / eingeschränkte Beweglichkeit		
	- häufiges Greifen über Schulterhöhe / häufiges körperfernes Greifen		
	- Rumpf stärker vorgebeugt / häufiges oder andauerndes Bücken		
	- Arbeiten im Knien, Hocken, Liegen		
	- ständige Rumpfvorbeugung bzw. -schrägung erkennbar		
	- streng fixierte Körperhaltung / visuelle Kontrolle der Handlung über Lupen oder Mikroskope		
	- häufige Abweichungen von einer guten „neutralen“ Körperhaltung / -bewegung		
	- ständiges Greifen über Schulterhöhe / ständiges körperfernes Greifen		
	- häufiges Greifen über Schulterhöhe / häufiges körperfernes Greifen		
	- Rumpf stärker vorgebeugt / häufiges oder andauerndes Bücken		
	- Arbeiten im Knien, Hocken, Liegen		
	- ständige Rumpfvorbeugung bzw. -schrägung erkennbar		
	- streng fixierte Körperhaltung / visuelle Kontrolle der Handlung über Lupen oder Mikroskope		
	- häufige Abweichungen von einer guten „neutralen“ Körperhaltung / -bewegung		
	- ständiges Greifen über Schulterhöhe / ständiges körperfernes Greifen		

<sup>4)</sup> Es sind die typischen Körperhaltungen zu berücksichtigen. Seltene Abweichungen können vernachlässigt werden. <sup>5)</sup> Werden die manuellen Arbeitstätigkeiten nicht statisch im Stehen, Sitzen, Knien, Hocken, Liegen ausgeführt, sondern in der Bewegung (Gehen, Knien), wird empfohlen, die Teil-Tätigkeit auch mit der LMM-MA zu bewerten. <sup>6)</sup> Achtung, sofern diese Kategorie gewählt wurde, wird empfohlen, diese Teil-Tätigkeit auch mit der LMM-MA zu bewerten!

**Arbeitsorganisation / Zeitliche Verteilung**

Gut: Häufig Belastungswechsel durch andere Tätigkeiten (mit anderen Belastungsarten) / ohne enge Abfolge von höheren Belastungen innerhalb einer Belastungsart an einem Arbeitstag	Wichtung	0
Eingeschränkt: Selten Belastungswechsel durch andere Tätigkeiten (mit anderen Belastungsarten) / gelegentlich enge Abfolge von höheren Belastungen innerhalb einer Belastungsart an einem Arbeitstag	Wichtung	2
Ungünstig: Kein/kaum Belastungswechsel durch andere Tätigkeiten (mit anderen Belastungsarten) / häufig enge Abfolge von höheren Belastungen innerhalb einer Belastungsart an einem Arbeitstag mit zeitweise hohen Belastungsspitzen	Wichtung	4

**Arbeitsorganisation / Zeitliche Verteilung**

Gut: Stellung oder Bewegungen der Gelenke im mittleren (entspannten) Bereich, nur sehr Abweichungen / keine andauernde statische Anrhaltung / Hand-Arm-Auflage bei Bedarf möglich	Wichtung	0
Eingeschränkt: Gelegentliche Stellungen oder Bewegungen der Gelenke am Ende der Beweglichkeitsbereiche / gelegentlich lange andauernde statische Anrhaltung	Wichtung	1
Ungünstig: Häufige Stellungen oder Bewegungen der Gelenke am Ende der Beweglichkeitsbereiche / häufige lange andauernde statische Anrhaltung	Wichtung	2
Schlecht: Ständige Stellungen oder Bewegungen der Gelenke am Ende der Beweglichkeitsbereiche / ständig lange andauernde statische Anrhaltung	Wichtung	3

**Ungünstige Ausführungsbedingungen (nur angeben, wenn zutreffend)**

Gut: Es liegen keine ungünstigen Ausführungsbedingungen vor, d.h. sichere Detailerkennbarkeit / keine Blendung / gute klimatische Bedingungen	Wichtung	0
Eingeschränkt: Gelegentlich erschwerte Detailerkennbarkeit durch Blendung oder zu kleine Details / Erschwerende Bedingungen wie Zugluft, Kälte, Nässe und/oder Konzentrationsstörungen durch Geräusche	Wichtung	1
Ungünstig: Häufige erschwerte Detailerkennbarkeit durch Blendung oder zu kleine Details / Häufig erschwerende Bedingungen wie Zugluft, Kälte, Nässe und/oder Konzentrationsstörungen durch Geräusche	Wichtung	2

**3. Schritt: Bewertung und Beurteilung**

Art der Kraftausübung(en) im Finger-Handbereich

Kraftübertragung / Greifbedingungen	+	
Hand-Arm-Stellung und -bewegung	+	
Ungünstige Ausführungsbedingungen	+	
Körperhaltung	+	
Arbeitsorganisation / Zeitliche Verteilung	+	
Summe		
Zeitwichtung X Merkmals-Wichtungen:		Ergebnis

**Arbeitsorganisation / Zeitliche Verteilung**

Gut: Häufig Belastungswechsel durch andere Tätigkeiten (mit anderen Belastungsarten) / ohne enge Abfolge von höheren Belastungen innerhalb einer Belastungsart an einem Arbeitstag	Wichtung	0
Eingeschränkt: Selten Belastungswechsel durch andere Tätigkeiten (mit anderen Belastungsarten) / gelegentlich enge Abfolge von höheren Belastungen innerhalb einer Belastungsart an einem Arbeitstag	Wichtung	2
Ungünstig: Kein/kaum Belastungswechsel durch andere Tätigkeiten (mit anderen Belastungsarten) / häufig enge Abfolge von höheren Belastungen innerhalb einer Belastungsart an einem Arbeitstag mit zeitweise hohen Belastungsspitzen	Wichtung	4

**Arbeitsorganisation / Zeitliche Verteilung**

Gut: Stellung oder Bewegungen der Gelenke im mittleren (entspannten) Bereich, nur sehr Abweichungen / keine andauernde statische Anrhaltung / Hand-Arm-Auflage bei Bedarf möglich	Wichtung	0
Eingeschränkt: Gelegentliche Stellungen oder Bewegungen der Gelenke am Ende der Beweglichkeitsbereiche / gelegentlich lange andauernde statische Anrhaltung	Wichtung	1
Ungünstig: Häufige Stellungen oder Bewegungen der Gelenke am Ende der Beweglichkeitsbereiche / häufige lange andauernde statische Anrhaltung	Wichtung	2
Schlecht: Ständige Stellungen oder Bewegungen der Gelenke am Ende der Beweglichkeitsbereiche / ständig lange andauernde statische Anrhaltung	Wichtung	3

**Ungünstige Ausführungsbedingungen (nur angeben, wenn zutreffend)**

Gut: Es liegen keine ungünstigen Ausführungsbedingungen vor, d.h. sichere Detailerkennbarkeit / keine Blendung / gute klimatische Bedingungen	Wichtung	0
Eingeschränkt: Gelegentlich erschwerte Detailerkennbarkeit durch Blendung oder zu kleine Details / Erschwerende Bedingungen wie Zugluft, Kälte, Nässe und/oder Konzentrationsstörungen durch Geräusche	Wichtung	1
Ungünstig: Häufige erschwerte Detailerkennbarkeit durch Blendung oder zu kleine Details / Häufig erschwerende Bedingungen wie Zugluft, Kälte, Nässe und/oder Konzentrationsstörungen durch Geräusche	Wichtung	2

**3. Schritt: Bewertung und Beurteilung**

Art der Kraftausübung(en) im Finger-Handbereich

Kraftübertragung / Greifbedingungen	+	
Hand-Arm-Stellung und -bewegung	+	
Ungünstige Ausführungsbedingungen	+	
Körperhaltung	+	
Arbeitsorganisation / Zeitliche Verteilung	+	
Summe		
Zeitwichtung X Merkmals-Wichtungen:		Ergebnis

**Arbeitsorganisation / Zeitliche Verteilung**

Gut: Häufig Belastungswechsel durch andere Tätigkeiten (mit anderen Belastungsarten) / ohne enge Abfolge von höheren Belastungen innerhalb einer Belastungsart an einem Arbeitstag	Wichtung	0
Eingeschränkt: Selten Belastungswechsel durch andere Tätigkeiten (mit anderen Belastungsarten) / gelegentlich enge Abfolge von höheren Belastungen innerhalb einer Belastungsart an einem Arbeitstag	Wichtung	2
Ungünstig: Kein/kaum Belastungswechsel durch andere Tätigkeiten (mit anderen Belastungsarten) / häufig enge Abfolge von höheren Belastungen innerhalb einer Belastungsart an einem Arbeitstag mit zeitweise hohen Belastungsspitzen	Wichtung	4

**Arbeitsorganisation / Zeitliche Verteilung**

Gut: Stellung oder Bewegungen der Gelenke im mittleren (entspannten) Bereich, nur sehr Abweichungen / keine andauernde statische Anrhaltung / Hand-Arm-Auflage bei Bedarf möglich	Wichtung	0
Eingeschränkt: Gelegentliche Stellungen oder Bewegungen der Gelenke am Ende der Beweglichkeitsbereiche / gelegentlich lange andauernde statische Anrhaltung	Wichtung	1
Ungünstig: Häufige Stellungen oder Bewegungen der Gelenke am Ende der Beweglichkeitsbereiche / häufige lange andauernde statische Anrhaltung	Wichtung	2
Schlecht: Ständige Stellungen oder Bewegungen der Gelenke am Ende der Beweglichkeitsbereiche / ständig lange andauernde statische Anrhaltung	Wichtung	3

**Ungünstige Ausführungsbedingungen (nur angeben, wenn zutreffend)**

Gut: Es liegen keine ungünstigen Ausführungsbedingungen vor, d.h. sichere Detailerkennbarkeit / keine Blendung / gute klimatische Bedingungen	Wichtung	0
Eingeschränkt: Gelegentlich erschwerte Detailerkennbarkeit durch Blendung oder zu kleine Details / Erschwerende Bedingungen wie Zugluft, Kälte, Nässe und/oder Konzentrationsstörungen durch Geräusche	Wichtung	1
Ungünstig: Häufige erschwerte Detailerkennbarkeit durch Blendung oder zu kleine Details / Häufig erschwerende Bedingungen wie Zugluft, Kälte, Nässe und/oder Konzentrationsstörungen durch Geräusche	Wichtung	2

**3. Schritt: Bewertung und Beurteilung**

Art der Kraftausübung(en) im Finger-Handbereich

Kraftübertragung / Greifbedingungen	+	
Hand-Arm-Stellung und -bewegung	+	
Ungünstige Ausführungsbedingungen	+	
Körperhaltung	+	
Arbeitsorganisation / Zeitliche Verteilung	+	
Summe		
Zeitwichtung X Merkmals-Wichtungen:		Ergebnis

**Arbeitsorganisation / Zeitliche Verteilung**

Gut: Häufig Belastungswechsel durch andere Tätigkeiten (mit anderen Belastungsarten) / ohne enge Abfolge von höheren Belastungen innerhalb einer Belastungsart an einem Arbeitstag	Wichtung	0
Eingeschränkt: Selten Belastungswechsel durch andere Tätigkeiten (mit anderen Belastungsarten) / gelegentlich enge Abfolge von höheren Belastungen innerhalb einer Belastungsart an einem Arbeitstag	Wichtung	2
Ungünstig: Kein/kaum Belastungswechsel durch andere Tätigkeiten (mit anderen Belastungsarten) / häufig enge Abfolge von höheren Belastungen innerhalb einer Belastungsart an einem Arbeitstag mit zeitweise hohen Belastungsspitzen	Wichtung	4

**Arbeitsorganisation / Zeitliche Verteilung**

Gut: Stellung oder Bewegungen der Gelenke im mittleren (entspannten) Bereich, nur sehr Abweichungen / keine andauernde statische Anrhaltung / Hand-Arm-Auflage bei Bedarf möglich	Wichtung	0
Eingeschränkt: Gelegentliche Stellungen oder Bewegungen der Gelenke am Ende der Beweglichkeitsbereiche / gelegentlich lange andauernde statische Anrhaltung	Wichtung	1
Ungünstig: Häufige Stellungen oder Bewegungen der Gelenke am Ende der Beweglichkeitsbereiche / häufige lange andauernde statische Anrhaltung	Wichtung	2
Schlecht: Ständige Stellungen oder Bewegungen der Gelenke am Ende der Beweglichkeitsbereiche / ständig lange andauernde statische Anrhaltung	Wichtung	3

**Ungünstige Ausführungsbedingungen (nur angeben, wenn zutreffend)**

Gut: Es liegen keine ungünstigen Ausführungsbedingungen vor, d.h. sichere Detailerkennbarkeit / keine Blendung / gute klimatische Bedingungen	Wichtung	0
Eingeschränkt: Gelegentlich erschwerte Detailerkennbarkeit durch Blendung oder zu kleine Details / Erschwerende Bedingungen wie Zugluft, Kälte, Nässe und/oder Konzentrationsstörungen durch Geräusche	Wichtung	1
Ungünstig: Häufige erschwerte Detailerkennbarkeit durch Blendung oder zu kleine Details / Häufig erschwerende Bedingungen wie Zugluft, Kälte, Nässe und/oder Konzentrationsstörungen durch Geräusche	Wichtung	2

**3. Schritt: Bewertung und Beurteilung**

Art der Kraftausübung(en) im Finger-Handbereich

Kraftübertragung / Greifbedingungen	+	</
-------------------------------------	---	----

# LMM: Wie wird der Punktwert pro Teiltätigkeit berechnet ?

## Tätigkeit 1

**Zeitwichtung**  
(Punkte)  
z. B. 10



### Intensität:

**Leitmerkmal(e):  
Hauptbelastungen**  
(Wichtungspunkte)  
z. B. 5



**Leitmerkmale:  
Randbedingungen**  
(Wichtungspunkte)  
z. B. 3



**Gesamtpunktwert**  
**(Dosis pro Teiltätigkeit)**  
 $10 \times (5+3) = 80$  Punkte

$\Sigma$   
(8h)  
 $T_1$   
bis  
 $T_n$

Risiko: Hoch  
Wesentlich erhöht  
Mäßig erhöht

Arbeits-schicht

Pro Teiltätigkeit:  
**Zeitdauer**  
Aktionen  
Häufigkeiten, Wege  
(linear, nichtlinear)

Zum Beispiel:

- wirksames Lastgewicht > 3kg

Zum Beispiel:

- Körperhaltung
- Ungünstige Ausführungsbedingungen
- Arbeitsorganisation, zeitliche Verteilung



**Maßnahmen!**

**Dokumentation der Arbeitsanforderungen für die arb.-med. Beratung!**

## Teiltätigkeit

- Der **Arbeitsplatz** kann gegliedert werden in einzelne **Tätigkeiten**, die sich in der Regel weiter in **Teil-Tätigkeiten** mit unterschiedlichen Belastungssituationen gegliedert lassen können.
- Beispiel:
  - Polstertätigkeiten: ganztägig manuelle Arbeit (480 Minuten)
  - Logistiktätigkeiten: 4 Stunden Heben und Tragen, 4 Stunden Gehen und Bewegen

## Zeitwichtung

- Bewertung der täglichen Gesamtdauer oder Gesamthäufigkeit der zu beurteilenden Teil-Tätigkeit(en) einer Belastungsart (z.B. manuelles Heben, Halten und Tragen von Lasten  $\geq 3$  kg) innerhalb der Dauer eines typischen Arbeitstages.
- Kumulative Betrachtung!
  - Pro Arbeitstag: 240 Minuten = 1 x 240 Minuten = 2 x 120 Minuten = 4 x 60 Minuten usw.
  - Pro Arbeitstag: 480 Vorgänge = 1x/min in 8h = 2x/min in 4h = 4x/min in 2h usw.
- **Linear und nichtlinear Skalen der Zeitwichtung (leider)!**

# Anwendung des Risikokonzepts der AMR 13.2 in der Beurteilung mit den LMM

Risikobereich		Belastungshöhe	Wahrscheinlichkeit der körperlichen Überbeanspruchung	Mögliche gesundheitliche Folgen	Maßnahmen
1	0 bis <20 Punkte	Gering		geringgradige Beschwerden	Im Einzelfall sind Maßnahmen zur Gestaltung der Arbeit und sonstige ergänzende Präventionsmaßnahmen zu prüfen.
2	20 bis <50 Punkte	Mäßig erhöht		mittlergradige Beschwerden, die in der Freizeit auftreten	Im Einzelfall sind Maßnahmen zur Gestaltung der Arbeit und sonstige ergänzende Präventionsmaßnahmen zu prüfen.
3	50 bis <100 Punkte	Wesentlich erhöht		stärker ausgeprägte Beschwerden (z.B. Schmerzen) ggf. mit Funktionsstörungen, reversibel ohne Manifestation	Maßnahmen zur Gestaltung der Arbeit und sonstige ergänzende Präventionsmaßnahmen sind zu prüfen.
4	Ab 100 Punkte	Hoch	Wahrscheinlich	Stärker ausgeprägte Beschwerden und/oder Funktionsstörungen, Strukturschäden mit Krankheitswert möglich	Maßnahmen zur Gestaltung der Arbeit sind erforderlich. Sonstige ergänzende Präventionsmaßnahmen sind zu prüfen.

Bitte beachten!  
LMM-Punktwerte wurden verdoppelt!

Alt	Neu
10 →	20 Punkte
25 →	50 Punkte
50 →	100 Punkte

# Sind die Leitmerkmalmethoden (LMM) validiert?

## Kriteriumsvalidität

- Werden bei hohen Risikobewertungen häufiger Beschwerden und Erkrankungen beobachtet?



## Konvergenzvalidität

- Übereinstimmung der Risikoabschätzungen mit LMM und anderen Methoden?
- Zusammenhang zwischen Risikobewertung mit LMM und der subjektiv abgeschätzten Belastung?



## Objektivität/Benutzbarkeit/Interpretierbarkeit

- Sind alle belastungsspezifischen Merkmale enthalten?
- Sind die Ausprägungen der Merkmale passend?



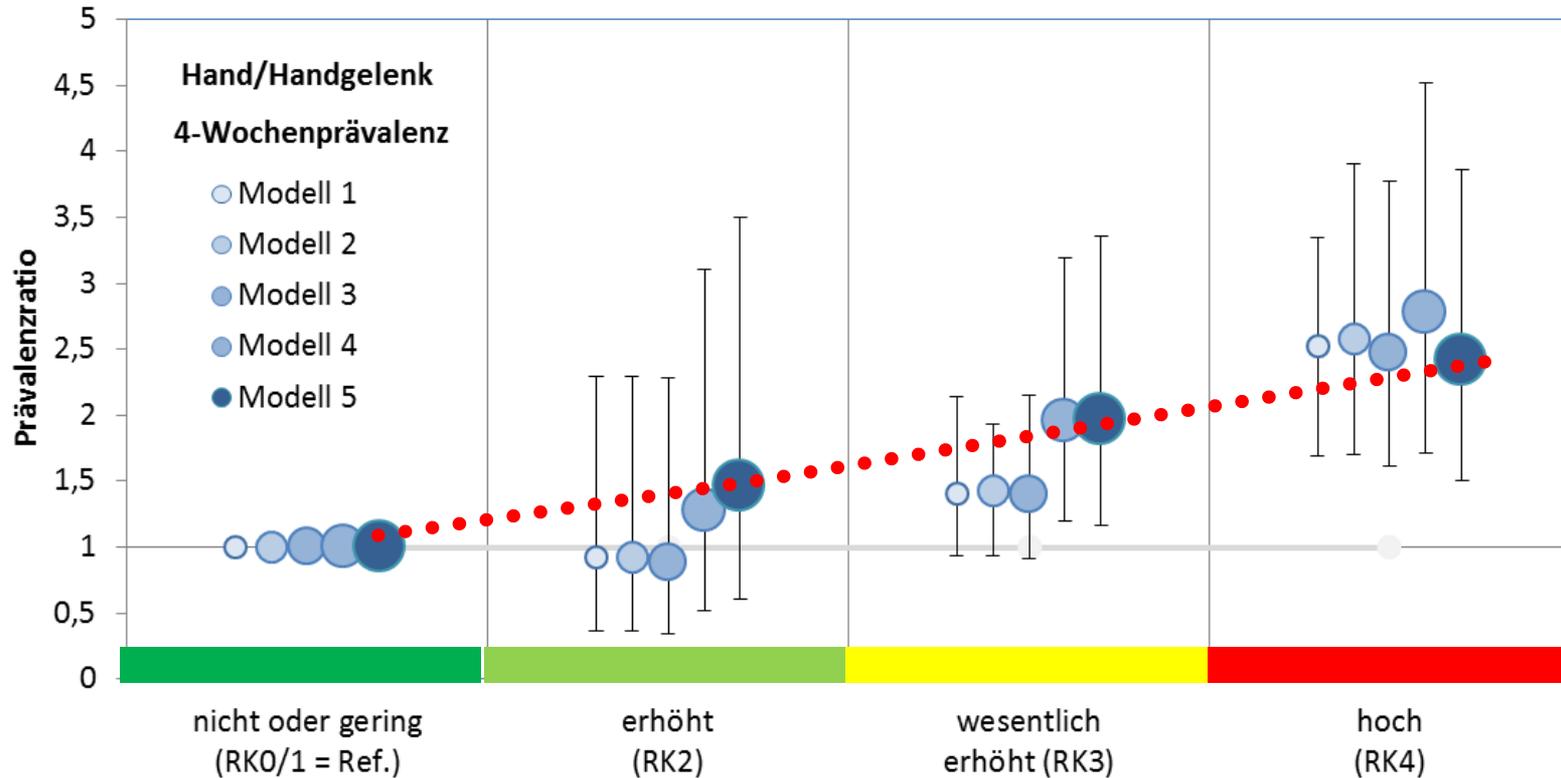
## Reliabilität

- Inter-Rater-Reliabilität: Kommen verschiedene Beobachter zu gleichen Ergebnissen?
- Intra-Rater-Reliabilität: Kommen die selben Beobachter zu zwei Zeitpunkten zum selben Ergebnis ?



<https://www.baua.de/DE/Aufgaben/Forschung/Forschungsprojekte/f2333.html>

## Prävalenzratio für Beschwerden im Muskel-Skelett-System über die Belastungskategorien mit LMM Manuelle Arbeit 2017



Belastungskategorie auf Grundlage der Bewertung der LMM Manuelle Arbeit 2017

# Ergebnis 4: Neue Veröffentlichungen

- **MEGAPHYS - Mehrstufige Gefährdungsanalyse physischer Belastungen am Arbeitsplatz. Band 1**  
1. Auflage. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 2019. Seiten 986
- **Erweiterte Leitmerkmalmethoden (LMM-E): Algorithmen für Interpolation und Zusammenfassung.**  
1. Auflage. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 2020. (baua: Fokus)
- Schust M et al.: **Körperliche Belastungen am Arbeitsplatz beurteilen.** ASU 55 (8) 2020.
- [www.baua.de/leitmerkmalmethoden](http://www.baua.de/leitmerkmalmethoden)  
(Forschungsbericht, LMM-Formblätter, interaktive Formblätter, Nutzungshinweise, Artikel u. a.)
- „Gefährdung durch physische Belastungen“ In: **Ratgeber Gefährdungsbeurteilung** (Einführung, ausführliche Darstellung aller Belastungsarten) / Schust, Liebers. BAuA (2021)  
[https://www.baua.de/DE/Themen/Arbeitsgestaltung-im-Betrieb/Gefahrungsbeurteilung/Expertenwissen/Physische-Belastung/Physische-Belastung\\_node.html](https://www.baua.de/DE/Themen/Arbeitsgestaltung-im-Betrieb/Gefahrungsbeurteilung/Expertenwissen/Physische-Belastung/Physische-Belastung_node.html)



Wo suchen?

## Gefährdungsbeurteilung mit den Leitmerkmalmethoden

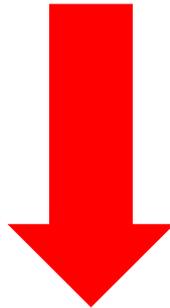
[www.baua.de/  
leitmerkmalmethoden](http://www.baua.de/leitmerkmalmethoden)

Die Leitmerkmalmethoden gehören zu den Screening-Methoden.

Es stehen Formblätter mit Handlungsanleitungen in Deutsch,  
 → **Englisch und weiteren vier europäischen Sprachen** für folgende sechs Belastungsarten zur Verfügung:

- manuelles Heben, Halten und Tragen von Lasten,
- manuelles Ziehen und Schieben von Lasten,
- manuelle Arbeitsprozesse,
- Ganzkörperkräfte,
- Körperfortbewegung,
- Körperzwangshaltung.

Die Methoden wurden umfangreich evaluiert und in vielen Unternehmen erprobt. Sie werden jetzt zur Anwendung und Testung in der Praxis empfohlen. Die  
 → **Kurzfassung des Berichtes** mit den Formblättern der sechs Leitmerkmalmethoden ist insbesondere als Schulungsmaterial geeignet kann auch in gedruckter Form bestellt werden. Die Algorithmen für die Interpolation von Wichtungen und die Zusammenfassung von Punktwerten mit den Erweiterten Leitmerkmalmethoden (LMM-E) sind der  
 → **baua: Fokus Publikation** zu entnehmen. Die Formate mit integrierten Rechenhilfen (interaktive Formblätter) stehen jetzt zur Verfügung und beinhalten die Algorithmen der LMM-E.



... und finden!

## Publikationen

interaktive Formblätter

Formblätter

Berichte / Praxis

Aufsätze



Nutzungshinweise zu den Formblättern der LMM-E mit integrierter Rechenfunktion

(PDF, 851 KB, Datei ist nicht barrierefrei)

→ [ZUM DOWNLOAD](#)



Nutzungshinweise zum Formblatt LMM-Multi-E

(PDF, 201 KB, Datei ist barrierefrei/barrierearm)

→ [ZUM DOWNLOAD](#)



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

Formblatt mit integrierter Rechenhilfe

(PDF, 524 KB, Datei ist nicht barrierefrei)

→ [ZUM DOWNLOAD](#)



Erweiterte Leitmerkmalmethode zur Beurteilung und Gestaltung von Belastungen beim manuellen Ziehen und Schieben von Lasten (LMM-ZS-E)

Formblatt mit integrierter Rechenhilfe

(PDF, 682 KB, Datei ist nicht barrierefrei)

→ [ZUM DOWNLOAD](#)



Erweiterte Leitmerkmalmethode zur Beurteilung und Gestaltung von Belastungen bei manuellen Arbeitsprozessen (LMM-MA-E)

Formblatt mit integrierter Rechenhilfe

(PDF, 531 KB, Datei ist nicht barrierefrei)

→ [ZUM DOWNLOAD](#)



Erweiterte Leitmerkmalmethode zur Beurteilung und Gestaltung von Belastungen bei der Ausübung von Ganzkörperkräften (LMM-GK-E)

Formblatt mit integrierter Rechenhilfe

(PDF, 568 KB, Datei ist nicht barrierefrei)

→ [ZUM DOWNLOAD](#)



Erweiterte Leitmerkmalmethode zur Beurteilung und Gestaltung von Belastungen bei Körperzwangshaltungen



Erweiterte Leitmerkmalmethode zur Beurteilung und Gestaltung von Belastungen bei Körperfortbewegung (LMM-KB-E)

[www.baua.de/leitmerkmalmethoden](http://www.baua.de/leitmerkmalmethoden)

[www.baua.de/lmm](http://www.baua.de/lmm)



# Mehrere / unterschiedliche Tätigkeiten pro Arbeitstag? → LMM-Multi-E

## Aufgabe

- Zusammenfassung der Gesamtpunktsummen Beurteilungen mit der LMM für verschiedene Tätigkeit in einer Belastungsart an einem Arbeitstag

## Funktionen

- Bis 24 Teil-Tätigkeiten
- Unterschiedliche Belastungsarten parallel integrierbar
- Plausibilitätsprüfungen
- Zeitstruktur darstellbar
- Importfunktion aus LMM-E
- Separate Nutzungshinweise verfügbar

## ABER

- **Keine** Gesamtbeurteilung über **verschiedene** Belastungsarten!
- Die Modelle zum Thema „Mischarbeit“ sind **nicht** validiert!

PDF-Formular zur belastungsartspezifischen Zusammenfassung der Beurteilungen mit den Leitmerkmalmethoden über verschiedene Teil-Tätigkeiten eines Arbeitstages (LMM-Multi-E)

Die Beurteilung ist gültig für:  
 (Bezeichnung)  Männer  Frauen  Beide

Übersicht der LMM-Beurteilungen aller Teil-Tätigkeiten eines Arbeitstages

k	LMM	T <sub>k</sub>	t <sub>k</sub>	ZW <sub>k</sub>	I <sub>k</sub>	PW <sub>k</sub> <sup>LM</sup> ZW <sub>k</sub> * I <sub>k</sub>	PW <sub>k</sub> entrap. in
Lfd. #	Belastungsart (LMM)	Bezeichnung der Teil-Tätigkeit	Reale Zeitdauer [min]	Zeitwichtung [Pkt.]	Intensität = Summe der Merkmalswichtungen [Pkt.]	Punkt-wert pro Teil-Tätigkeit [Pkt.]	Hochrechnung der Belastung durch eine Tätigkeit dieser Art auf ein [Pkt.]
Import							
Bsp.	MA	Polstern	240	4	12	48	96
#01	HHT	Tätigkeit 1 mit Heben	00	3.0	10.0	30	74.6
#02	KH	Tätigkeit 2 mit Zwangshaltung	00	1.0	4.0	4	32
#03	ZS	Tätigkeit 3 mit Ziehen&Schieben	60	2.0	5.0	10	23.2
#04	nb	Pause	15	0.0	0.0	---	---
#05	HHT	Tätigkeit 4 mit Tragen	00	4.0	8.0	32	82.3
#06	ZS	Tätigkeit 5 mit Schieben	00	1.0	8.0	8	14.4
#07	nb	Pause	30	0.0	0.0	---	---
#08	MA	Tätigkeit 6 mit Manueller Arbeit	00	1.0	12.0	12	96
#09	KB	Tätigkeit 7 mit Radfahren	00	3.4	4.0	13.6	34.9
#10	GK	Tätigkeit 8 mit Körperkraft	60	3.4	14.0	48.2	121.6
#11	---	---	0	0.0	0.0	---	---
#12	---	---	0	0.0	0.0	---	---
#13	---	---	0	0.0	0.0	---	---
#14	---	---	0	0.0	0.0	---	---
#15	---	---	0	0.0	0.0	---	---
#16	---	---	0	0.0	0.0	---	---
#17	---	---	0	0.0	0.0	---	---
#18	---	---	0	0.0	0.0	---	---
#19	---	---	0	0.0	0.0	---	---
#20	---	---	0	0.0	0.0	---	---
#21	---	---	0	0.0	0.0	---	---
#22	---	---	0	0.0	0.0	---	---
#23	---	---	0	0.0	0.0	---	---
#24	---	---	0	0.0	0.0	---	---

Zusammenfassung über den gesamten Arbeitstag pro physische Belastungsart

LMM	Physische Belastungsarten	Kumulative Zeitdauer t <sub>sum</sub> [min]	Anzahl Teil-Tätigkeiten pro LMM n <sub>sum</sub>	PW <sub>sum</sub> über alle Teil-Tätigkeiten [Punkte]	Risiko-bereich
HHT	Heben, Halten und Tragen v. Lasten	120	2	112	1.0 - 2.0
ZS	Ziehen und Schieben von Lasten	120	2	112	1.0 - 2.0
MA	Manuelle Arbeitsprozesse	60	1	12	1.0 - 2.0
GK	Aufbringen von Ganzkörperkräften	60	1	112	1.0 - 2.0
KB	Körperfortbewegung	60	1	112	1.0 - 2.0
KH	Körperzwangshaltungen	60	1	112	1.0 - 2.0
nb	Nicht beurteilte Teil-Tätigkeiten	45	2	---	---
alle	Gesamter Arbeitstag	525	10	---	---

Datum: \_\_\_\_\_ Unterschrift: \_\_\_\_\_

Zurücksetzen  Aktualisieren  Export als PDF  PDF importieren  Nutzungshinweise für das Formular

# Problem: Beurteilung verschiedener Teiltätigkeiten pro Schicht?



Übersicht der LMM-Beurteilungen aller Teil-Tätigkeiten eines Arbeitstages

k	LMM	T <sub>k</sub>	t <sub>k</sub>	ZW <sub>k</sub>	I <sub>k</sub>	PW <sub>k</sub> = ZW <sub>k</sub> * I <sub>k</sub>	PW <sub>k</sub> : extrap. 8h
Lfd. #	Belastungsart (LMM)	Bezeichnung der Teil-Tätigkeit	Reale Zeitdauer [min]	Zeitwichtung [Pkt.]	Intensität = Summe der Merkmalswichtungen [Pkt.]	Punktewert pro Teil-Tätigkeit [Pkt.]	Hochrechnung der Belastung durch eine Tätigkeit dieser Art auf 8h [Pkt.]
Import						<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Bsp.	MA	Polstern	240	4	12	48	96
#01	HHT	Material entladen	60	4.0	12.0	48	
#02	ZS	Materialtransport mit Schubkarre	60	4.0	10.0	40	
#03	---	---	0	0.0	0.0	---	
#04	MA	Teppich verlegen	60	1.0	10.0	10	
#05	MA	Randleisten legen	60	1.0	10.0	10	
#06	---	---	0	0.0	0.0	---	
#07	HHT	Aufräumen	60	4.0	12.0	48	

Formblatt  
LMM-Multi-E

Zusammenfassung über den gesamten Arbeitstag pro physische Belastungsart

	LMM	Physische Belastungsarten	Kumulative Zeitdauer t <sub>LMM</sub> [min]	Anzahl Teil-Tätigkeiten pro LMM n <sub>LMM</sub>	PW <sub>LMM8h</sub> über alle Teil-Tätigkeiten [Punkte]	Risikobereich
Σ(Nicht linear)	HHT	Heben, Halten und Tragen v. Lasten	120	2	65.1	3 - wesentl. erhöht
	ZS	Ziehen und Schieben von Lasten	60	1	40	2 - mäßig erhöht
Σ(Linear)	MA	Manuelle Arbeitsprozesse	120	2	20	2 - mäßig erhöht



# Anliegen des BAuA-Einstiegsscreenings (ES) und der DGUV-Checkliste (CL)

## Ziel der (neuen) Basis-Beurteilungstools

- **Erhöhte körperliche Belastungen (Risikobereich 3 und 4 n. AMR 13.2)**  
„sicher“ erkennen = hohe Sensitivität
- **Geringe/niedrige körperliche Belastung (Risikobereich 0/1 n. AMR 13.2)**  
„sicher“ ausschließen = hohe Spezifität

## Geltungsbereich

- Für alle sechs körperlichen Belastungsarten (n. MEGAPHYS, AMR 13.2)
  - Heben und Tragen von Lasten (HHT)
  - Ziehen und Schieben (ZS)
  - Manuelle Arbeit (MA)
  - Aufbringen von Ganzkörperkräften (GK)
  - Körperfortbewegung (KB)
  - Körperzwangshaltung (KH)

## Problem

- Im GDA AP MSB → BAuA-Einstiegsscreening (mit Basis-Check) 2020 entwickelt
- DGUV → Checkliste 2007 erstmals publiziert, überarbeitet 2021
- **Teilweise Unterschiede in den Kriterien für „erhöhte“ körperliche Belastung**
- **Harmonisierung beider Tools durch BAuA und IFA (2021/22)**

Risiko- bereich**	Punkt- summe nach LMM	Belastungs- höhe	Wahrscheinlichkeit einer körperlichen Überbeanspruchung
4	≥ 100 Punkte	Hoch	Wahrscheinlich (Maßnahmen erforderlich)
3	50 - < 100 Punkte	Wesentlich erhöht	Möglich (Maßnahmen prüfen)
2	20 - < 50 Punkte	Mäßig erhöht	Selten (Maßnahmen im Einzelfall)
1	< 20 Punkte	Gering	Unwahrscheinlich (Maßnahmen im Einzelfall)
0		Nicht exp.	

# BAuA-Basis-Check zum Erkennen körperlicher Belastung am Arbeitsplatz

Bezeichnung des Arbeitsplatzes:

(Arbeitsplatz)

Typische Tätigkeiten am Arbeitsplatz, die betrachtet werden (auch an unterschiedlichen Orten):

(typische Tätigkeiten des Arbeitsplatzes)

Arbeitszeit pro Tag (in Stunden):

(Arbeitszeit in Stunden)

Bitte beobachten Sie die körperlichen Anforderungen. **Sind Tätigkeiten (Arbeitsaufgaben) erforderlich, in denen eine oder mehrere der unten genannten körperlichen Belastungsarten auftreten?**

Körperliche Belastungsart	Beschreibung	Beispiele	Sind Tätigkeiten erforderlich, die diese körperlichen Belastungsarten beinhalten?		
<b>Manuelles Heben, Halten und Tragen von Lasten</b>	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		<input type="checkbox"/> Nein	<input checked="" type="checkbox"/> Ja

# 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:

(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  $\geq 3$  kg** folgende Kombinationen aus Lastgewicht und Handhabungshäufigkeit<sup>1</sup> erreicht oder überschritten?

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

Antwort

Nein

Keines der Kriterien ist erfüllt.

(1 Punkt)

Lastgewicht	Frauen <small>Bitte eine Lastkategorie auswählen</small>			Männer <small>1 Lastkategorie(n) gewählt</small>				
	3-5 kg	>5-10 kg	>10-15 kg	3-5 kg	>5-10 kg	>5-10 kg	>10-15 kg	>10-15 kg
<b>Heben/Umsetzen</b>								
Kommt vor? <sup>1</sup>	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Ja
Häufigkeit <sup>2</sup> ist $\geq$ ...	<input type="checkbox"/> 150x	<input type="checkbox"/> 100x	<input type="checkbox"/> 50x	<input type="checkbox"/> 200x	<input type="checkbox"/> 150x	<input type="checkbox"/> 100x	<input checked="" type="checkbox"/> 50x	<input type="checkbox"/> 10x
<b>Halten (&gt;5 s)/Tragen (&gt;2 m)<sup>3</sup></b>								
Kommt vor? <sup>1</sup>	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Ja
Häufigkeit <sup>2</sup> ist $\geq$ ...	<input type="checkbox"/> 70x	<input type="checkbox"/> 60x	<input type="checkbox"/> 30x	<input type="checkbox"/> 100x	<input type="checkbox"/> 80x	<input type="checkbox"/> 60x	<input type="checkbox"/> 30x	<input type="checkbox"/> 10x

Antwort

Ja

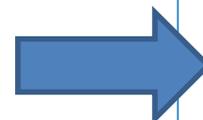
Ein oder mehrere Kriterien sind erfüllt.

(2 Punkte)

# Ergebniszusammenfassung des BAuA-Einstiegsscreenings

Übertragen Sie bitte die Beurteilungen der einzelnen Belastungsarten in diese Tabelle (ein Kreuz pro Belastungsart)!

Schritt 1 Belastung ist erforderlich?	Schritt 2 Kriterien erfüllt?	Ergebnis des Einstiegsscreenings pro Belastungsarten (Punkte)						Belastungsartspezifisches Ergebnis in Bezug auf ...		
		HHT	MA	ZS	GK	KB	KH	die Beurteilung	die Maßnahmen	weitere Schritte
Nein	-	0	0	0	0	0	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Nicht belastet</b></li> </ul>	In der Regel keine weiteren Maßnahmen erforderlich.	In der Regel keine weitere Beurteilung erforderlich.
Ja	Nein	1	1	1	1	1	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mindestens gering belastet</li> <li>• <b>Mäßig erhöhte Belastung möglich</b></li> <li>• Wesentlich erhöhte oder hohe Belastung unwahrscheinlich</li> </ul>	Gestaltungs- und Präventionsmaßnahmen sinnvoll (z. B. im Bedarfsfall <sup>2</sup> ).	<b>Vertiefende Beurteilung<sup>1</sup></b> ggf. erforderlich (z. B. im Bedarfsfall <sup>2</sup> ).
	Ja	2	2	2	2	2	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mäßig erhöhte Belastung wahrscheinlich</li> <li>• Wesentlich erhöhte Belastung möglich</li> <li>• <b>Hohe Belastung möglich</b> (insbesondere, wenn mehrere Kriterien erfüllt sind)</li> </ul>	Gestaltungs- und Präventionsmaßnahmen sind zu prüfen und häufig erforderlich.	<b>Vertiefende Beurteilung<sup>1</sup></b> in der Regel erforderlich.



LMM  
HHT



# Arbeitsmedizinische Vorsorge bei körperlichen Belastungen

Dr. med. Falk Liebers, M.Sc.

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)  
Fachgruppe 3.1 Prävention arbeitsbedingter Erkrankungen

**BauCheck - Ist am Arbeitsplatz Tätigkeiten mit körperlichen Belastungen erforderlich?**

**LMB zur Ermittlung und Gestaltung von Belastungen bei manuellen Arbeitsprozessen (LMB-MBA)**

**Nordischer Fragebogen zu Muskel-Skelett-Beschwerden (NFB-MSB)**

**Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) 2019**

# Grundlagen der Arbeitsmedizinischen Vorsorge bei physischen Belastungen

## ArbSchG

- Pflichten für Arbeitgeber (Gefährdungsbeurteilung) und Arbeitnehmer
- Wunschvorsorge (§11)

## ASiG

- AN untersuchen, beurteilen und beraten.
- Ergebnisse dokumentieren und auswerten.

## ArbMedVV

- Angebotsvorsorge, falls „Wesentlich erhöhte“ oder „hohe“ Belastungen des Muskel-Skelett-Systems
  - Heben & Tragen von Lasten, Ziehen und Schieben
  - repetitive Bewegungen
  - Arbeiten in Zwangshaltungen (Knien, Rumpfbeuge und vergleichbar)
- Ganzheitlichkeit (Belastung komplex betrachten)

## AMR des BMAS/AfAMed

- <https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/AMR/AMR.html>

## AMR 13.2 „körperliche Belastungen“:

Alt: 23.12.2014, Neue: 25.2.2022

- Risikokonzept, Belastungsarten, Methoden

## Weitere, hier wichtige AMR

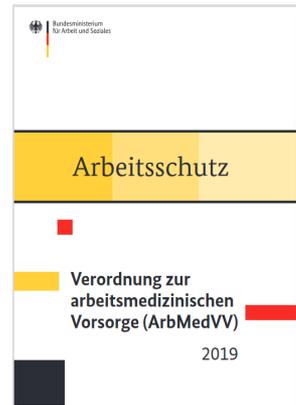
- AMR 2.1 „Fristen...“: Regelmäßig: 3 Monate vor Beginn → bis 12 Monate → bis 36 Monate oder auf Wunsch & individuell
- AMR 3.1 „Auskünfte... Arbeitsplatzverhältnisse,,
- AMR 3.2 „Arbeitsmedizinische Prävention“
- AMR 3.3 „Ganzheitliche Arbeitsmedizinische Vorsorge“
- AMR 6.3 "Vorsorgebescheinigung"
- AMR 6.4 „Mitteilungen an den AG“

## DGUV ~~Alt: G46~~ / Neu: Empfehlung „MSB“ als arbeitsmedizinischer Leitfaden für die Vorsorge

- Ziel: Beratung des Beschäftigten & Beratung des Arbeitgebers
- Inhalte: Anamnese, klinische Untersuchung, Beratung des Beschäftigten
- Überarbeitet durch DGUV AAMed AK 1.7

## DGUV-I 208-033 „Muskel-Skelett-Belastungen – erkennen und beurteilen“

Diverse medizinische und arbeitsmedizinische Leitlinien (z.B. Nationale Versorgungsleitlinie Kreuzschmerz)



## Teil 3 Tätigkeiten mit physikalischen Einwirkungen

### (2) Angebotsvorsorge bei:

4. Tätigkeiten mit wesentlich erhöhten körperlichen Belastungen, die mit Gesundheitsgefährdungen für das Muskel-Skelett-System verbunden sind durch
  - a) Lastenhandhabung beim Heben, Halten, Tragen, Ziehen oder Schieben von Lasten,
  - b) repetitive manuelle Tätigkeiten oder
  - c) Arbeiten in erzwungenen Körperhaltungen im Knien, in langdauerndem Rumpfbeugen oder -drehen oder in vergleichbaren Zwangshaltungen.

# Arb.-med. Vorsorge nach ArbMedVV bei körperlichen Belastungen

## Generell:

- AMV nach ArbmedVV nur bei bestimmten beruflichen Belastungen!

## ArbMedVV (2013, 2019)

- physische Anforderungen (HHT usw.) (Angebotsvorsorge)
- Ganzkörpervibration (Pflicht- & Angebotsvorsorge)
- Tätigkeiten an Bildschirmgeräten (Angebotsvorsorge)
- Sonstige (Wunschvorsorge)

## Was können Sie als Arbeitsmediziner tun?

- Individuelle Beratung, Informationen, Unterstützung
- Beratung des Arbeitgebers auf Grundlage der aggregierten Ergebnisse der Vorsorge (Beitrag zur Gefährdungsbeurteilung)



**Neu, seit 2022**

**Bekanntmachung in:  
GMBI Nr. 7, 25. Februar 2022, S. 154**

Bundesministerium für Arbeit und Soziales

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

**Bekanntmachung von Arbeitsmedizinischen Regeln**

**hier: 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 –

<https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/AMR/AMR-13-2.html>

Vorbemerkungen und Begriffsbestimmungen

## Definition der (relevanten) körperlichen Belastungsarten

- Lastenhandhabung
  - Ziehen und Schieben von Lasten
  - Ganzkörperkräfte
  - *Körperfortbewegung mit Last*
- Repetitive manuelle Belastungen
- Erzwungene Körperhaltungen

## Verfahren zur Beurteilung der Belastung im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung

Arbeitsmedizinische Grundlage

Kriterien für wesentlich erhöhte körperliche Belastungen (siehe Risikobereiche)

Hinweise / Literaturangaben

**Risikokonzept ist im Anhang (!!!!) → Tabelle mit den Risikobereichen**

# DGUV-Empfehlung „Belastungen des Muskel-Skelett-Systems einschließlich Vibrationen“ für die (konkrete) arbeitsmedizinische Beratung und Untersuchung

## Erarbeitet

- durch: AK 1.7 des AAMed  
(L: Prof. Ellegast)

## Inhalte

- Rechtsgrundlagen
- Anwendungsbereich: Muskel-Skelett-Belastungen, Vibrationen; Vorsorge nach ArbMedVV
- Pflichten/Anforderungen: Anwendung durch Arbeitsmediziner
- Ablaufdiagramm
- Bescheinigung

- Spezifische Hinweise
  - Körperliche Belastungsarten / Arbeitsverfahren / Tätigkeiten mit höherer Belastung
  - Wirkung / Krankheitsbild
  - Berufskrankheiten
- Arbeitsmedizinische Vorsorge
  - Eingangsberatung,
  - Untersuchung, körperliche Grund-untersuchung, klinische/ergänzende Untersuchungen)
  - Fristen
  - Beurteilungskriterien
- Abschließende Beratung
  - Beratung des Versicherten
  - Beratung des Arbeitgebers



# Zusammenfassung: Gefährdungsbeurteilung bei Muskel-Skelett-Belastungen

- Prüfen Sie, ob einer der sechs körperlichen Belastungsarten überhaupt vorkommt (**erforderlich** ist)!
- Gefährdungs**beurteilung** durchführen!
- Arbeitsmedizinische und -physiologische Aspekte einbringen!

## Hilfestellung:

- Internetseite der BAuA: [www.baua.de/lmm](http://www.baua.de/lmm)
- Derzeit → baua: Praxis-Broschüren zu allen LMM (2022-23)
- BAuA Handbuch Gefährdungsbeurteilung. „Körperliche Belastung“ (Kapitel wurde 2023 aktualisiert und wird 2023 publiziert!) ([https://www.baua.de/DE/Themen/Arbeitsgestaltung-im-Betrieb/Gefaehrdungsbeurteilung/Expertenwissen/Physische-Belastung/Physische-Belastung\\_node.html](https://www.baua.de/DE/Themen/Arbeitsgestaltung-im-Betrieb/Gefaehrdungsbeurteilung/Expertenwissen/Physische-Belastung/Physische-Belastung_node.html))
- DGUV-Information 208-033 "Belastungen des Rückens und der Gelenke" (<https://www.dguv.de/fbhl/sachgebiete/physische-belastungen/index.jsp>)
- [www.gda-bewegt.de](http://www.gda-bewegt.de)
- [www.healthy-workplaces.eu](http://www.healthy-workplaces.eu)



Besten Dank für  
Ihre Aufmerksamkeit!

Falk Liebers

E-Mail: [liebers.falk@baua.bund.de](mailto:liebers.falk@baua.bund.de)  
Bildquellen: BAuA



# LMM Manuelles Heben, Halten und Tragen von Lasten (LMM-HHT)

## Zeitwichtung

Weitere **Leitmerkmale** der Belastungsart



## Häufigkeit (Anzahl) der Vorgänge\*

(Anzahl absolut)  
(nicht linear)

- **Wirksames Lastgewicht in kg (ab 3 kg) \***
- **Lastaufnahmebedingungen\*\*\***
- **Körperhaltung: Bewegungssequenzen mit typischen Körperhaltungen bei Start und Ziel\***
- **Ungünstige Ausführungsbedingungen\*\***
- **Arbeitsorganisation/Zeitliche Verteilung \*\*\***

Im Vergleich zur ursprünglichen Version der LMM:

\* modifiziert / \*\* erweitert / \*\*\* neu hinzugefügt

Leitmerkmalmethode zur Beurteilung und Gestaltung von Belastungen beim manuellen Heben, Halten und Tragen von Lasten ≥ 3 kg (LMM-HHT)													
Arbeitsplatz / Teil-Tätigkeit:													
Zeiddauer des Arbeitstages:				Beurteiler:									
Zeiddauer der Teil-Tätigkeit:				Datum:									
<b>1. Schritt: Bestimmung der Zeitwichtung</b>													
Häufigkeit [bis ... Mal pro Teil-Tätigkeit und Arbeitstag]:	5	20	50	100	150	220	300	500	750	1000	1500	2000	2500
Zeitwichtung:	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6	7	8	9	10
<b>2. Schritt: Bestimmung der Wichtungen der weiteren Merkmale</b>													
Wirksames Lastgewicht <sup>1)</sup>			Lastwichtung Männer					Lastwichtung Frauen					
3 bis 5 kg			4					6					
> 5 bis 10 kg			6					9					
> 10 bis 15 kg			8					12					
> 15 bis 20 kg			11					25					
> 20 bis 25 kg			15					75					
> 25 bis 30 kg			25					85					
> 30 bis 35 kg			35										
> 35 bis 40 kg			75										
> 40 kg			100					100					
<small><sup>1)</sup> Mit dem „wirksamen Lastgewicht“ ist die Belastung gemeint, die der/die Beschäftigte tatsächlich aufbringen muss. Beim Köpfen eines Kartons wirken nur etwa 50 % des Lastgewichts, beim Tragen einer Last zu zweit wirken pro Person etwa 60 % des Lastgewichts (durch erhöhte Anforderungen an Lastkontrolle und Koordination darf nicht nur von 50 % ausgegangen werden).</small>													
Lastaufnahmebedingungen												Wichtung	
Lastaufnahme ist beidhändig und symmetrisch												0	
Lastaufnahme ist zeitweilig einhändig und/oder unsymmetrisch, ungleiche Lastverteilung zwischen den Händen												2	
Lastaufnahme ist überwiegend einhändig oder instabiler Lastschwerpunkt												4	
Körperhaltung <sup>2)</sup>													
<small>Die Bewegung kann in beide Richtungen erfolgen, d.h. die dargestellten Piktogramme können sowohl Start als auch Ziel der Lastenhandhabung darstellen. Befinden sich mehrere Piktogramme in einem Feld, sind diese als gleichwertig anzusehen. Zusätzlich sind Rumpfvorkehrung / -seitneigung, Lastposition / körperfermes Greifen, Arbeit mit angehobenen Händen und Greifen über Schulterhöhe zu betrachten (Zusatzpunkte).</small>													
Start / Ziel	Ziel / Start	Wichtung	Start / Ziel	Ziel / Start	Wichtung	Zusatzpunkte (max. 6 Punkte) Nur relevant, wenn zutreffend.							
		0			10 <sup>3)</sup>	Gelegentliche Rumpfvorkehrung bzw. -seitneigung erkennbar							
						Häufige / ständige Rumpfvorkehrung bzw. -seitneigung erkennbar							
		3			13 <sup>3)</sup>	Lastschwerpunkt bzw. Hände gelegentlich körperfern							
						Lastschwerpunkt bzw. Hände häufig / ständig körperfern							
		5			15 <sup>3)</sup>	Arme gelegentlich angehoben, Hände zwischen Ellenbogen- und Schulterhöhe							
						Arme häufig / ständig angehoben, Hände zwischen Ellenbogen- und Schulterhöhe							
		7			18 <sup>3)</sup>	Hände gelegentlich über Schulterhöhe							
						Hände häufig / ständig über Schulterhöhe							
		9 <sup>3)</sup>			20 <sup>3)</sup>								
		Wichtung KH		+		Zusatzpunkte		=		Summe			
<small>(max. 6 Punkte)</small>													

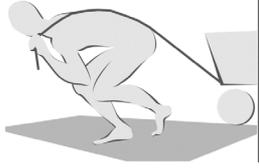
<sup>3)</sup> Es sind insbesondere die typischen Körperhaltungen zum Zeitpunkt der Lastaufnahme und -ablage zu berücksichtigen. Seltene Abweichungen können vernachlässigt werden. Wird die Hebe- / Haltearbeit im Sitzen ausgeführt, z.B. beim Umsetzen, sind die Piktogramme sinngemäß anzuzuwenden. Höhere Lastgewichte bei der Lastenhandhabung im Sitzen sollten vermieden werden.

<sup>4)</sup> Achtung: Sofern diese Kategorie gewählt wurde, wird empfohlen, diese Teil-Tätigkeit auch mit der LMM-KH (Körperhaltung) zu bewerten!

# LMM Manuelles Ziehen und Schieben von Lasten (LMM-ZS)

## Zeitwichtung

Weitere **Leitmerkmale** der Belastungsart



**Weglänge in Metern oder Zeitdauer \***

(v: ~2,5 km/h)  
(nicht linear)

- **Zu bewegendes Lastgewicht in kg in Kombination mit Flurförderzeug bzw. Hängebahn/-kran\***
- Beschaffenheit des Fahrwegs\*\*
- Ungünstige Ausführungsbedingungen\*\*
- Ungünstige Eigenschaften Flurförderzeug bzw. Hängebahn/-kran\*\*
- Körperhaltung/Körperbewegung\*
- Arbeitsorganisation/Zeitliche Verteilung\*\*\*

Im Vergleich zur ursprünglichen Version der LMM:  
\* modifiziert / \*\* erweitert / \*\*\* neu hinzugefügt

## LMM zur Beurteilung und Gestaltung von Belastungen beim Ziehen und Schieben (LMM-ZS)

Arbeitsplatz / Teil-Tätigkeit:		Beurteiler:	
Zeitdauer des Arbeitstages:		Datum:	
Zeitdauer der Teil-Tätigkeit:			

### 1. Schritt: Bestimmung der Zeitwichtung (Weglänge, Zeitdauer des ZS)

Weglänge <sup>1)</sup> bis ...m <sup>2)</sup>	40	200	400	800	1200	1800	2500	4200	6300	8400	11000	15000	20000
Dauer <sup>1)</sup> bis ...min <sup>2)</sup>	≤ 1	≤ 5	≤ 10	≤ 20	≤ 30	≤ 45	≤ 60	≤ 100	≤ 150	≤ 210	≤ 270	≤ 360	≤ 480
Zeitwichtung	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6	7	8	9	10

<sup>1)</sup> Es wird eine ungefähre Laufgeschwindigkeit beim Ziehen und Schieben von 0,7 m/s (2,5 km/h) angenommen. <sup>2)</sup> pro Teil-Tätigkeit und Arbeitstag

### 2. Schritt: Bestimmung der Wichtungen der weiteren Merkmale

Zu bewegendes Lastgewicht inklusive Flurförderzeug [kg]	Flurförderzeuge								Hängebahnen	Hängekrane
	Karren <sup>3)4)</sup>		Wagen				mit Deichsel- lenkung			
			nur Lenkrollen		mit Bockrollen oder feststellbaren Lenkrollen					
bis 50	3	2	2,5	2,5	3	1	1	1	1	2
> 50 bis 100	5	3	4	3	4	1	1	1	1	2,5
> 100 bis 200	10	6	7	4	6	2	1,5	1,5	1,5	3,5
> 200 bis 300	50	12	50	5	8	3	2	2	2	4,5
> 300 bis 400	100	50	100	7	12	4	3	2,5	2,5	6
> 400 bis 600				12	50	6	5	4	4	10
> 600 bis 800	100	100	100	50	10	8	7	7	7	15
> 800 bis 1000				15	12	10	10	50		
> 1000 bis 1300	100	100	100	50	50	50	20	20	100	
> 1300				100	100	100	50	50	100	

<sup>2)</sup> Die Lastwichtungen berücksichtigen neben den Vortriebskräften auch Anhebe-, Kipp-, Balancier- und Absetzkräfte.  
<sup>3)</sup> Karren mit Stützradern, Treppenkarren und andere Sonderbauten können mit der LMM-ZS nicht differenziert beurteilt werden.  
<sup>4)</sup> z.B. Mülltonnen im Außenbereich mit einfacheren Radlagern, die ggf. der Witterung ausgesetzt sind.  
Graue Felder: Diese Lastgewichte können nicht mehr sicher bewegt werden.

Beschaffenheit des Fahrwegs	Wichtung		
			Wagen
Fahrweg überall eben, glatt, fest, trocken, ohne Neigung	0	0	0
Fahrweg meist glatt und eben, mit kleineren Schädstellen/Störungen, ohne Neigung	0	0	1
Mischung von Pflaster, Beton, Asphalt, geringfügige Neigungen <sup>6)</sup> , abgesenkte Bordsteinkanten	0	1	2
Mischung von grob gepflastert, fester Sand, geringfügige Neigungen <sup>6)</sup> , kleinere Kanten/Schwellen	1	2	3
Unbefestigter oder grob gepflasteter Fahrweg, Schlaglöcher, starke Verschmutzung, geringfügige Neigungen, Absätze, Schwellen	3	5	6
Zusatzpunkte bei erheblicher Neigung oder Treppen	Neigungen 2 bis 4° (4 bis 8 %)	5	Wichtung + Zusatzpunkte Summe
	Neigungen 5 bis 10° (9 bis 18 %)	10	
	Treppen <sup>7)</sup> , Neigungen > 10° (18 %)	25	

<sup>6)</sup> geringfügige Neigung: bis 2° (4 %) <sup>7)</sup> nur für die Benutzung von Treppenkarren

Ungünstige Ausführungsbedingungen (nur angeben, wenn zutreffend)	Zwischenwichtung ZW	Summe ZW (maximal 4)
Regelmäßig stark erhöhte Anfahrkräfte durch Einsinken in den Boden oder Verkeilung von Flurförderzeugen	3	
Häufige Fahrunterbrechung mit Abbremsen / ohne Abbremsen	3 / 1	
Viele Richtungswechsel oder Kurven, häufiges Rangieren	3	
Last ist exakt zu positionieren und anzuhalten, Fahrweg ist exakt einzuhalten	1	
Erhöhte Bewegungsgeschwindigkeit (ca. 1,0 bis 1,3 m/s)	2	
Keine: Es liegen keine ungünstigen Ausführungsbedingen vor.	0	

## Zeitwichtung

Weitere **Leitmerkmale** der Belastungsart



- **Art der Kraftausübung(en) im Finger-Handbereich in einer Norm-Minute (sehr geringe/geringe Kräfte bis kräftiges Schlagen)\***
- **Kraftübertragung/Greifbedingungen**
- **Hand-/Armstellung und -bewegung\***
- **Ungünstige Ausführungsbedingungen \***
- **Körperhaltung/Körperbewegung\***
- **Arbeitsorganisation/Zeitliche Verteilung\***

**Zeitdauer \***  
(Minuten)  
(linear)

Im Vergleich zur ursprünglichen Version der LMM:  
\* modifiziert / \*\* erweitert / \*\*\* neu hinzugefügt

## LMM zur Beurteilung und Gestaltung von Belastungen bei manuellen Arbeitsprozessen (LMM-MA)

Arbeitsplatz / Teil-Tätigkeit:		Beurteiler:	
Zeitdauer des Arbeitstages:		Datum:	
Zeitdauer der Teil-Tätigkeit:			

### 1. Schritt: Bestimmung der Zeitwichtung

Gesamtdauer dieser Teil-Tätigkeit pro Arbeitstag (bis ... Stunden)	bis 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zeitwichtung:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

### 2. Schritt: Bestimmung der Wichtungen der weiteren Merkmale

Art der Kraftausübung(en) im Finger-Handbereich in einer „Norm-Minute“	Halten <sup>1)</sup>			Bewegen				
	mittl. Haltedauer [Sek. pro Minute]			mittl. Bewegungshäufigkeiten [Anzahl pro Minute]				
	31-60	16-30	≤ 15	+ 5	5-15	16-30	31-60	61-90 <sup>h)</sup>
<b>Höhe</b>	<b>Beschreibung, typische Beispiele</b>							
gering	<b>Sehr geringe / geringe Kräfte</b> (bis 15 % F <sub>maxM</sub> ) z.B. Tastenbedienung / Verschieben / Ordnen / Materialführung / Einlegen von kleinen Teilen <b>Mittlere Kräfte</b> (bis 30 % F <sub>maxM</sub> ) z.B. Drehen / Fügen von kleinen Werkstücken mit der Hand oder kleinen Werkzeugen <b>Hohe Kräfte</b> (bis 50 % F <sub>maxM</sub> ) z.B. Drehen / Wickeln / Verpacken / Fassen / Halten oder Fügen von Teilen / Einpacken / Schneiden / Arbeiten mit kleineren angetriebenen Handwerkzeugen <b>Sehr hohe Kräfte</b> (bis 80 % F <sub>maxM</sub> ) z.B. kraftbetontes Schneiden / Arbeit mit kleinen Taekern / Bewegen oder Halten von Teilen oder Werkzeugen <b>Spitzenkräfte<sup>h)</sup></b> (über 80 % F <sub>maxM</sub> ) z.B. Schrauben anziehen, lösen / Trennen / Eindrücken <b>Kräftiges Schlagen<sup>h)</sup></b> mit Daumenballen, Handfläche oder Faust							
hoch	5,5	3	1,5	0,5	1	2,5	5	7
	9	4,5	2,5	0,5	2	4	7,5	11
	14	7	3,5	1	3	6	12	18
	22	11	5,5	1,5	5	10	19	
	100		35	8	30	100		
				8	30			
Der Arbeitszyklus ist zu beobachten und die Wichtungen für die Kraftkategorien zu markieren. Addiert (linke und rechte Hand getrennt) ergeben diese die Kraftwichtung. Für die Einrechnung der Gesamtpunktzahl (Schritt 3) ist der höhere Wert zu verwenden.								<b>Wichtungen der Kraftausübungen:</b> Linke Hand    Rechte Hand

Kraftübertragung / Greifbedingungen	Wichtung
Optimale Kraftübertragung/-einleitung / Arbeitsgegenstände gut greifbar (z.B. Stabform, Griffmulden) / gute ergonomische Griffgestaltung (Griffe, Tasten, Werkzeuge)	0
Eingeschränkte Kraftübertragung/-einleitung / erhöhte Haltekräfte erforderlich / keine gestalteten Griffe	2
Kraftübertragung/-einleitung erheblich behindert / Arbeitsgegenstände kaum greifbar (schmielig, weich, scharfkantig) / keine oder ungeeignete Griffe	4

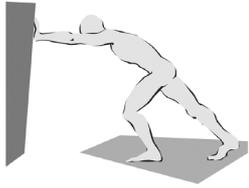
Hand-/Armstellung und -bewegung <sup>h)</sup>	Wichtung
Gut: Stellung oder Bewegungen der Gelenke im mittleren (entspannten) Bereich, nur selten Abweichungen / keine andauernde statische Armhaltung / Hand-Arm-Auflage bei Bedarf möglich	0
Eingeschränkt: Gelegentliche Stellungen oder Bewegungen der Gelenke am Ende der Beweglichkeitsbereiche / gelegentlich lange andauernde statische Armhaltung	1
Ungünstig: Häufige Stellungen oder Bewegungen der Gelenke am Ende der Beweglichkeitsbereiche / häufig lange andauernde statische Armhaltung	2
Schlecht: Ständige Stellungen oder Bewegungen der Gelenke am Ende der Beweglichkeitsbereiche / ständig lange andauernde statische Armhaltung	3

Ungünstige Ausführungsbedingungen (nur angeben, wenn zutreffend)	Wichtung
Gut: Es liegen keine ungünstigen Ausführungsbedingungen vor, d.h. sichere Detailerkennbarkeit / keine Blendung / gute klimatische Bedingungen	0
Eingeschränkt: Gelegentlich erschwerte Detailerkennbarkeit durch Blendung oder zu kleine Details	1
Ungünstig: Häufige erschwerte Detailerkennbarkeit durch Blendung oder zu kleine Details	2

In der Tabelle nicht genannte Merkmale sind sinngemäß zu berücksichtigen.

## Zeitwichtung

Weitere Leitmerkmale der Belastungsart



**Zeitdauer oder Wiederholungshäufigkeit (Anzahl)**

(1 Aktion = 1 Min.)  
(nicht linear)

- **Kraftausübung(en) in einer Normminute (mittlere Kräfte bis Spitzenkräfte)**
- Symmetrie der Kraftaufwendung
- Körperhaltung
- Ungünstige Ausführungsbedingungen
- Arbeitsorganisation/Zeitliche Verteilung

LMM wurde neu entwickelt.

### LMM zur Beurteilung und Gestaltung von Belastungen bei Ganzkörperkräften (LMM-GK)

Arbeitsplatz / Teil-Tätigkeit:		Beurteiler:	
Zeildauer des Arbeitstages:		Datum:	
Zeildauer der Teil-Tätigkeit:			

#### 1. Schritt: Bestimmung der Zeitwichtung

Gesamtdauer <sup>1)</sup> [bis ... Minuten] bzw. Wiederholungshäufigkeit <sup>2)</sup> der Teil-Tätigkeit pro Arbeitstag:	≤ 1	> 1 - 5	> 5 - 10	> 10 - 20	> 20 - 30	> 30 - 45	> 45 - 60	> 60 - 100	> 100 - 150	> 150 - 210	> 210 - 270	> 270 - 360	> 360 - 480
Zeitwichtung	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6	7	8	9	10

<sup>1)</sup> Bei kontinuierlichen Teil-Tätigkeiten. <sup>2)</sup> bei diskontinuierlichen Teil-Tätigkeiten. Erläuterungen hierzu: Siehe Handlungsanleitung. Achtung: Sofern überwiegend Finger-/Handkräfte ausgeführt werden ist die Teil-Tätigkeit auch mit der LMM-A zu bewerten!

#### 2. Schritt: Bestimmung der Wichtungen der weiteren Merkmale

Kraftausübung(en) in einer Norm-Minute bei kontinuierlichen Teil-Tätigkeiten bzw. pro Teil-Tätigkeit bei diskontinuierlichen Teil-Tätigkeiten		Halten <sup>3)</sup>			Bewegen				
		mittl. Haltezeit (Sekunden)	15 - 30	15 - 30	mittl. Bewegungshäufigkeiten (Anzahl)	5 - 15	15 - 30	31 - 45 <sup>4)</sup>	
Höhe	typische Beispiele als orientierende Einstufungshilfen	31 - 45 <sup>4)</sup>	15 - 30	= 15	< 5	5 - 15	15 - 30	31 - 45 <sup>4)</sup>	
gering	<b>Geringe Kräfte</b> Ganzkörperkräfte mit geringen Kräften können definitionsgemäß nicht vorkommen. Diese Teil-Tätigkeiten sind <b>nicht</b> mit der LMM-A zu beurteilen. <b>Mittlere Kräfte</b> (bis 50 % F <sub>max,M</sub> ) Arbeiten mit handgeführten Werkzeugen wie Winkelschleifer, kleine Ketensägen, Heckenscharen oder Schlagschraubmaschinen < 3 kg / Bewegen von Lasten auf Rollenbahnen ≤ 30 kg <b>Hohe Kräfte</b> (bis 50 % F <sub>max,M</sub> ) Arbeiten mit schwereren handgeführten Werkzeugen wie Trennschleifer, größere Ketensägen, Bohrhammer 3-8 kg / Bedienen von Hochdruckreiniger oder Dampfschleifer / Schaufeln von Lasten < 4 kg / Bewegen von Lasten auf Rollenbahnen 20-50 kg / Werfen von Lasten < 3 kg bis max. 5 Meter <b>Sehr hohe Kräfte</b> (bis 50 % F <sub>max,M</sub> ) Arbeiten mit schweren handgeführten Werkzeugen wie Drucklufthammer (8 kg) / Schaufeln von Lasten 4-8 kg / Bewegen von Lasten auf Rollenbahnen > 50-100 kg / Werfen von Lasten > 3 kg bis max. 10 Meter oder 3-5 kg max. 5 Meter <b>Spitzenkräfte</b> <sup>5)</sup> (über 50 % F <sub>max,M</sub> ) Impulsartige Kraftaufwendungen wie beim Arbeiten mit Brechstange, Vorschlaghammer / Anheben schwerer Fässer (> 200 kg), Transport schwerer Möbel / Schaufeln von Lasten > 8 kg / Bewegen von Lasten auf Rollenbahnen > 100 kg / Werfen von Lasten > 3 kg über 10 Meter oder > 3 kg über 5 Meter	-	-	-	-	-	-	-	
		18	12	6	1,5	6	12	18	
		25	17	8	2	8	17	25	
		100	32	15	4	15	32	100	
		100	25	6	25	50	100		
Die Teil-Tätigkeit ist zu beobachten und die Wichtungen für die Kraftkategorien zu markieren. Addiert ergeben diese die Gesamtkraftwichtung.		<b>Gesamtkraftwichtung:</b>							
		<b>Bei Frauen x 1,5:</b>							

<sup>3)</sup> Als Haltearbeit werden nur dann Zeitelemente berücksichtigt, wenn ein Arm mindestens 4 Sekunden durchgehend statisch gehalten wird!  
<sup>4)</sup> Ggfs. können diese Kräfte gar nicht oder nicht mehr sicher aufgebracht werden. Dies gilt insbesondere für Frauen.  
<sup>5)</sup> Bei noch höheren Häufigkeiten/Haltezeiten ist der resultierende Punktwert linear zu extrapolieren oder die E-Version (LMM-GK-E) anzusetzen.

Symmetrie der Kraftaufwendung	Wichtung
Kraftaufwendung ist beidhändig und symmetrisch	0
Kraftaufwendung ist zeitweilig einhändig und/oder unsymmetrisch: ungleiche Kraftverteilung zwischen den Händen	2
Kraftaufwendung ist überwiegend einhändig, ungleiche Verteilung oder Richtung der Kräfte beider Hände	4

Körperhaltung <sup>6)</sup>	Wichtung
- Aufrechtes bis leicht vorgeneigtes Stehen (< 20° Vorneigung) - Keine Verdrehung	0
- Stehen, stärker (20-60°) vorgeneigt - Gelegentliche Rumpfverdrehung bzw. -seitneigung erkennbar - Hände gelegentlich über Schulterniveau / körperfern	3
- Stehen, stark vorgeneigt (> 60°) oder rückgeneigt - Häufige Rumpfverdrehung bzw. -seitneigung erkennbar - Hände häufig über Schulterniveau / körperfern - Arbeiten im Liegen mit Händen oberhalb/unterhalb des Körpers	6
- Kombination aus stärkerer Vor- oder Rückneigung mit Seitneigung/Torsion - Ständige Rumpfverdrehung bzw. -seitneigung erkennbar - Arbeiten im Hocken oder Knien - Hände ständig über Schulterniveau / körperfern	9 <sup>7)</sup>

<sup>6)</sup> Es sind die typischen Körperhaltungen zu berücksichtigen. Seltene Abweichungen können vernachlässigt werden.  
<sup>7)</sup> Achtung: Sofern diese Kategorie gewählt wurde, wird empfohlen, diese Teil-Tätigkeit auch mit der LMM-AH zu bewerten!

## Zeitwichtung

Weitere Leitmerkmale der Belastungsart



### (A) Gehen; Steigen auf Neigungen, Treppen oder Leitern; Klettern; Kriechen

- Lage des Lastschwerpunktes,
- Rumpfhaltung,
- ungünstige Ausführungsbedingungen

## Zeitdauer

(Minuten)  
(nicht linear)

### (B) Fahren mit Muskelkraft (Fahrrad) in Kombination mit mitbewegtem Lastgewicht in kg

- ungünstige Ausführungsbedingungen



### Bei (A) und (B):

- Arbeitsorganisation/zeitliche Verteilung

LMM wurde neu entwickelt.

Leitmerkmalmethode zur Beurteilung und Gestaltung von Belastungen bei Körperfortbewegung (LMM-KB)												
Arbeitsplatz / Teil-Tätigkeit:												
Zeiddauer des Arbeitstages:						Beurteiler:						
Zeiddauer der Teil-Tätigkeit:						Datum:						
<b>1. Schritt: Bestimmung der Zeitwichtung</b>												
Gesamtdauer der Teil-Tätigkeit (bis ... Minuten) pro Arbeitstag:	≤ 1	> 1 - 5	> 5 - 10	> 10 - 20	> 20 - 30	> 30 - 45	> 45 - 60	> 60 - 100	> 100 - 150	> 150 - 210	> 210 - 270	> 270 - 360
Zeitwichtung	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6	7	8	9 10
<b>2. Schritt: Bestimmung der Wichtungen der weiteren Merkmale</b>												
A Körperfortbewegung ohne Hilfsmittel												
Art	Beschreibung	Mitbewegte Lastmasse										
		ohne / < 3 kg	3 - 10 kg	> 10 - 15 kg	> 15 - 20 kg	> 20 - 25 kg	> 25 - 30 kg	> 30 - 35 kg	> 35 - 40 kg	> 40 kg	> 40 kg	> 40 kg
Gehen	Langsam	4	6	8	10	12	14	25	35			
	Mittel (3 ... 5 km/h)	8	10	12	14	16	18	30	40			
	Schnell	12	14	16	18	20	22	35	50			
Steigen	Neigungswinkel < 5°	10	12	14	16	18	20	35	50			
	Neigungswinkel 5 - 15°	12	14	16	18	20	22	35	50			
	Neigungswinkel > 15°	24	26	28	30	32	34	40	50			
Treppen steigen	Normale Treppe	18	20	22	24	26	50	100 <sup>1)</sup>				
	Steile Treppen (35 ... 50°)	24	26	28	30	50		100 <sup>1)</sup>				
	Sehr steile Treppen (> 50°)	30	32	34	50			100 <sup>1)</sup>				
Besteigen von Leitern	Anstellwinkel 65...75°	24	26	50				100 <sup>1)</sup>				100 <sup>1)</sup>
	Klettern											
Klettern	Aufstiegswinkel > 80°	30	32	50				100 <sup>1)</sup>				
	Vertikale Bewegung auf Steigeisen, Steigleitern, Steigeisengängen											
Kriechen	Kriechen <sup>2)</sup> , stark gebücktes Gehen	24	26	50				100 <sup>1)</sup>				
	Überwiegend horizontale Bewegung in höhenverminderten Räumen, Stollen, Wartungsebenen, Kanälen											
<small><sup>1)</sup> Bei dieser Kombination aus Art der Fortbewegung und Lastentransport entsteht ein erhöhtes Risiko auch bei kurzen Expositionenzeiten.</small>												
<small><sup>2)</sup> Bei dieser Fortbewegungsart ist die Teil-Tätigkeit auch mit der LMM-KH Teil C zu bewerten.</small>												
Lage des Lastschwerpunktes bei A		Mitbewegte Lastmasse										
		3 bis 15 kg			> 15 ... 30 kg			> 30 kg				
Keine Last oder Last < 3 kg oder Last ist körpemah in Tragegestell oder Rucksack auf den Schultern		0										
Last körpemah, mit den Händen gehalten oder auf einer Schulter getragen		4			8			12				
Last körperforn, mit den Händen gehalten <sup>3)</sup>		8			12			16				
Rumpfhaltung bei A		Mitbewegte Lastmasse										
		0 bis 15 kg			> 15 ... 30 kg			> 30 kg				
Rumpf deutlich vorgeneigt und/oder Rumpfdrehung bzw. -seitneigung erkennbar		Gelegentlich			4			6				
		Häufig bis ständig <sup>3)</sup>			4			6			8	
<small><sup>3)</sup> Achtung: Sofern häufig bis ständig ungünstige Arm- oder Rumpfhaltungen vorkommen ist die Teil-Tätigkeit auch mit der LMM-PHT (bei Last &lt; 3 kg) oder der LMM-KH (keine Last oder Last &lt; 3 kg) zu bewerten.</small>												
Ungünstige Ausführungsbedingungen bei A (Nur angeben, wenn zutreffend. In den Tabellen nicht genannte Merkmale sind sinngemäß zu berücksichtigen. Seltene Abweichungen sind vernachlässigbar.)											Wichtung	
Eingeschränkt: Eingegängter Bewegungsraum (z.B. Absturzicherung durch Rückenschutz) / verminderte Standsicherheit durch beweglichen oder geneigten Trittbereich / Sand- / Schotterweg											3	
Stark eingeschränkt: Behinderung der Bewegungsmöglichkeit / keine technischen Aufstiegshilfen (natürliche Bedingungen) / freies Gelände											5	
Kritisch: Starke Behinderung der Bewegungsmöglichkeit durch Engstellen und Gefahrenstellen / eingeschränkte Sicht / keine Ruhebühnen / Bergsteigen / Atemschutzgeräte / morastiger Untergrund											15	
Klima: Extreme Klimaeinflüsse wie z.B. Hitze, Wind, Schnee (in den Abstufungen selten/gelegentlich und häufig/ständig)											4 8	
Summe aus eingeschränkt, stark eingeschränkt oder kritisch und Klima (falls zutreffend)												

# LMM Körperzwangshaltungen (LMM-KH)

## Zeitwichtung

Weitere **Leitmerkmale** der Belastungsart



## Zeitdauer

(Minuten)

(linear)

### Zeitanteil (Prozent) mit

- **(A) Rückenbelastungen,**
  - **(B) Schulter-/Oberarmbelastungen,**
  - **(C) Knie-/Beinbelastungen**
- Ungünstige Ausführungsbedingungen die Körperhaltung betreffend
  - weitere Ausführungsbedingungen

LMM wurde neu entwickelt.

## LMM zur Beurteilung und Gestaltung von Belastungen durch Körperzwangshaltungen (LMM-KH)

Arbeitsplatz / Teil-Tätigkeit:				Beurteiler:	
Zeitdauer des Arbeitstages:				Datum:	
Zeitdauer der Teil-Tätigkeit:					

### 1. Schritt: Bestimmung der Zeitwichtung

Gesamtdauer dieser Teil-Tätigkeit pro Arbeitstag [bis ... Stunden]	bis 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zeitwichtung:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

### 2. Schritt: Bestimmung der Wichtungen der weiteren Merkmale

A	Rückenbelastungen – Haltung des Körpers bei Arbeiten ohne bzw. mit geringen Kraftaufwendungen	Zeit-Anteil an Teil-Tätigkeit				Punkte
		bis 1/4 gelegentl.	bis 1/2 häufig	bis 3/4 überweg.	> 3/4 ständig	
	1 <b>Aufrechte Rückenhaltung</b> im Stehen, Hocken oder Knien <sup>1)</sup> auch unterbrochen von wenigen Schritten Gehen oder von Körperbewegungen (Vorneigung bis 20° möglich) z. B. Verkaufspersonal, Maschinenbediener	2	4	6	8	
	2 <b>Oberkörper mäßig vorgeneigt</b> (> 20-60°) im Stehen, Hocken oder Knien <sup>1)</sup> oder nach hinten geneigt z. B. Sortierbänder für Backwaren	7	15	22	30	
	3 <b>Oberkörper stark vorgeneigt</b> (> 60°) im Stehen, Hocken oder Knien <sup>1)</sup> - z. B. Eisenflechter	10	20	30	40	
	4 <b>Sitzen in erzwungener Haltung</b> , Oberkörper mäßig bis stark vorgeneigt, meist mit dauernder Blickzuwendung - z. B. Mikroskopieren, Kranfahren, Endoskopie (Medizin), auch Sitzen auf dem Boden	3	6	9	12	
	5 <b>Sitzen in variabler Sitzhaltung</b> z. B. Büroarbeit (Sachbearbeitung) <b>Wechsel zu Stehen / Gehen ist</b> nicht möglich	2	4	6	8	
		0,5	1	1,5	2	
<small><sup>1)</sup> Achtung: Bei Hand-/Armhaltungen ggf. auch Teil B ausfüllen! Bei Hocken und Knien ist auch Teil C auszufüllen!</small>						
<b>Summe der Punktwerte A Rücken:</b>						<input type="text"/>

B	Schulter- und Oberarmbelastungen bei Arbeiten ohne bzw. mit geringen Kraftaufwendungen <sup>2)</sup>	Zeit-Anteil an Teil-Tätigkeit				Punkte
		bis 1/4	bis 1/2	bis 3/4	> 3/4	
	1 <b>Arme angehoben, Hände über Schulterhöhe</b> im Stehen, Hocken oder Knien z. B. Trockenbau, Raumausstattung, Elektromontage, Lüftungsbau, handwerkliche Montage, Instandhaltung	10	20	30	40	
	2 <b>Arme angehoben, Hände unter Schulterhöhe oder körperfern</b> im Stehen, Hocken oder Knien ohne Abstützung der Arme, z. B. Sortiertätigkeiten am Band	6	12	18	24	
	3 <b>Liegen auf dem Rücken, Arme über Kopf</b> z. B. Deckenmalerei, Montagearbeiten, Schiffsboden, Behälterbau <b>Liegen auf dem Bauch, Arme vor / unter dem Körper</b> z. B. Erntefahrgeräte („Flieger“), Montagearbeiten	7	14	21	28	
<b>Restzeit</b> Anteil an Beurteilungszeit ohne Haltungsbelastung der Schultern / Arme		0	0	0	0	
<small><sup>2)</sup> Achtung: Sofern Belastungen des Hand-/Armsystems vorkommen, sollte diese Teil-Tätigkeit auch mit der LMM-MA bewertet werden.</small>						
<b>Summe der Punktwerte B Schulter- und Oberarm:</b>						<input type="text"/>

C	Knie- / Beinbelastungen bei Arbeiten ohne bzw. mit geringen Kraftaufwendungen	Zeit-Anteil an Teil-Tätigkeit				Punkte
		bis 1/4	bis 1/2	bis 3/4	> 3/4	
	1 <b>Ständiges Stehen</b> auch unterbrochen von wenigen Schritten Gehen z. B. Verkaufspersonal, Maschinenbediener	2	4	6	8	
	2 <b>Knien, Hocken oder Schneidersitz</b> <sup>3)</sup> z. B. Trockenbau, Raumausstattung, Elektriker, Rohrleger, Handschweißen, Emtearbeiten, Fußboden-/Fliesenlegen, Pfästern Handwerkliche Montage und Instandhaltung	10	20	30	40	
<b>Restzeit</b> Anteil an Beurteilungszeit ohne Haltungsbelastung der Knie		0	0	0	0	
<small><sup>3)</sup> Wenn bei dieser Teil-Tätigkeit Kriechen vorkommt, ist für die Bewertung auch die LMM-KB zu verwenden.</small>						
<b>Summe der Punktwerte C Knie- / Beinbelastungen:</b>						<input type="text"/>