Web-Seminar:

Die neue Leitmerkmalmethode Körperzwangshaltungen (LMM-KH) und die Ergebnisse der Methodentestung

Stand: 05.2023

Andreas Schäfer
Patrick Serafin

Institut für Arbeitsmedizin, Sicherheitstechnik und Ergonomie e. V., Wuppertal

© Institut ASER e. V., Wuppertal

Rechtliche Hinweise

Herausgeber / Copyright: Institut ASER e.V., Wuppertal

Alle Rechte vorbehalten.

Die Unterlagen dürfen nur durch die Teilnehmer persönlich genutzt werden und nur mit vorheriger schriftlicher Einwilligung von ASER und der Referenten ganz oder in Auszügen vervielfältigt, veröffentlicht oder sonst an Dritte weitergegeben werden.

Insbesondere Mitschnitte oder eine Speicherung im Falle einer Web-Veranstaltung sind nicht gestattet.

Diese Unterlagen stellen eine allgemeine unverbindliche Information dar. Obwohl die Informationen mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt wurden, besteht kein Anspruch auf sachliche Richtigkeit, Vollständigkeit und/oder Aktualität. Der Form halber müssen wir erwähnen, dass im Falle einer Missachtung dieser Beschränkungen zivil- und strafrechtliche Schritte vorbehalten sind.

© Institut ASER e. V., Wuppertal

Agenda

1. **Einführung & Hintergründe**
2. Vorstellung des Verfahrens der LMM-KH 2019
3. Ergebnisse der Methodentestung
4. Schlussfolgerungen
5. Berichtsformate und Leitmerkmalmethoden in 6 Sprachversionen

© Institut ASER e. V., Wuppertal

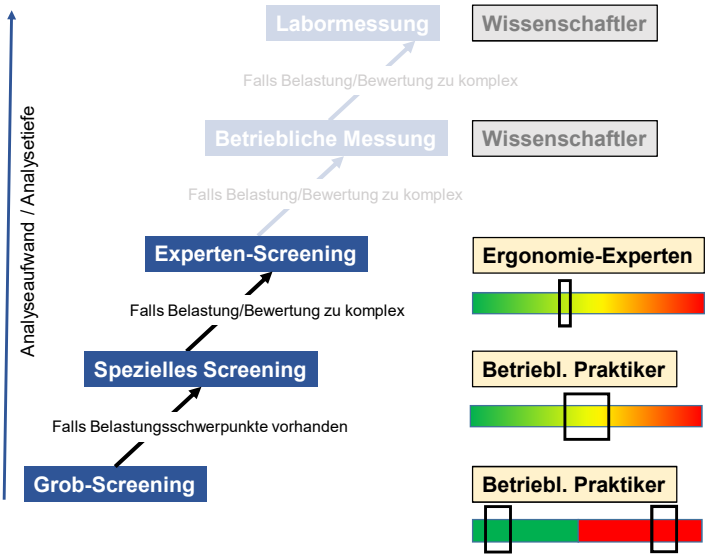
Fragen zu den Leitmerkmalmethoden…

- **…** sollten an das **Informationszentrum der BAuA** (www.baua.de/DE/Services/Kontakt/Kontaktformular_node.html) gestellt werden.
- Die **Fragen** werden dort beantwortet und zudem werden sie auch **sukzessive wissenschaftlich ausgewertet**, d.h. sie dienen somit auch der **zukünftigen Weiter- oder Neuentwicklung** des **mehrstufigen Leitmerkmalmethoden-Inventars**.

www.baua.de/lmm

© Institut ASER e. V., Wuppertal

Methodenebenen – das LMM-Inventar



LMM-Inventar
6 belastungsartspezifische
Erweiterte Leitmerkmalmethoden (2020)
und 1 Konzeptentwurf einer
Leitmerkmalmethoden-**Mischbelastung** (2019)

LMM-Inventar – die LMM-Familie

- LMM Heben / Halten / Tragen (1997 / 2001 / 2019)
- LMM Ziehen / Schieben (2002 / 2019)
- LMM Manuelle Arbeitsprozesse (2007 / 2011 / 2019)
- LMM Ganzkörperkräfte (2019)
- LMM Körperzwangshaltungen (2019)
- LMM Körperfortbewegung (2019)

LMM-Inventar
Basis-Check (2022)
Einstiegsscreening (2022)

© Institut ASER e. V., Wuppertal

Überblick

Heben / Halten / Tragen
- Auf-/Abladen von Säcken, Sortieren von Paketen, Beladung von Maschinen ohne Hebehilfen
- Unterer & oberer Rücken / Oberarme / Schulter / Hände / Handgelenke

Ziehen / Schieben
- Postzustellung mit Karre, Kommissionieren mit Wagen, Rollcontainer im Handel, Müllentsorgung
- Unterer & oberer Rücken / Oberarme / Schulter / Hände / Handgelenke

Manuelle Arbeitsprozesse
- Montagetätigkeiten, Löten, Nähen, Sortieren, Ausschneiden, Kassieren, händisch Kontrollieren
- Hände / Handgelenke / Nacken / HWS

Ganzkörperkräfte
- Arbeiten mit Winden, Hebeln, Brechstangen, Hebebäumen, Druckluft-hämmern, Kettensägen
- Herz-Kreislauf-System / Unterer & oberer Rücken / Oberarme / Schulter

Körperzwangshaltung
- Fliesenlegen, Eisenflechten, Handschweißen, Fließbandarbeit, Deckenmontage, Trockenbau
- Unterer & oberer Rücken / Kniegelenke / Beine / Füße

Körperfortbewegung
- Möbeltransport ohne Transporthilfen, Krankentransport, Besteigen von Turmdrehkranen
- Herz-Kreislauf-System

© Institut ASER e. V., Wuppertal

Überblick

Heben / Halten / Tragen
- Auf-/Abladen von Säcken, Sortieren von Paketen, Beladung von Maschinen ohne Hebehilfen
- Unterer & oberer Rücken / Oberarme / Schulter / Hände / Handgelenke

Ziehen / Schieben
- Postzustellung mit Karre, Kommissionieren mit Wagen, Rollcontainer im Handel, Müllentsorgung
- Unterer & oberer Rücken / Oberarme / Schulter / Hände / Handgelenke

Manuelle Arbeitsprozesse
- Montagetätigkeiten, Löten, Nähen, Sortieren, Ausschneiden, Kassieren, händisch Kontrollieren
- Hände / Handgelenke / Nacken / HWS

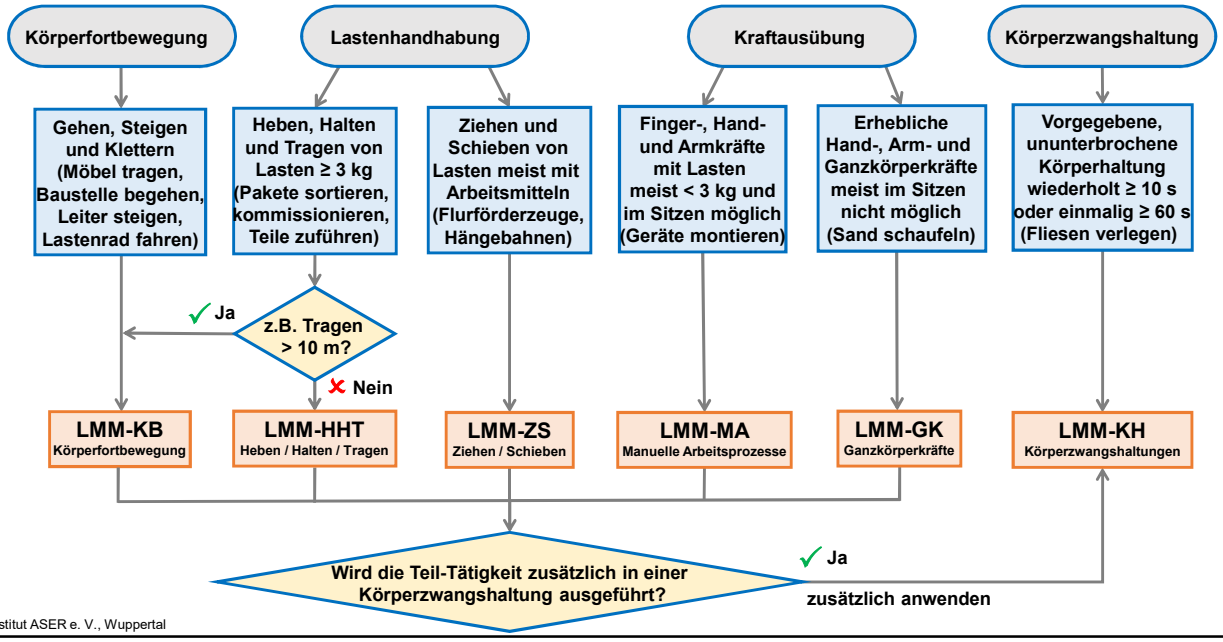
Ganzkörperkräfte
- Arbeiten mit Winden, Hebeln, Brechstangen, Hebebäumen, Druckluft-hämmern, Kettensägen
- Herz-Kreislauf-System / Unterer & oberer Rücken / Oberarme / Schulter

Körperzwangshaltung
- Fliesenlegen, Eisenflechten, Handschweißen, Fließbandarbeit, Deckenmontage, Trockenbau
- Unterer & oberer Rücken / Kniegelenke / Beine / Füße

Körperfortbewegung
- Möbeltransport ohne Transporthilfen, Krankentransport, Besteigen von Turmdrehkranen
- Herz-Kreislauf-System

© Institut ASER e. V., Wuppertal

Leitmerkmalmethoden-Wegweiser



© Institut ASER e. V., Wuppertal

Anwendungsbereich (1)

Anwendungsbereich der Leitmerkmalmethode (LMM-KH)

- Diese Leitmerkmalmethode berücksichtigt Tätigkeiten mit **Körperzwangshaltungen**.
- **Körperzwangshaltungen** sind alle **anstrengenden Körperhaltungen**, die **durch den Arbeitsprozess vorgegeben** sind und **ununterbrochen** (einmalig ≥1 Minute, wiederholt ≥10 Sekunden) eingenommen werden.
- Eine **Unterbrechung** dieser Belastung liegt nur dann vor, wenn
  - eine **ungünstige Haltung durch eine entspannte Haltung** wie aufrechtes Stehen oder variables Sitzen **unterbrochen werden kann** oder
  - eine **entspannte Haltung geringfügig variiert** werden kann

  ohne den Arbeitsprozess zu unterbrechen.

© Institut ASER e. V., Wuppertal

Anwendungsbereich (2)

Anwendungsbereich der Leitmerkmalmethode (LMM-KH)

- Von **Körperzwangshaltungen** bei der Arbeit können gleichzeitig und unabhängig voneinander folgende **Körperregionen betroffen** sein:
  - der untere und obere **Rücken**,
  - die **Schultern** und **Oberarme** einschließlich des **Nackens** und der Region um die Halswirbelsäule sowie
  - die **Kniegelenke** und **Beine / Füße**.
- Die **Wirkungen** auf die **Körperregionen** werden getrennt beurteilt.
- In jeder **Körperregion** können **gleichzeitig mehrere Körperhaltungen** eingestuft werden.
- Bei Arbeiten **im Stehen** und **über Kopf** werden z.B. sowohl **das Stehen** als auch die **Armhaltung** beurteilt.

© Institut ASER e. V., Wuppertal

Anwendungsbereich (3)

Die Beurteilung kann für den **gesamten Arbeitstag** erfolgen **oder** auch nur für **ausgewählte Teil-Tätigkeiten**, sofern die weiteren Teil-Tätigkeiten innerhalb des Arbeitstages nicht belastungswirksam für Körperzwangshaltungen sind.

Zusätzlich zur Belastung durch **Körperzwangshaltungen** können weitere Belastungen, z.B. durch

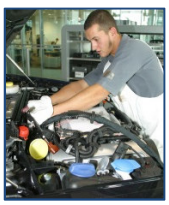
- **Ausübung von Ganzkörperkräften** (GK),
- **Körperfortbewegung** (KB),
- **manuelle Arbeitsprozesse** (MA) oder
- **Lastenhandhabungen** (HHT, ZS).

relevant sein, wenn diese Belastungen mit über **längere Zeit vorgegebenen Haltungen einhergehen**.

© Institut ASER e. V., Wuppertal

Typische Tätigkeiten

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



© Institut ASER e. V., Wuppertal

Typische Tätigkeiten

Fliesen Verlegen

© Institut ASER e. V., Wuppertal

Abgrenzung zu anderen LMM

- Bei **Körperzwangshaltungen** und gleichförmigen, sich wiederholenden **Bewegungsabläufen und Kraftaufwendungen der Unterarme und Hände** ist **neben der LMM-KH** auch die LMM „Manuelle Arbeitsprozesse“ (**LMM MA**) anzuwenden.
- Beim **Umgang mit Lasten > 3 kg**, beim **Ziehen und Schieben von Lasten** und bei **Arbeiten mit hohen Kräften** sind die Haltungen des Rückens mit den dafür spezifischen LMM zu beurteilen (LMM HHT, LMM ZS, LMM GK).
- Kommt es gleichzeitig zu **Körperzwangshaltungen** ist auch die **LMM-KH** anzuwenden.
- Gibt es pro Arbeitstag mehrere **unterschiedliche Teil-Tätigkeiten**, sind diese getrennt zu erfassen und zu beurteilen (z.B. mit LMM-KH-E). Die Wahrscheinlichkeit einer körperlichen Überbeanspruchung kann nur dann beurteilt werden, wenn alle während einer Arbeitsschicht vorliegenden körperlichen Belastungen beurteilt werden.

© Institut ASER e. V., Wuppertal

Agenda

1. Einführung & Hintergründe
2. **Vorstellung des Verfahrens der LMM-KH 2019**
3. Ergebnisse der Methodentestung
4. Schlussfolgerungen
5. Berichtsformate und Leitmerkmalmethoden in 6 Sprachversionen

© Institut ASER e. V., Wuppertal

Relevanz / Basischeck

Körperliche Belastungsart	Beschreibung	Beispiele	Sind Tätigkeiten erforderlich, die diese körperlichen Belastungsarten beinhalten?		
Manuelles Heben, Halten und Tragen von Lasten	Manuelles Heben, Halten und Tragen von Lasten ab ca. 3 kg. Lasten können Gegenstände, Personen oder Tiere sein. Verwandte Formen des Hebens, wie das Senken und das (vorwiegend horizontale) Umsetzen, sind einge-schlossen.	Auf-/Abladen von Säcken, Sortieren von Paketen, Beladung von Maschinen ohne Hebehilfen		☐ Nein	☐ Ja
Manuelle Arbeits-prozesse	Gleichförmige, sich wiederholende Bewegungsabläufe und Kraftauf-wendungen der oberen Extremitäten, meist stationär im Sitzen oder Stehen. Arbeitsaufgabe ist die Bearbeitung eines Arbeitsgegenstandes oder die Bewegung Gegenstand von kleinen	Montagetätigkeiten, Löten, Nähen, Sortieren, Ausschnei-den, Kassieren, händisch Kontrollieren, Pipettieren, Schneiden, Drücken, Schla-gen oder Klopfen mit den Händen		☐ Nein	☐ Ja
Körperzwangs-haltungen	Anstrengende Körperhaltungen, die durch den Arbeitsprozess vorgegeben sind und langanhaltend eingenommen werden, z. B. Knien, vorgebeugtes Arbeiten, Arbeiten über Schulter-niveau, langandauerndes Stehen und erzwungenes Sitzen.	Fliesenlegen, Eisenflechten, Handschweißen, Fließband-arbeit, Deckenmontage, Trockenbau, Arbeiten im Liegen (z. B. Gurkenernte), Arbeit am Mikroskop, Mikro-chirurgie		☐ Nein	☐ Ja
	längere Wegstrecken im Gehen und Sonderformen des Gehens (Leitern-, Treppensteigen) sowie Kriechen. Fah-ren mit Muskelkraft (Fahrräder usw.) ist dieser Belastungsart zuzuordnen.	anlagen, Begehungen in Kanälen, Radfahren (z. B. Fahrradkurier)			
Körperzwangs-haltungen	Anstrengende Körperhaltungen, die durch den Arbeitsprozess vorgegeben sind und langanhaltend eingenommen werden, z. B. Knien, vorgebeugtes Arbeiten, Arbeiten über Schulter-niveau, langandauerndes Stehen und erzwungenes Sitzen.	Fliesenlegen, Eisenflechten, Handschweißen, Fließband-arbeit, Deckenmontage, Trockenbau, Arbeiten im Liegen (z. B. Gurkenernte), Arbeit am Mikroskop, Mikro-chirurgie		☐ Nein	☐ Ja
Wie weiter?	Falls die Tätigkeiten an dem Arbeitsplatz keine dieser Belastungs-arten erfordern, ist die Beurteilung abgeschlossen.			Ende der Beurteilung	
	Falls die Tätigkeiten eine oder mehrere dieser körperlichen Belas-tungen erfordern, wenden Sie das BAuA-Einstiegscreening an und prüfen Sie die Kriterien (siehe nächste Seiten).			BAuA Einstiegsscreening anwenden! →	

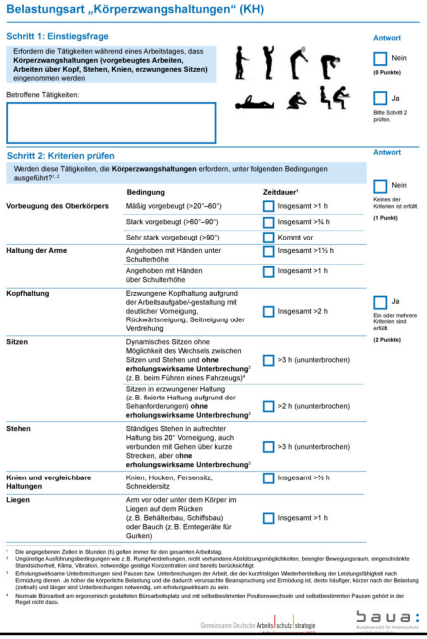
Datum _____ **Unterschrift** _____

Gemeinsame Deutsche Arbeitsschutzstrategie Arbeitsprogramm MSE

baua: Bundesanstalt für Arbeitsschutz

© Institut ASER e. V., Wuppertal

Relevanz / Einstiegscreening



Belastungsart „Körperzwangshaltungen“ (KH)

Schritt 1: Einstiegsfrage

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

Betroffene Tätigkeiten:

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

Schritt 2: Kriterien prüfen

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

	Bedingung	Zeitdauer[1]
Vorbeugung des Oberkörpers	Mäßig vorgebeugt (>20°–60°)	☐ Insgesamt >1 h
	Stark vorgebeugt (>60°–90°)	☐ Insgesamt >¼ h
	Sehr stark vorgebeugt (>90°)	☐ Kommt vor
Haltung der Arme	Angehoben mit Händen unter Schulterhöhe	☐ Insgesamt >1½ h
	Angehoben mit Händen über Schulterhöhe	☐ Insgesamt >1 h
Kopfhaltung	Erzwungene Kopfhaltung aufgrund der Arbeitsaufgabe/-gestaltung mit deutlicher Vorneigung, Rückwärtsneigung, Seitneigung oder Verdrehung	☐ Insgesamt >2 h
Sitzen	Dynamisches Sitzen ohne Möglichkeit des Wechsels zwischen Sitzen und Stehen und **ohne erholungswirksame Unterbrechung**[3] (z. B. beim Führen eines Fahrzeugs)[4]	☐ >3 h (ununterbrochen)
	Sitzen in erzwungener Haltung (z. B. fixierte Haltung aufgrund der Sehanforderungen) **ohne erholungswirksame Unterbrechung**[3]	☐ >2 h (ununterbrochen)
Stehen	Ständiges Stehen in aufrechter Haltung bis 20° Vorneigung, auch verbunden mit Gehen über kurze Strecken, aber **ohne erholungswirksame Unterbrechung**[3]	☐ >3 h (ununterbrochen)
Knien und vergleichbare Haltungen	Knien, Hocken, Fersensitz, Schneidersitz	☐ Insgesamt >½ h
Liegen	Arm vor oder unter dem Körper im Liegen auf dem Rücken (z. B. Behälterbau, Schiffsbau) oder Bauch (z. B. Erntegeräte für Gurken)	☐ Insgesamt >1 h

Antwort: ☐ Nein – Keines der Kriterien ist erfüllt. (1 Punkt) ☐ Ja – Ein oder mehrere Kriterien sind erfüllt. (2 Punkte)

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

Gemeinsame Deutsche Arbeitsschutzstrategie · baua: Bundesanstalt für Arbeitsschutz

0 Punkte
In der Regel **keine weitere** Beurteilung erforderlich

1 Punkt
Vertiefende Beurteilung nur **im Bedarfsfall**) erforderlich.

2 Punkte
Vertiefende Beurteilung ist in der Regel **erforderlich**.

© Institut ASER e. V., Wuppertal

Relevanz / Einstiegscreening (1)

Belastungsart „Körperzwangshaltungen“ (KH)

Schritt 1: Einstiegsfrage

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

Betroffene Tätigkeiten:

Antwort

☐ Nein
(0 Punkte)

☐ Ja
Bitte Schritt 2 prüfen.

© Institut ASER e. V., Wuppertal

Relevanz / Einstiegscreening (2)

Schritt 2: Kriterien prüfen

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

	Bedingung	Zeitdauer[1]
Vorbeugung des Oberkörpers	Mäßig vorgebeugt (>20°–60°)	☐ Insgesamt >1 h
	Stark vorgebeugt (>60°–90°)	☐ Insgesamt >¾ h
	Sehr stark vorgebeugt (>90°)	☐ Kommt vor
Haltung der Arme	Angehoben mit Händen unter Schulterhöhe	☐ Insgesamt >1½ h
	Angehoben mit Händen über Schulterhöhe	☐ Insgesamt >1 h
Kopfhaltung	Erzwungene Kopfhaltung aufgrund der Arbeitsaufgabe/-gestaltung mit deutlicher Vorneigung, Rückwärtsneigung, Seitneigung oder Verdrehung	☐ Insgesamt >2 h
Sitzen	Dynamisches Sitzen ohne	

Antwort

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

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

© Institut ASER e. V., Wuppertal

Relevanz / Einstiegscreening (3)

Sitzen	Dynamisches Sitzen ohne Möglichkeit des Wechsels zwischen Sitzen und Stehen und **ohne erholungswirksame Unterbrechung**[3] (z. B. beim Führen eines Fahrzeugs)[4]	☐ >3 h (ununterbrochen)
	Sitzen in erzwungener Haltung (z. B. fixierte Haltung aufgrund der Sehanforderungen) **ohne erholungswirksame Unterbrechung**[3]	☐ >2 h (ununterbrochen)
Stehen	Ständiges Stehen in aufrechter Haltung bis 20° Vorneigung, auch verbunden mit Gehen über kurze Strecken, aber o**hne erholungswirksame Unterbrechung**[3]	☐ >3 h (ununterbrochen)
Knien und vergleichbare Haltungen	Knien, Hocken, Fersensitz, Schneidersitz	☐ Insgesamt >½ h
Liegen	Arm vor oder unter dem Körper im Liegen auf dem Rücken (z. B. Behälterbau, Schiffsbau) oder Bauch (z. B. Erntegeräte für Gurken)	☐ Insgesamt >1 h

(2 Punkte)

© Institut ASER e. V., Wuppertal

Die Methode LMM-KH (Formblätter)

ASER

Systemabgrenzung

Zeitwichtung

A) Rücken

B) Schulter und Oberarm

C) Knie und Beine

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

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

A		Rückenbelastungen – Haltung des Körpers bei Arbeiten ohne bzw. mit geringen Kraftaufwendungen	Zeit-Anteil an Teil-Tätigkeit bis 1/4 gelegentl.	bis 1/2 häufig	bis 3/4 überwieg.	> 3/4 ständig	Punkte
	1	**Aufrechte Rückenhaltung** im Stehen, Hocken oder Knien[1] auch unterbrochen von wenigen Schritten Gehen oder von Körperbewegungen (Vorneigung bis 20° möglich) z. B. Verkaufspersonal, Maschinenbediener	2	4	6	8	
	2	**Oberkörper mäßig vorgeneigt** (> 20-60°) im Stehen, Hocken oder Knien[1] oder nach hinten geneigt z. B. Sortierbänder für Backwaren	7	15	22	30	
	3	**Oberkörper stark vorgeneigt** (> 60°) im Stehen, Hocken oder Knien[1] - z. B. Eisenflechter	10	20	30	40	
	4	**Sitzen in erzwungener Haltung**, 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	**Sitzen in variabler Sitzhaltung** z. B. Büroarbeit (Sachbearbeitung) – **Wechsel zu Stehen / Gehen ist** nicht möglich	2	4	6	8	
		Wechsel zu Stehen / Gehen ist möglich	0,5	1	1,5	2	

[1] *Achtung: Bei Hand-/Armhaltungen ggf. auch Teil B ausfüllen! Bei Hocken und Knien ist auch Teil C auszufüllen!*

Summe der Punktwerte A Rücken:

B		Schulter- und Oberarmbelastungen bei Arbeiten ohne bzw. mit geringen Kraftaufwendungen[2]	Zeit-Anteil an Teil-Tätigkeit bis 1/4	bis 1/2	bis 3/4	> 3/4	Punkte
	1	**Arme angehoben, Hände über Schulterhöhe** im Stehen, Hocken oder Knien z. B. Trockenbau, Raumausstattung, Elektromontage, Lüftungsbau, handwerkliche Montage, Instandhaltung	10	20	30	40	
	2	**Arme angehoben, Hände unter Schulterhöhe oder körperfern** im Stehen, Hocken oder Knien ohne Abstützung der Arme, z.B. Sortiertätigkeiten am Band	6	12	18	24	
	3	**Liegen auf dem Rücken, Arme über Kopf** z. B. Deckenmalerei, Montagearbeiten, Schiffsboden, Behälterbau **Liegen auf dem Bauch, Arme vor / unter dem Körper** z. B. Erntefahrgeräte („Flieger"), Montagearbeiten	7	14	21	28	
Restzeit		Anteil an Beurteilungszeit **ohne Haltungsbelastung der Schultern / Arme**	0	0	0	0	

[2] *Achtung: Sofern Belastungen des Hand-/Armsystems vorkommen, sollte diese Teil-Tätigkeit auch mit der LMM-MA bewertet werden.*

Summe der Punktwerte B Schulter/Oberarm:

C		Knie- / Beinbelastungen bei Arbeiten ohne bzw. mit geringen Kraftaufwendungen	Zeit-Anteil an Teil-Tätigkeit bis 1/4	bis 1/2	bis 3/4	> 3/4	Punkte
	1	**Ständiges Stehen** auch unterbrochen von wenigen Schritten Gehen z. B. Verkaufspersonal, Maschinenbediener	2	4	6	8	
	2	**Knien, Hocken oder Schneidersitz**[3] z. B. Trockenbau, Raumausstattung, Elektriker, Rohrleger, Handschweißen, Erntearbeiten, Fußboden-/Fliesenlegen, Pflastern Handwerkliche Montage und Instandhaltung	10	20	30	40	
Restzeit		Anteil an Beurteilungszeit **ohne Haltungsbelastung der Knie**	0	0	0	0	

[3] *Wenn bei dieser Teil-Tätigkeit Kriechen vorkommt, ist für die Bewertung auch die LMM-KB zu verwenden.*

Summe der Punktwerte C Knie-/Beinbelastungen:

Ungünstige Ausführungsbedingungen (nur angeben, wenn zutreffend)		A Rücken	B Schulter/ Oberarm	C Knie / Beine
Rumpfverdrehung bzw. -seitneigung erkennbar	gelegentlich	1	0	0
	häufig bis ständig	2	0	1
Kopf: Rückwärtsneigung und / oder starke Vorneigung bzw. dauernde Drehung	gelegentlich oder ständig	1	1	0
Abstützung des Oberkörpers bei Vorneigung nicht möglich - mit Händen, durch Anlehnen, über Werkzeuge	nicht möglich	2	0	0
Beengter Bewegungsraum	häufig bis ständig	2	2	2
SUMME der Punktwerte für Zusatzbelastungen für Block A / B / C				

Weitere Ausführungsbedingungen (nur angeben, wenn zutreffend)	A	B	C
Eingeschränkte Standsicherheit, Boden uneben	1	1	1
Nässe, Kälte, starke Zugluft, Durchnässung der Kleidung möglich	1	1	0
Starke Erschütterungen (Vibrationen), die zur körperlichen Anspannung führen[4]	1	1	0
Sehr hohe geistige Konzentration (z. B. Erkennen von Objekten)	1	1	0
SUMME der Punktwerte für besondere Ausführungsbedingungen für Block A / B / C			
Keine: Es liegen keine ungünstigen Ausführungsbedingungen vor	( )	( )	( )

[4] *Achtung: Sofern Vibrationsbelastungen vorkommen, sind diese gesondert zu bewerten! Siehe http://www.baua.de/vibration/*

3. Schritt: Bewertung und Beurteilung

	A Rücken	B Schulter/ Oberarm	C Knie / Beine
Summe der Punktwerte in den Hauptmerkmalen			
Ungünstige Ausführungsbedingungen +			
Weitere Ausführungsbedingungen +			
Zeitwichtung X Summe aller Merkmalswichtungen			
Punktwerte der Körperhaltungen			

Höchster Punktwert Gesamtrisiko

Anhand des errechneten Punktwertes und der folgenden Tabelle kann eine grobe Beurteilung vorgenommen werden:

Risiko		Risiko-bereich	Belastungs-höhe[1]	a) Wahrscheinlichkeit körperlicher Überbeanspruchung b) Mögliche gesundheitliche Folgen	Maßnahmen
	1	<20 Punkte	gering	a) Körperliche Überbeanspruchung ist unwahrscheinlich b) Gesundheitsgefährdung nicht zu erwarten	Keine
	2	20 - <50 Punkte	mäßig erhöht	a) Körperliche Überbeanspruchung ist bei vermindert belastbaren Personen möglich. b) Ermüdung, geringgradige Anpassungsbeschwerden, die in der Freizeit kompensiert werden können.	Für vermindert belastbare Personen sind Maßnahmen zur Gestaltung und sonstige Präventionsmaßnahmen sinnvoll.
	3	50 - <100 Punkte	wesentlich erhöht	a) Körperliche Überbeanspruchung ist auch für normal belastbare Personen möglich b) Beschwerden (Schmerzen) ggf. mit Funktionsstörungen, meistens reversibel, ohne morphologische Manifestation	Maßnahmen zur Gestaltung und sonstige Präventionsmaßnahmen sind zu prüfen.
	4	≥100 Punkte	hoch	a) Körperliche Überbeanspruchung ist wahrscheinlich. b) Stärker ausgeprägte Beschwerden und / oder Funktionsstörungen, Strukturschäden mit Krankheitswert	Maßnahmen zur Gestaltung sind erforderlich. Sonstige Präventionsmaßnahmen sind zu prüfen.

[1] *Die Grenzen zwischen den Risikobereichen sind aufgrund der individuellen Arbeitstechniken und Leistungsvoraussetzungen fließend. Damit darf die Einstufung nur als Orientierungshilfe verstanden werden. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass mit steigenden Punktwerten die Wahrscheinlichkeit einer körperlichen Überbeanspruchung zunimmt.*

Entwurf zur Praxiserprobung – Version 12.5 – Stand 04.2019 – © BAuA/ASER/ArbMedErgo/ebus

Ungünstige Ausführungs-bedingungen

Weitere Ausführungs-bedingungen

Bewertung + Beurteilung

© Institut ASER e. V., Wuppert

Die Methode LMM-KH (Deckblatt und Kurzanleitung)

ASER

Leitmerkmalmethode zur Beurteilung und Gestaltung von Belastungen bei Körperzwangshaltungen LMM-KH

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 Flurförderzeugen (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-KH-E)

Anwendungsbereich der Leitmerkmalmethode (LMM-KH)

Diese Leitmerkmalmethode berücksichtigt Teil-Tätigkeiten mit Körperzwangshaltungen.

Körperzwangshaltungen sind alle anstrengenden Körperhaltungen, die durch den Arbeitsprozess vorgegeben sind und ununterbrochen (einmalig ≥1 Minute, wiederholt ≥10 Sekunden) eingenommen werden.

Eine Unterbrechung dieser Belastung liegt nur dann vor, wenn

- eine ungünstige Haltung durch eine entspannte Haltung wie aufrechtes Stehen oder variables Sitzen unterbrochen werden kann oder
- eine entspannte Haltung geringfügig variiert werden kann

ohne den Arbeitsprozess zu unterbrechen.

Von Körperzwangshaltungen bei der Arbeit können gleichzeitig und unabhängig voneinander betroffen sein:

- der untere und obere Rücken,
- die Schultern und Oberarme einschließlich des Nackens sowie
- die Kniegelenke und Beine / Füße.

In **jeder Körperregion** (Rücken, Schulter und Oberarme, Knie und Beine) können **gleichzeitig mehrere Körperhaltungen** eingestuft werden.

Die Wirkungen auf den Rücken im Stehen oder Sitzen, Hocken oder Knien, auf Schultern/Oberarme und auf Knie/Beine werden getrennt beurteilt. So werden z. B. bei Arbeiten im Stehen über Kopf sowohl das Stehen als auch die Armhaltung beurteilt. So wird vermieden, dass besonders ungünstige und hoch belastende Haltungen durch andere weniger belastende Haltungen maskiert werden und deshalb nicht zur Arbeitsgestaltung oder arbeitsmedizinischen Vorsorge Anlass geben.

Typische Tätigkeiten: Fliesenlegen, Eisenflechten (Betonbau), Handschweißen, Arbeiten an Fließbändern, Deckenmontage, Trockenbau, Elektrik etc., Gurkenernte im Liegen, dauerhafte Arbeit am Mikroskop, Mikrochirurgie, Arbeiten im Inneren von Kesseln, Tanks, Schächten, Schiffsdoppelböden.

Abgrenzung zu anderen Leitmerkmalmethoden

- Bei Körperzwangshaltungen und gleichförmigen, sich wiederholenden Bewegungsabläufen und Kraftaufwendungen der Unterarme und Hände ist neben der LMM-KH auch die LMM „Manuelle Arbeitsprozesse" (LMM-MA) anzuwenden.
- Beim Umgang mit Lasten > 3 kg, beim Ziehen und Schieben von Lasten und bei Arbeiten mit hohen Kräften sind die Haltungen des Rückens mit den dafür spezifischen LMM zu beurteilen (LMM-HHT, LMM-ZS, LMM-GK).
- Gibt es pro Arbeitstag mehrere Teil-Tätigkeiten mit Haltungsbelastungen, sind diese getrennt zu erfassen und zu beurteilen (z.B. mit LMM-KH-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 – © BAuA/ASER/ArbMedErgo/ebus

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

Zielstellung der Leitmerkmalmethode: Die LMM sollen die wesentlichen Belastungsmerkmale durch Körperzwangshaltungen dokumentieren, Zusammenhänge zwischen Tätigkeit und Belastung zeigen und die Wahrscheinlichkeit körperlicher Überbeanspruchungen einschätzen. Mögliche gesundheitliche Folgen sowie resultierender Handlungsbedarf können abgeleitet werden.

Anwendungsgebiet: Dieses Verfahren dient der orientierenden Beurteilung von Tätigkeiten mit Körperzwangshaltungen. Bei der Bestimmung der Zeitwichtung sowie der Vergabe der Punkte für die Leitmerkmale ist eine gute Kenntnis der zu beurteilenden Tätigkeit unbedingte Voraussetzung. Grobe Schätzungen oder Vermutungen können zu falschen Ergebnissen führen.

Wann ist die Haltung des Körpers bei der Arbeit eine „Körperzwangshaltung"?

Ob eine Körperhaltung zur Körperzwangshaltung wird, hängt davon ab,

- wie stark sie von entspannten „neutralen" Körperhaltungen des Rückens, der Schultern/Arme und der Knie/Beine abweicht,
- wie lange sie dauert (einmalig ≥ 1 Minute, wiederholt ≥ 10 Sekunden) und
- ob sie durch Haltungswechsel unterbrochen werden kann

Haltungsänderungen, die nicht in entspannte „neutrale" Haltung zurückführen, sind keine Unterbrechungen der Zwangshaltungen.

Zeitwichtung:

Die Dauer einer Belastung bildet das wichtigste Kriterium der zumutbaren Belastungen durch Körperhaltungen. Es werden ermittelt:

- die Gesamtzeit der Teil-Tätigkeit, für die diese Beurteilung innerhalb eines Arbeitstages zutrifft = Beurteilungszeit (s. 1. Schritt)
- der Anteil der Körperzwangshaltungen an der Beurteilungszeit.

Erhöhte Haltungsbelastungen:

- Erhöhte Haltungsbelastungen des Rückens im Stehen, Sitzen oder Knien treten durch das Halten des Oberkörpers in Vorneigung / Vorbeugung oder Rückneigung auf. Fehlende Abstützung und fixierte Haltungen erhöhen die Belastung.
- Erhöhte Haltungsbelastungen von Oberarmen, Schultern, Nacken entstehen durch Halten der Arme im Stehen, Sitzen, Liegen.
- Erhöhte Haltungsbelastungen der unteren Extremitäten (bes. Knie und Füße) wirken davon weitgehend unabhängig.

Zusatzbelastungen sind fortlaufend ununterbrochene Haltungen, Verdrehungen und Seitneigungen des Körpers, Kopfhaltungen rückwärts oder vorgeneigt, fehlende Armabstützung des Körpers bei Vorneigung /-beugung, beengter Bewegungsraum.

Ausführungsbedingungen erschweren die Belastung (Eingeschränkte Standsicherheit und unebener Boden, Klimabelastungen besonders durch Nässe und Kälte, starke Erschütterungen durch Vibration, sehr hohe geistige Anspannung, etc.).

Gliederung des Arbeitstages:

Die Beurteilung kann für den gesamten Arbeitstag erfolgen oder auch nur für ausgewählte Teil-Tätigkeiten, sofern die weiteren Teil-Tätigkeiten innerhalb des Arbeitstages nicht belastungswirksam für Körperzwangshaltungen sind. Für eine zusammenfassende Beurteilung deutlich unterschiedlicher Haltungsbelastungen kann z.B. die LMM-KH-E verwendet werden. 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!** Dementsprechend müssen in der Papierversion (dieses Formblatt) auch die Zeitanteile der Körperhaltungen in den Abschnitten A, B und C immer auf mindestens eine Stunde bezogen werden. Bei Überschneidungen zu anderen Belastungsarten ist zu prüfen, ob alternativ weitere LMM angewendet werden müssen.

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.

2. Schritt: Wichtung der Leitmerkmale „Haltungen in 3 Körperregionen", „Ungünstige Ausführungsbedingungen" und „Weitere Ausführungsbedingungen": Für jede der 3 Körperregionen wird ermittelt,

- ob eine der Körperhaltungen einmalig ≥ 1 Minute oder wiederholt ≥ 10 Sekunden ohne längere Unterbrechungen eingenommen werden muss und
- der Anteil der auftretenden Haltungen an der Beurteilungszeit („bis ¼ / bis ½, bis ¾ oder über ¾ der Teil-Tätigkeit").

In jeder Körperregion (Rücken, Schulter/Oberarme, Knie/Beine) können gleichzeitig mehrere Körperhaltungen eingestuft werden. Die Punktwerte jeder Körperregion werden zusammengezählt, die Zusatzbelastungen sowie die Ausführungsbedingungen beurteilt.

3. Schritt: Bewertung:

- Die Bewertung der Teil-Tätigkeit erfolgt für jede Körperregion getrennt (Summen der Merkmals-Wichtungen einschließlich der Ausführungsbedingungen und Multiplikation mit der Zeitwichtung.
- Der höchste Punktwert (A, B oder C) bestimmt die Einstufung der gesamten Teil-Tätigkeit (=Gesamtpunktwert). Ein wesentlich erhöhtes Risiko in einer Körperregion kann nicht durch ein geringes Risiko in einer anderen Körperregion kompensiert werden!
- Die Punktwerte lassen sich einem Risikobereich zuordnen. Daraus sind die Wahrscheinlichkeit einer körperlichen Überbeanspruchung, mögliche gesundheitliche Folgen und ein daraus resultierender Handlungsbedarf abzuleiten.

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 ArbMedVV ist sinnvoll [1].
- Gestaltungs- und Präventionsmaßnahmen für besonders schutzbedürftige Beschäftigtengruppen (z.B. Jugendliche oder Leistungsgewandelte) 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 angestoßen werden. Gestaltungsbedarf sollte auch geprüft werden, wenn Einzelmerkmale maximale Wichtungen aufweisen. Gegebenenfalls vorhandene Hinweise auf Einschränkungen der Ausführbarkeit bei den Wichtungen einzelner Merkmale sind zu beachten.

[1] in Anlehnung an die ArbMedVV, Stand Juni 2019

© Institut ASER e. V., Wuppert

Systemabgrenzung

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

Einige wenige Angaben zur Abgrenzung des Arbeitssystems und zur Beurteilung.

© Institut ASER e. V., Wuppertal

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**

Die Bestimmung der Zeitwichtung erfolgt anhand der Tabelle. Es ist die **Gesamtdauer** der zu beurteilenden Teil-Tätigkeit(en) zu berücksichtigen.

Die Zeitwichtung entspricht der Gesamtdauer der Tätigkeit in Stunden

- Gesamtdauer von 3 Stunden: Zeitwichtung → 3
- Gesamtdauer von 5,5 Stunden: Zeitwichtung → 5,5
- Gesamtdauer von 8 Stunden: Zeitwichtung → 8

© Institut ASER e. V., Wuppertal

Zeitwichtung

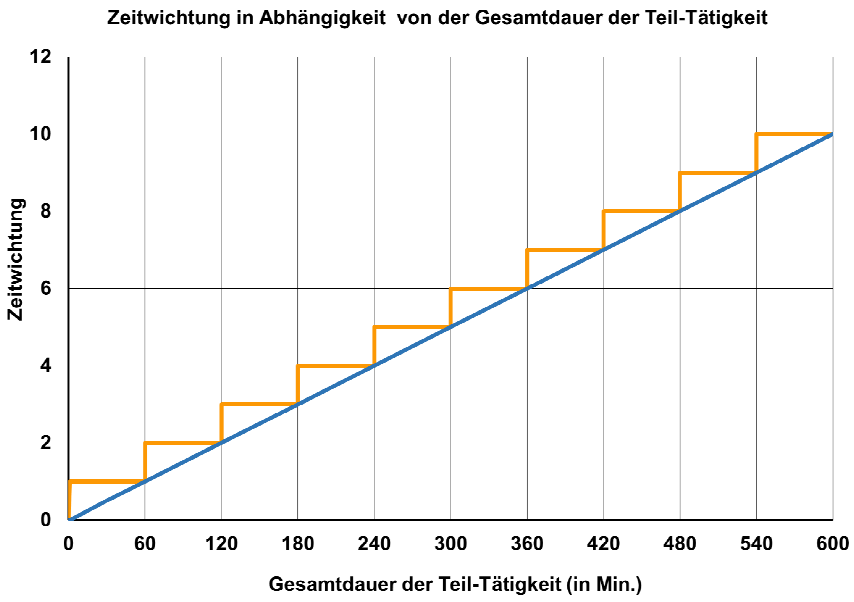
Gesamtdauer dieser Teil-Tätigkeit pro Arbeitstag [bis … Stunden]	bis 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zeitwichtung:	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**

Die **kleinstmögliche Zeitwichtung ist 1**, d. h. auch bei geringeren Dauern als 1 Stunde wird mindestens mit einer Zeitwichtung von 1 gerechnet.

© Institut ASER e. V., Wuppertal

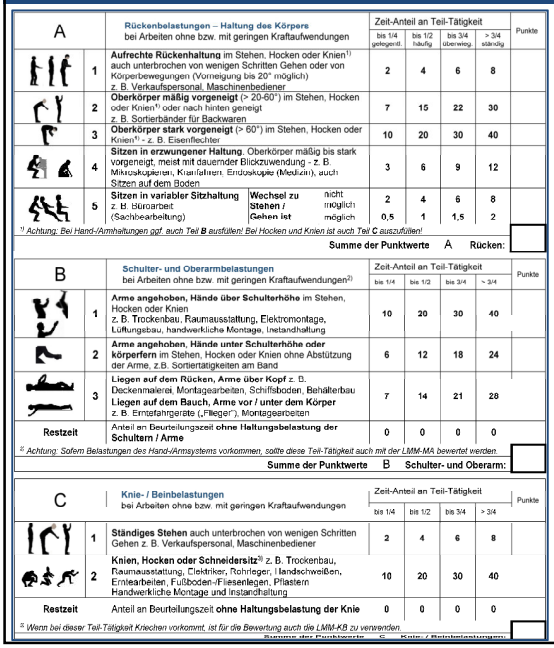
Lineare Zeitwichtung

Zeitwichtung der LMM-KH kategorial entsprechend Formblatt ohne Berücksichtigung von Interpolationsmöglichkeiten (orangene Kurve) und linear im Formblatt LMM-KH-E (blaue Kurve).



© Institut ASER e. V., Wuppertal

Haltungsbelastungen



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

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

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

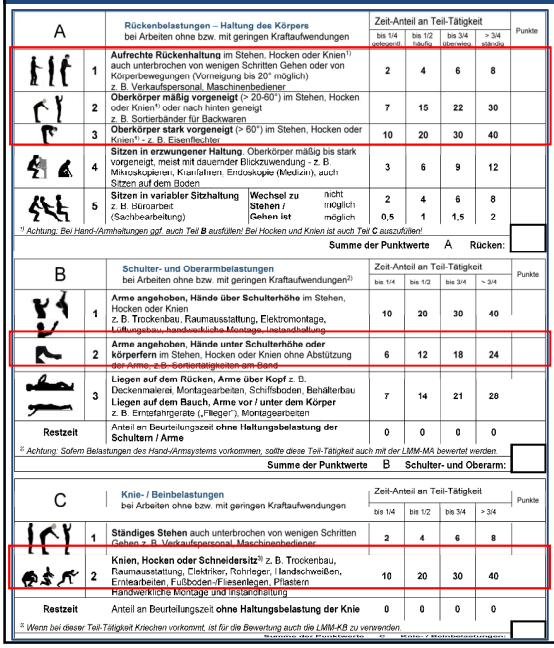
Betrachtete Körperregionen

- A – Rücken
- B – Schulter / Oberarme
- C – Knie / Beine

- Körperregionen werden getrennt betrachtet.
- Haltungsbelastungen **unterschiedlicher Körperregionen** können **gleichzeitig** vorliegen.
- Haltungsbelastungen **innerhalb einer Körperregionen** können **nacheinander** vorliegen.

30

Haltungsbelastungen



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

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

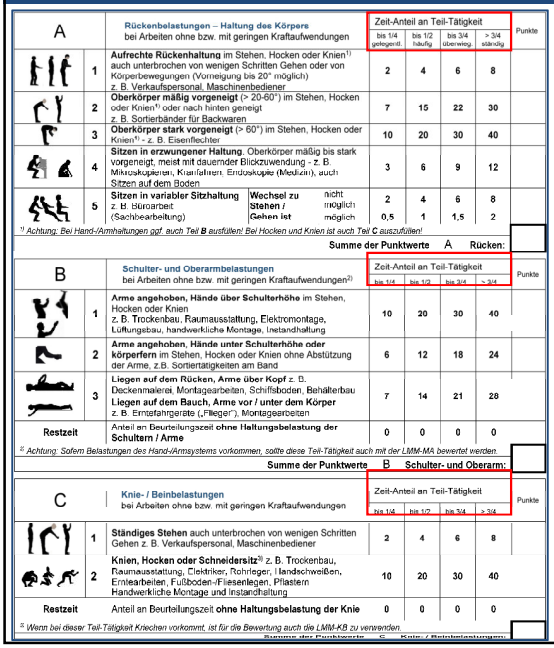
C		Knie- / Beinbelastungen bei Arbeiten ohne bzw. mit geringen Kraftaufwendungen	Zeit-Anteil an Teil-Tätigkeit bis 1/4	bis 1/2	bis 3/4	> 3/4	Punkte
	1	**Ständiges Stehen** auch unterbrochen von wenigen Schritten Gehen z. B. Verkaufspersonal, Maschinenbediener	2	4	6	8	
	2	**Knien, Hocken oder Schneidersitz**[3]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

Beispiel Bodenlegen

- Es wird in kniender (**C**),
- teils aufrechter, teils vorgeneigter Rückenhaltung (**A**) gearbeitet.
- Die Arme sind dabei auch angehoben und weit nach vorne ausgestreckt - körperfern (**B**).

31

Haltungsbelastungen



A	Rückenbelastungen – Haltung des Körpers bei Arbeiten ohne bzw. mit geringen Kraftaufwendungen	Zeit-Anteil an Teil-Tätigkeit: bis 1/4 gelegentl.	bis 1/2 häufig	bis 3/4 überwieg.	> 3/4 ständig	Punkte
1	**Aufrechte Rückenhaltung** im Stehen, Hocken oder Knien[1] auch unterbrochen von wenigen Schritten Gehen oder von Körperbewegungen (Vorneigung bis 20° möglich) z. B. Verkaufspersonal, Maschinenbediener	2	4	6	8	
2	**Oberkörper mäßig vorgeneigt** (> 20-60°) im Stehen, Hocken oder Knien[1] oder nach hinten geneigt z. B. Sortierbänder für Backwaren	7	15	22	30	
3	**Oberkörper stark vorgeneigt** (> 60°) im Stehen, Hocken oder Knien[1] – z. B. Eisenflechter	10	20	30	40	
4	**Sitzen in erzwungener Haltung**, Oberkörper mäßig bis stark vorgeneigt, meist mit dauernder Blickzuwendung - z. B. Mikroskopieren, Kranführen, Endoskopie (Medizin), auch Sitzen auf dem Boden	3	6	9	12	
5	**Sitzen in variabler Sitzhaltung** z. B. Büroarbeit (Sachbearbeitung) — **Wechsel zu Stehen / Gehen ist** nicht möglich	2	4	6	8	
		möglich	0,5	1	1,5	2

[1] Achtung: Bei Hand-/Armhaltungen ggf. auch Teil B ausfüllen! Bei Hocken und Knien ist auch Teil C auszufüllen!

Summe der Punktwerte A Rücken:

B	Schulter- und Oberarmbelastungen bei Arbeiten ohne bzw. mit geringen Kraftaufwendungen[2]	Zeit-Anteil an Teil-Tätigkeit: bis 1/4	bis 1/2	bis 3/4	> 3/4	Punkte
1	**Arme angehoben, Hände über Schulterhöhe** im Stehen, Hocken oder Knien z. B. Trockenbau, Raumausstattung, Elektromontage, Lüftungsbau, handwerkliche Montage, Instandhaltung	10	20	30	40	
2	**Arme angehoben, Hände unter Schulterhöhe oder körperfern** im Stehen, Hocken oder Knien ohne Abstützung der Arme, z.B. Sortiertätigkeiten am Band	6	12	18	24	
3	**Liegen auf dem Rücken, Arme über Kopf** z. B. Deckenmalerei, Montagearbeiten, Schiffsboden, Behälterbau **Liegen auf dem Bauch, Arme vor / unter dem Körper** z. B. Erntefahrgeräte („Flieger"), Montagearbeiten	7	14	21	28	
Restzeit	Anteil an Beurteilungszeit **ohne Haltungsbelastung der Schultern / Arme**	0	0	0	0	

[2] Achtung: Sofern Belastungen des Hand-/Armsystems vorkommen, sollte diese Teil-Tätigkeit auch mit der LMM-MA bewertet werden.

Summe der Punktwerte B Schulter- und Oberarm:

C	Knie- / Beinbelastungen bei Arbeiten ohne bzw. mit geringen Kraftaufwendungen	Zeit-Anteil an Teil-Tätigkeit: bis 1/4	bis 1/2	bis 3/4	> 3/4	Punkte
1	**Ständiges Stehen** auch unterbrochen von wenigen Schritten Gehen z. B. Verkaufspersonal, Maschinenbediener	2	4	6	8	
2	**Knien, Hocken oder Schneidersitz**[3] z. B. Trockenbau, Raumausstattung, Elektriker, Rohrleger, Handschweißen, Erntearbeiten, Fußboden-/Fliesenlegen, Pflastern Handwerkliche Montage und Instandhaltung	10	20	30	40	
Restzeit	Anteil an Beurteilungszeit **ohne Haltungsbelastung der Knie**	0	0	0	0	

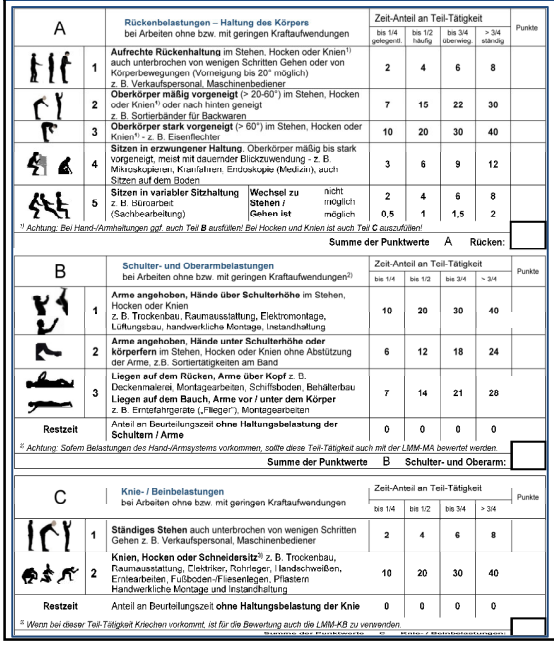
[3] Wenn bei dieser Teil-Tätigkeit Knieen vorkommt, ist für die Bewertung auch die LMM-KB zu verwenden.

Summe der Punktwerte C Knie- / Beinbelastungen:

- Die **Wichtungspunkte** hängen vom **Zeit-Anteil** der jeweiligen Haltungsbelastung(en) ab.
- Unterteilt wird in die vier Kategorien
  - **Gelegentlich** (**≤ 25% Zeit-Anteil**)
  - **Häufig** (**≤ 50% Zeit-Anteil**)
  - **Überwiegend** (**≤ 75% Zeit-Anteil**)
  - **Ständig** (**> 75% Zeit-Anteil**)

32

Haltungsbelastungen



A	Rückenbelastungen – Haltung des Körpers bei Arbeiten ohne bzw. mit geringen Kraftaufwendungen	Zeit-Anteil an Teil-Tätigkeit: bis 1/4 gelegentl.	bis 1/2 häufig	bis 3/4 überwieg.	> 3/4 ständig	Punkte
1	**Aufrechte Rückenhaltung** im Stehen, Hocken oder Knien[1] auch unterbrochen von wenigen Schritten Gehen oder von Körperbewegungen (Vorneigung bis 20° möglich) z. B. Verkaufspersonal, Maschinenbediener	2	4	6	8	
2	**Oberkörper mäßig vorgeneigt** (> 20-60°) im Stehen, Hocken oder Knien[1] oder nach hinten geneigt z. B. Sortierbänder für Backwaren	7	15	22	30	
3	**Oberkörper stark vorgeneigt** (> 60°) im Stehen, Hocken oder Knien[1] – z. B. Eisenflechter	10	20	30	40	
4	**Sitzen in erzwungener Haltung**, Oberkörper mäßig bis stark vorgeneigt, meist mit dauernder Blickzuwendung - z. B. Mikroskopieren, Kranführen, Endoskopie (Medizin), auch Sitzen auf dem Boden	3	6	9	12	
5	**Sitzen in variabler Sitzhaltung** z. B. Büroarbeit (Sachbearbeitung) — **Wechsel zu Stehen / Gehen ist** nicht möglich	2	4	6	8	
		möglich	0,5	1	1,5	2

[1] Achtung: Bei Hand-/Armhaltungen ggf. auch Teil B ausfüllen! Bei Hocken und Knien ist auch Teil C auszufüllen!

Summe der Punktwerte A Rücken:

B	Schulter- und Oberarmbelastungen bei Arbeiten ohne bzw. mit geringen Kraftaufwendungen[2]	Zeit-Anteil an Teil-Tätigkeit: bis 1/4	bis 1/2	bis 3/4	> 3/4	Punkte
1	**Arme angehoben, Hände über Schulterhöhe** im Stehen, Hocken oder Knien z. B. Trockenbau, Raumausstattung, Elektromontage, Lüftungsbau, handwerkliche Montage, Instandhaltung	10	20	30	40	
2	**Arme angehoben, Hände unter Schulterhöhe oder körperfern** im Stehen, Hocken oder Knien ohne Abstützung der Arme, z.B. Sortiertätigkeiten am Band	6	12	18	24	
3	**Liegen auf dem Rücken, Arme über Kopf** z. B. Deckenmalerei, Montagearbeiten, Schiffsboden, Behälterbau **Liegen auf dem Bauch, Arme vor / unter dem Körper** z. B. Erntefahrgeräte („Flieger"), Montagearbeiten	7	14	21	28	
Restzeit	Anteil an Beurteilungszeit **ohne Haltungsbelastung der Schultern / Arme**	0	0	0	0	

[2] Achtung: Sofern Belastungen des Hand-/Armsystems vorkommen, sollte diese Teil-Tätigkeit auch mit der LMM-MA bewertet werden.

Summe der Punktwerte B Schulter- und Oberarm:

C	Knie- / Beinbelastungen bei Arbeiten ohne bzw. mit geringen Kraftaufwendungen	Zeit-Anteil an Teil-Tätigkeit: bis 1/4	bis 1/2	bis 3/4	> 3/4	Punkte
1	**Ständiges Stehen** auch unterbrochen von wenigen Schritten Gehen z. B. Verkaufspersonal, Maschinenbediener	2	4	6	8	
2	**Knien, Hocken oder Schneidersitz**[3] z. B. Trockenbau, Raumausstattung, Elektriker, Rohrleger, Handschweißen, Erntearbeiten, Fußboden-/Fliesenlegen, Pflastern Handwerkliche Montage und Instandhaltung	10	20	30	40	
Restzeit	Anteil an Beurteilungszeit **ohne Haltungsbelastung der Knie**	0	0	0	0	

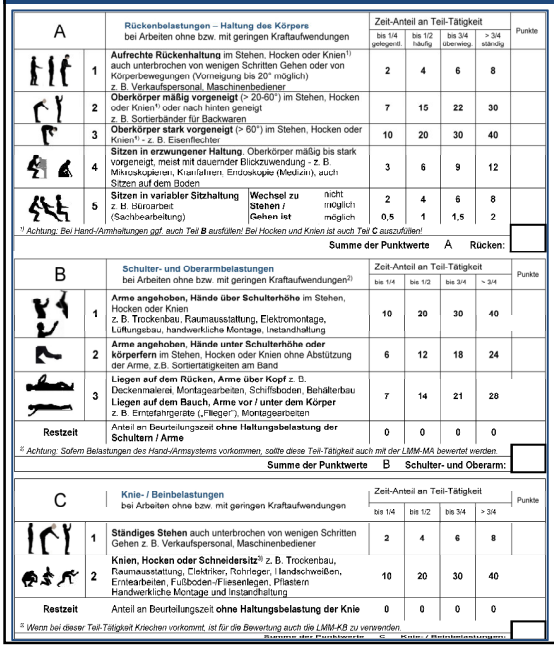
[3] Wenn bei dieser Teil-Tätigkeit Knieen vorkommt, ist für die Bewertung auch die LMM-KB zu verwenden.

Ermittlung der Haltungsbelastungen und Zeit-Anteile

- **Beobachtung** der Tätigkeit
- ggf. **Videoanalyse**
- **Befragung** von Beschäftigten und anderen kompetenten Betriebsakteuren
- **Messung / Abschätzung** der Zeit-Anteile

33

Haltungsbelastungen



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

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

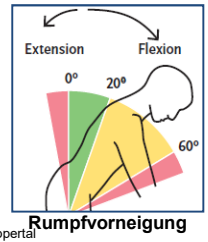
C		Knie- / Beinbelastungen bei Arbeiten ohne bzw. mit geringen Kraftaufwendungen	Zeit-Anteil an Teil-Tätigkeit bis 1/4	bis 1/2	bis 3/4	> 3/4	Punkte
	1	**Ständiges Stehen** auch unterbrochen von wenigen Schritten Gehen z. B. Verkaufspersonal, Maschinenbediener	2	4	6	8	
	2	**Knien, Hocken oder Schneidersitz**[3]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

Ermittlung der Haltungsbelastungen und Zeit-Anteile

- Bei **geringer Varianz** und **großer Vorhersehbarkeit** der Haltungsbelastungen kann ein kürzerer **repräsentativer (Teil-)Zyklus** der Tätigkeit für die Analyse herangezogen werden.
- Bei **größerer Varianz** und **geringer Vorhersehbarkeit** der Haltungsbelastungen muss ein **gesamter Zyklus** bzw. eine **gesamte Schicht** (oder sogar mehrere) analysiert werden.

A – Rückenbelastungen

A		Rückenbelastungen – Haltung des Körpers bei Arbeiten ohne bzw. mit geringen Kraftaufwendungen	Zeit-Anteil an Teil-Tätigkeit bis 1/4 gelegentl.	bis 1/2 häufig	bis 3/4 überwieg.	> 3/4 ständig	Punkte
	1	**Aufrechte Rückenhaltung** im Stehen, Hocken oder Knien[1] auch unterbrochen von wenigen Schritten Gehen oder von Körperbewegungen (Vorneigung bis 20° möglich) z. B. Verkaufspersonal, Maschinenbediener	2	4	6	8	
	2	**Oberkörper mäßig vorgeneigt** (> 20-60°) im Stehen, Hocken oder Knien[1] oder nach hinten geneigt z. B. Sortierbänder für Backwaren	7	15	22	30	
	3	**Oberkörper stark vorgeneigt** (> 60°) im Stehen, Hocken oder Knien[1] - z. B. Eisenflechter	10	20	30	40	
	4	**Sitzen in erzwungener Haltung**, 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	**Sitzen in variabler Sitzhaltung** z. B. Büroarbeit (Sachbearbeitung) — **Wechsel zu Stehen / Gehen ist** nicht möglich	2	4	6	8	
		Wechsel zu Stehen / Gehen ist möglich	0,5	1	1,5	2	
*[1] Achtung: Bei Hand-/Armhaltungen ggf. auch Teil **B** ausfüllen! Bei Hocken und Knien ist auch Teil **C** auszufüllen!*							
		Summe der Punktwerte A **Rücken:**					



Rumpfvorneigung

Sitzen in erzwungener Haltung

Sitzen variabler Haltung

Rückenbelastungen

- im Stehen, Sitzen oder Knien treten durch das **Halten des Oberkörpers insbesondere in Vorneigung / Vorbeugung** oder **Rückneigung** auf.
- Fehlende Abstützung und fixierte Haltungen erhöhen die Belastung.
  (➔ Ungünstige Ausführungsbedingungen)

© Institut ASER e. V., Wuppertal

Grafik: „Bewertung des Risikofaktors ungünstige Haltungen und Bewegungen", aus dem BGIA Report 2/2007

A – Rückenbelastungen

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

Besonders belastend

- Oberkörper mäßig vor- / zurückgeneigt
- Oberkörper stark vorgeneigt
- Sitzen in erzwungener Haltung

© Institut ASER e. V., Wuppertal

A – Rückenbelastungen

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

Eher entlastend

- Aufrechte Rückenhaltung
- Sitzen in variabler Sitzhaltung

Keine Belastung

- Bei längerem Gehen (> 5 m)
- Liegen

© Institut ASER e. V., Wuppertal

A – Rückenbelastungen

A		Rückenbelastungen – Haltung des Körpers bei Arbeiten ohne bzw. mit geringen Kraftaufwendungen		Zeit-Anteil an Teil-Tätigkeit bis 1/4 gelegentl.	bis 1/2 häufig	bis 3/4 überwieg.	> 3/4 ständig	Punkte
	1	**Aufrechte Rückenhaltung** im Stehen, Hocken oder Knien[1] auch unterbrochen von wenigen Schritten Gehen oder von Körperbewegungen (Vorneigung bis 20° möglich) z. B. Verkaufspersonal, Maschinenbediener		2	4	6	8	
	2	**Oberkörper mäßig vorgeneigt** (> 20-60°) im Stehen, Hocken oder Knien[1] oder nach hinten geneigt z. B. Sortierbänder für Backwaren		7	15	22	30	
	3	**Oberkörper stark vorgeneigt** (> 60°) im Stehen, Hocken oder Knien[1] - z. B. Eisenflechter		10	20	30	40	
	4	**Sitzen in erzwungener Haltung**, 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	**Sitzen in variabler Sitzhaltung** z. B. Büroarbeit (Sachbearbeitung)	**Wechsel zu Stehen / Gehen ist** nicht möglich	2	4	6	8	
			möglich	0,5	1	1,5	2	
[1] *Achtung: Bei Hand-/Armhaltungen ggf. auch Teil **B** ausfüllen! Bei Hocken und Knien ist auch Teil **C** auszufüllen!*								
						Summe der Punktwerte	A	**Rücken:** 13

Beispiel:

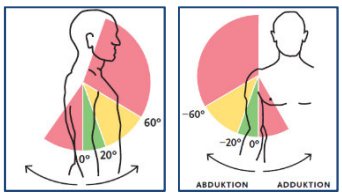
- Bei einem Montagezyklus von insgesamt 20 Minuten arbeitet ein Beschäftigter
  - 5-mal für je 1 Minute in mäßig vorgeneigter Haltung (25%),
  - der Rest der Zeit (75%) wird in aufrechter Rückenhaltung ausgeübt.

→ 6 + 7 = 13 Punkte

© Institut ASER e. V., Wuppertal

B – Schulter- und Oberarmbelastungen

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



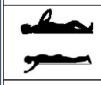
Schulterbewegung

Schulter- und Oberarmbelastungen

- entstehen durch **Halten der Arme über Kopf oder vor dem Körper** im Stehen, Sitzen, Liegen.
- Fehlende Abstützung und fixierte Haltungen erhöhen die Belastung.
- Sind die Arme nicht angehoben, liegt keine Haltungsbelastung in dieser Kategorie vor.

© Institut ASER e. V., Wuppertal
Grafiken: „Bewertung des Risikofaktors ungünstige Haltungen und Bewegungen", aus dem BGIA Report 2/2007

B – Schulter- und Oberarmbelastungen

B		Schulter- und Oberarmbelastungen bei Arbeiten ohne bzw. mit geringen Kraftaufwendungen[2]	Zeit-Anteil an Teil-Tätigkeit bis 1/4	bis 1/2	bis 3/4	> 3/4	Punkte
	1	**Arme angehoben, Hände über Schulterhöhe** im Stehen, Hocken oder Knien z. B. Trockenbau, Raumausstattung, Elektromontage, Lüftungsbau, handwerkliche Montage, Instandhaltung	10	20	30	40	
	2	**Arme angehoben, Hände unter Schulterhöhe oder körperfern** im Stehen, Hocken oder Knien ohne Abstützung der Arme, z.B. Sortiertätigkeiten am Band	6	12	18	24	
	3	**Liegen auf dem Rücken, Arme über Kopf** z. B. Deckenmalerei, Montagearbeiten, Schiffsboden, Behälterbau **Liegen auf dem Bauch, Arme vor / unter dem Körper** z. B. Erntefahrgeräte („Flieger"), Montagearbeiten	7	14	21	28	
Restzeit		Anteil an Beurteilungszeit **ohne Haltungsbelastung der Schultern / Arme**	0	0	0	0	
[2] Achtung: Sofern Belastungen des Hand-/Armsystems vorkommen, sollte diese Teil-Tätigkeit auch mit der LMM-MA bewertet werden.							
		Summe der Punktwerte B Schulter- und Oberarm:					**16**

Beispiel

- Bei einem Montagezyklus von insgesamt 2 Minuten an einem großen Bauteil muss ein Beschäftigter
  - zwei Verschraubungen á 10 Sekunden über Schulterhöhe (17%) und
  - zwei Verschraubungen á 10 Sekunden mit (unter Schulterhöhe) angehobenen Armen ausführen (17%).
  - Der Rest der Zeit (66%) ist ohne Haltungsbelastung in dieser Kategorie.

→ 10 + 6 = 16 Punkte

© Institut ASER e. V., Wuppertal

C – Knie- und Beinbelastungen

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

Knie- und Beinbelastungen

- Treten durch ständiges **Stehen** sowie
- **Knien, Hocken** (auch Kriechen) und **Schneidersitz** auf.
- Keine Haltungsbelastung in dieser Kategorie besteht z.B. im Sitzen oder beim Gehen.

© Institut ASER e. V., Wuppertal

C – Knie- und Beinbelastungen

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

Beispiel

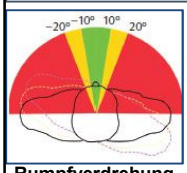
- Ein Bodenleger verbringt ca. 50% seiner Arbeitszeit im Knien/Hocken.
- Der Rest der Arbeitszeit besteht aus ständig wechselnden Haltungen / Bewegungen und ist ohne Haltungsbelastung in dieser Kategorie.

→ 20 Punkte

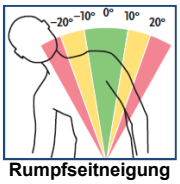
© Institut ASER e. V., Wuppertal

Ungünstige Ausführungsbedingungen

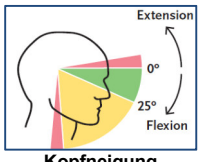
Ungünstige Ausführungsbedingungen (nur angeben, wenn zutreffend)		A Rücken	B Schulter/ Oberarm	C Knie / Beine
Rumpfverdrehung bzw. -seitneigung erkennbar	gelegentlich	1	0	0
	häufig bis ständig	2	0	1
Kopf: Rückwärtsneigung und / oder starke Vorneigung bzw. dauernde Drehung	gelegentlich oder ständig	1	1	0
Abstützung des Oberkörpers bei Vorneigung nicht möglich - mit Händen, durch Anlehnen, über Werkzeuge	nicht möglich	2	0	0
Beengter Bewegungsraum	häufig bis ständig	2	2	2
SUMME der Punktwerte für Zusatzbelastungen für Block A / B / C				



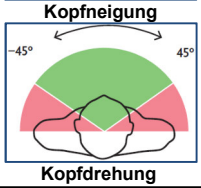
Rumpfverdrehung



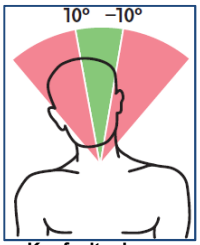
Rumpfseitneigung



Kopfneigung



Kopfdrehung



Kopfseitneigung

Grafiken: „Bewertung des Risikofaktors ungünstige Haltungen und Bewegungen", aus dem BGIA Report 2/2007

- Je nach Vorliegen ungünstiger Ausführungsbedingungen werden unterschiedliche Zusatzpunkte für die betrachteten Körperregionen vergeben.

Zeitliche Anteile:

Gelegentlich: 5% - < 25%,
Häufig: 25% - < 75%,
Ständig: ≥ 75%
der Vorgangszeit

© Institut ASER e. V., Wuppertal

Weitere Ausführungsbedingungen

Weitere Ausführungsbedingungen (nur angeben, wenn zutreffend)	A	B	C
Eingeschränkte Standsicherheit, Boden uneben	1	1	1
Nässe, Kälte, starke Zugluft, Durchnässung der Kleidung möglich	1	1	0
Starke Erschütterungen (Vibrationen), die zur körperlichen Anspannung führen[4)]	1	1	0
Sehr hohe geistige Konzentration (z. B. Erkennen von Objekten)	1	1	0
SUMME der Punktwerte für besondere Ausführungsbedingungen für Block A / B / C			
Keine: Es liegen keine ungünstigen Ausführungsbedingen vor	( )	( )	( )

4) Achtung: Sofern Vibrationsbelastungen vorkommen, sind diese gesondert zu bewerten! Siehe http://www.baua.de/vibration/

- Je nach Vorliegen weiterer Ausführungsbedingungen werden unterschiedliche Zusatzpunkte für die betrachteten Körperregionen vergeben.

© Institut ASER e. V., Wuppertal

Bewertung

	A Rücken	B Schulter/ Oberarm	C Knie / Beine	
Summe der Punktwerte in den Hauptmerkmalen				
Ungünstige Ausführungsbedingungen +				
Weitere Ausführungsbedingungen +				
Zeitwichtung x Summe aller Merkmalswichtungen				**Höchster Punktwert** Gesamtrisiko
Punktwerte der Körperhaltungen				

Durch **Addition** der **Wichtungen der Leitmerkmale** (getrennt für die drei betrachteten Körperregionen) und **Multiplikation** mit der **Zeitwichtung** werden drei tätigkeitsbezogene Punktwerte bestimmt, welche als **Maßzahl für die körperliche Belastung** herangezogen werden können.

Der höchste dieser Punktwerte kennzeichnet das Gesamtrisiko.

© Institut ASER e. V., Wuppertal

Beurteilung

Anhand des errechneten Punktwertes und der folgenden Tabelle kann eine grobe Beurteilung vorgenommen werden:

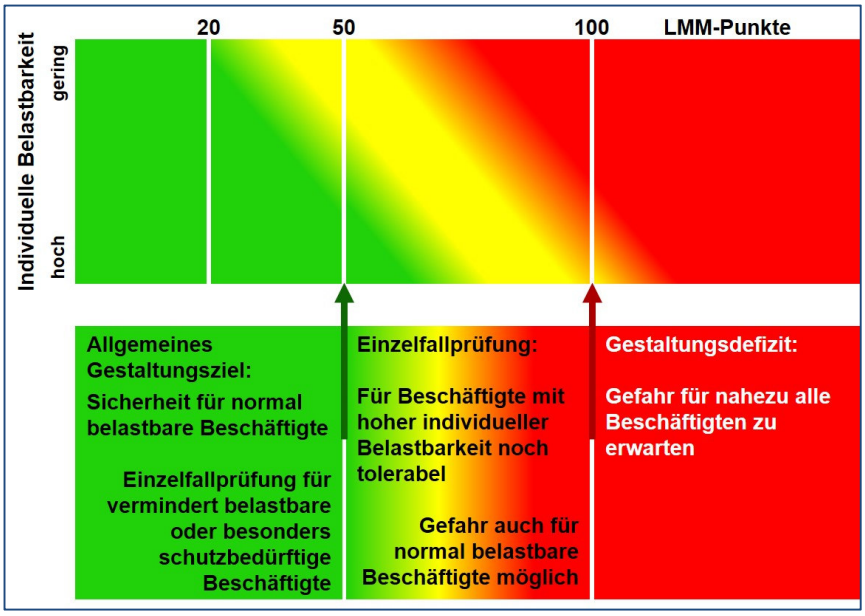
Risiko		Risiko-bereich	Belastungs-höhe[7]	a) b) Wahrscheinlichkeit körperlicher Überbeanspruchung Mögliche gesundheitliche Folgen	Maßnahmen
	1	< 20 Punkte	gering	a) Körperliche Überbeanspruchung ist unwahrscheinlich b) Gesundheitsgefährdung nicht zu erwarten	Keine
	2	20 - < 50 Punkte	mäßig erhöht	a) Körperliche Überbeanspruchung ist bei vermindert belastbaren Personen möglich. b) Ermüdung, geringgradige Anpassungsbeschwerden, die in der Freizeit kompensiert werden können	Für vermindert belastbare Personen sind Maßnahmen zur Gestaltung und sonstige Präventionsmaßnahmen sinnvoll.
	3	50 - < 100 Punkte	wesentlich erhöht	a) Körperliche Überbeanspruchung ist auch für normal belastbare Personen möglich b) Beschwerden (Schmerzen) ggf. mit Funktionsstörungen, meistens reversibel, ohne morphologische Manifestation	Maßnahmen zur Gestaltung und sonstige Präventionsmaßnahmen sind zu prüfen.
	4	≥ 100 Punkte	hoch	a) Körperliche Überbeanspruchung ist wahrscheinlich. b) Stärker ausgeprägte Beschwerden und / oder Funktionsstörungen, Strukturschäden mit Krankheitswert	Maßnahmen zur Gestaltung sind erforderlich. Sonstige Präventionsmaßnahmen sind zu prüfen.

[7] *Die Grenzen zwischen den Risikobereichen sind aufgrund der individuellen Arbeitstechniken und Leistungsvoraussetzungen fließend. Damit darf die Einstufung nur als Orientierungshilfe verstanden werden. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass mit steigenden Punktwerten die Wahrscheinlichkeit einer körperlichen Überbeanspruchung zunimmt.*

Dieser **Punktwert** lässt sich einem **Risikobereich** zuordnen und daraus die **Wahrscheinlichkeit einer körperlichen Überbeanspruchung** und mögliche **gesundheitliche Folgen** sowie ein daraus resultierender **Handlungsbedarf** ableiten.

© Institut ASER e. V., Wuppertal

Schematischer Risikoverlauf in Abhängigkeit der LMM-Punktwerte und individueller Belastbarkeit



© Institut ASER e. V., Wuppertal

Agenda

1. Einführung & Hintergründe
2. Vorstellung des Verfahrens der LMM-KH 2019
3. **Ergebnisse der Methodentestung**
4. Schlussfolgerungen
5. Berichtsformate und Leitmerkmalmethoden in 6 Sprachversionen

© Institut ASER e. V., Wuppertal

Validitätskriterien

- **Objektivität**
- **Reliabilität**
  - Inter-Rater-Reliabilität
  - Intra-Rater-Reliabilität
- **Kriteriumsvalidität**
- **(Konvergenzvalidität) → s. BAuA, 2019: F2333 „MEGAPHYS Band 1“**

© Institut ASER e. V., Wuppertal

Studiendesign Objektivität / Reliability

Workshop 1 ohne Messwiederholung

- Präsentation und Schulung des Entwurfs der Methode anhand von Beispieltätigkeiten
- Bewertung von 13 Beispieltätigkeiten durch 21 Workshop-Teilnehmer*innen (273 Bewertungen)
- Bewertung der Beispieltätigkeiten durch Experten von ASER (13 Bewertungen)
- ∑ **286 Bewertungen**

Tätig-keit Nr.	Bezeichnung der Tätigkeit	Kürzel	Wesentliche Rahmenbedingungen, die nicht aus dem Video entnommen werden konnten.
1	Dachdecker auf Satteldach	DASD	• Gesamtzeit dieser Tätigkeit pro Schicht: 4 h
2	Eisenflechter auf einer Baustelle	EAEB	• Gesamtzeit dieser Tätigkeit pro Schicht: 4 h
3	Erntehelfer Gurkenflieger	EHGF	• Gesamtzeit dieser Tätigkeit pro Schicht: 7 h
4	Erdtank Innenhülle einbauen	ETIE	• Gesamtzeit dieser Tätigkeit pro Schicht: 2 h
5	Fliesen verlegen im Bad	FVIB	• Gesamtzeit dieser Tätigkeit pro Schicht: 3 h
6	Löten im Sitzen	LÖIS	• Gesamtzeit dieser Tätigkeit pro Schicht: 5 h
7	Mikroskopieren im Sitzen	MIKS	• Gesamtzeit dieser Tätigkeit pro Schicht: 5 h
8	Radwechsel am PKW	RPKW	• Gesamtzeit dieser Tätigkeit pro Schicht: 3 h
9	Schlitze schneiden für Elektrokabel	SSFE	• Gesamtzeit dieser Tätigkeit pro Schicht: 2 h
10	Unterbodenarbeiten am PKW	UBAP	• Gesamtzeit dieser Tätigkeit pro Schicht: 3 h
11	Wand glätten mit Schleifer	WGMS	• Gesamtzeit dieser Tätigkeit pro Schicht: 3 h
12	Kombination: Wand und Decke glätten	WUDG	• Gesamtzeit dieser Tätigkeit pro Schicht: 5 h
13	Ziegel mit Flex auftrennen	ZMFA	• Gesamtzeit dieser Tätigkeit pro Schicht: 1 h

© Institut ASER e. V., Wuppertal

Studiendesign Objektivität / Reliability

Workshop 1 mit Messwiederholung

- Präsentation und Schulung des Entwurfs der Methode anhand von Beispieltätigkeiten
- Bewertung von 14 Beispieltätigkeiten durch 5 Workshop-Teilnehmer*innen (70 Bewertungen zu T1)
- Wiederholte Bewertung ca. 4 Wochen später (70 Bewertungen zu T2)
- Bewertung der Beispieltätigkeiten durch Experten von ASER (14 Bewertungen)
- ∑ **156 Bewertungen**

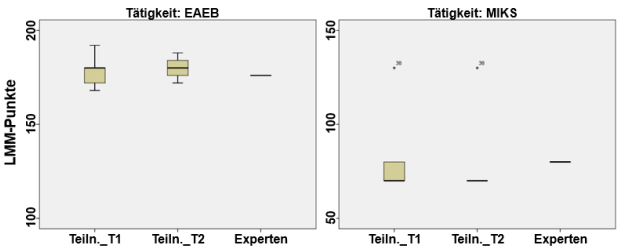
Tätig-keit Nr.	Bezeichnung der Tätigkeit	Kürzel	Wesentliche Rahmenbedingungen, die nicht aus dem Video entnommen werden konnten.
1	Dachdecker auf Satteldach	DASD	• Gesamtzeit dieser Tätigkeit pro Schicht: 4 h
2	Eisenflechter auf einer Baustelle	EAEB	• Gesamtzeit dieser Tätigkeit pro Schicht: 4 h
3	Erntehelfer Gurkenflieger	EHGF	• Gesamtzeit dieser Tätigkeit pro Schicht: 7 h
4	Erdtank Innenhülle einbauen	ETIE	• Gesamtzeit dieser Tätigkeit pro Schicht: 2 h
5	Fliesen verlegen im Bad	FVIB	• Gesamtzeit dieser Tätigkeit pro Schicht: 3 h
6	Löten im Sitzen	LÖIS	• Gesamtzeit dieser Tätigkeit pro Schicht: 5 h
7	Mikroskopieren im Sitzen	MIKS	• Gesamtzeit dieser Tätigkeit pro Schicht: 5 h
8	Reinigung eines Kanals mit Schaufel	REKS	• Gesamtzeit dieser Tätigkeit pro Schicht: 3 h
9	Radwechsel am PKW	RPKW	• Gesamtzeit dieser Tätigkeit pro Schicht: 3 h
10	Schlitze schneiden für Elektrokabel	SSFE	• Gesamtzeit dieser Tätigkeit pro Schicht: 2 h
11	Unterbodenarbeiten am PKW	UBAP	• Gesamtzeit dieser Tätigkeit pro Schicht: 3 h
12	Wand glätten mit Schleifer	WGMS	• Gesamtzeit dieser Tätigkeit pro Schicht: 3 h
13	Kombination: Wand und Decke glätten	WUDG	• Gesamtzeit dieser Tätigkeit pro Schicht: 5 h
14	Ziegel mit Flex auftrennen	ZMFA	• Gesamtzeit dieser Tätigkeit pro Schicht: 1 h

© Institut ASER e. V., Wuppertal

Ergebnisparameter Objektivität / Reliabilität

Übersicht:

- Boxplots (exemplarisch)



Objektivität:

- Fragen an die Anwender*innen zur Dauer der Analyse und zur Anwendbarkeit und Plausibilität der Methode
- LMM-Urteilsübereinstimmung zwischen Teilnehmer*innen und Experten
- Intraklassenkorrelationskoeffizient (ICC)* als statistischer Maß für die Übereinstimmung

Inter-Rater-Reliabilität:

- LMM-Urteilsübereinstimmung zwischen Teilnehmer*innen
- Intraklassenkorrelationskoeffizient (ICC)* als statistischer Maß für die Übereinstimmung

Intra-Rater-Reliabilität:

- LMM-Urteilsübereinstimmung bei wiederholter Anwendung (T1 / T2) → Workshop 2
- Intraklassenkorrelationskoeffizient (ICC)* als statistischer Maß für die Übereinstimmung

© Institut ASER e. V., Wuppertal

* ICC: Modell „zweifach zufällig“, Typ „absolute Übereinstimmung“

Objektivität

Fragen an die Anwender*innen zur Dauer der Analyse und zur Anwendbarkeit und Plausibilität der Methode

	Dauer der Analyse [min]	Konnten Sie mit der Methode diese Tätigkeit bewerten?	Bildet die Auswahl der Merkmale den Bedingungen in dieser Tätigkeit gut ab?	Sind die Ergebnisse ihrer Meinung nach glaubwürdig?
		1 = In sehr geringem Maß, 5 = in sehr hohem Maß	1 = In sehr geringem Maß, 5 = in sehr hohem Maß	1 = In sehr geringem Maß, 5 = in sehr hohem Maß
Mittelwert (SD)	7,5 (3,7)	4,3 (0,7)	4,3 (0,7)	4,2 (0,7)
Min	3,0	1,0	2,0	1,0
Max	40,0	5,0	5,0	5,0

© Institut ASER e. V., Wuppertal

Objektivität
LMM-Urteilsübereinstimmung zwischen Experten und Teilnehmer*innen

ASER

Workshop 1

- Experten und Teilnehmer*innen kommen in **245 von 273 gültigen Fällen (90%)** auf dieselbe Risikokategorie.
- **ICC = 0,870**
  (95%-KI: 0,837 – 0,896; p ≤ 0,001)
- **excellent agreement***

Workshop 2

- Experten und Teilnehmer*innen kommen in **65 von 70 gültigen Fällen (93%)** auf dieselbe Risikokategorie.
- **ICC = 0,910**
  (95%-KI: 0,856 – 0,944; p ≤ 0,001)
- **excellent agreement***

© Institut ASER e. V., Wuppertal

* Rosner (2006)

Inter-Rater-Reliabilität
LMM-Urteilsübereinstimmung zwischen Teilnehmer*innen

ASER

Workshop 1

- Unterschiedliche Teilnehmer*innen kommen in **253 von 273 gültigen Fällen (93%)** auf dieselbe Risikokategorie (ausgehend vom Mehrheitsvotum).
- **ICC = 0,853**
  (95%-KI: 0,707 – 0,961; p ≤ 0,001)
- **excellent agreement***

Workshop 2

- Unterschiedliche Teilnehmer*innen kommen in **68 von 70 gültigen Fällen (97%)** auf dieselbe Risikokategorie (ausgehend vom Mehrheitsvotum).
- **ICC = 0,931**
  (95%-KI: 0,861 – 0,974; p ≤ 0,001)
- **excellent agreement***

© Institut ASER e. V., Wuppertal

* Rosner (2006)

Intra-Rater-Reliabilität
LMM-Urteilsübereinstimmung bei wiederholter Anwendung

Workshop 2

- Teilnehmer*innen kommen in **67 von 70 gültigen Fällen (96%)** bei beiden Anwendungen der Methode auf dieselbe Risikokategorie.

- **ICC = 0,946**
  (95%-KI: 0,914 – 0,966; p ≤ 0,001)

- **excellent agreement***

© Institut ASER e. V., Wuppertal

* Rosner (2006)

Kriteriumsvalidität für A - Rücken in Bezug auf Beschwerden Muskel-Skelett-System

	Verteilung der rekrutierten Mitarbeiter und Arbeitsplätze (Anzahl, Zeilenprozentsatz)					
	Risikokategorien (RK) auf der Grundlage der Bewertung mit LMM-KH-A (Wahrscheinlichkeit einer körperlichen Überlastung)					
	RK 0 „nicht exponiert“	RK 1 „gering“	RK 2 “mäßig erhöht“	RK 3 „wesentlich erhöht“	RK 4 “hoch”	Gesamt
Beschäftigte	226 (31,8 %)	106 (14,9 %)	200 (28,2 %)	138 (19,4 %)	40 (5,6 %)	710 (100 %)
Arbeitsplätze	68 (39,3 %)	22 (12,7 %)	43 (24,9 %)	30 (17,3 %)	10 (5,8 %)	173 (100 %)

Outcome: Monatsprävalenz von Beschwerden in der Körperregion…	Prävalenz Ratios (95 % CI) Risikokategorien (RK) auf der Grundlage der Bewertung mit KB-B			
	RK 0/1 (Ref.)	RK 2	RK 3	RK 4
Hand/Handgelenk	1 (Ref.)	1,03 (0,65–1,64)	0,80 (0,46–1,42)	1,85 (1,09–3,13)
Ellenbogen/ Unterarm	1 (Ref.)	1,91 (1,07–3,40)	1,18 (0,74–1,89)	2,07 (0,62–6,87)
Schulter	1 (Ref.)	1,13 (0,82–1,57)	1,30 (0,85–2,00)	1,87 (0,68–5,17)
Nacken, HWS	1 (Ref.)	1,23 (0,93–1,63)	1,43 (1,05–1,96)	2,44 (1,49–3,99)
Oberer Rücken	1 (Ref.)	1,26 (0,71–2,23)	0,83 (0,42–1,64)	0,94 (0,16–5,35)
Unterer Rücken	1 (Ref.)	1,34 (0,93–1,94)	1,31 (0,85–2,03)	0,49 (0,17–1,41)
Hüfte/Hüftgelenk	1 (Ref.)	1,04 (0,48–2,27)	0,90 (0,38–2,14)	2,90 (0,30–28,18)
Knie/Kniegelenk	1 (Ref.)	1,56 (1,03–2,35)	1,01 (0,63–1,62)	2,03 (0,89–4,65)
Fuß	1 (Ref.)	0,86 (0,54–1,36)	0,45 (0,21–0,97)	0,24 (0,07–0,79)
Modellinformation	Modell 5: (voll adjustiertes Modell) mit Bewertung nach LMM-KH-A 2019; Einflussgrößen: Alter, Geschlecht, BMI, Arbeitszeit, Bewertung nach LMM-MA, -HHT, -KB, -GK, -ZS, -KH-B, -KH-C, COPSOQ-Skalen (quantitative Anforderungen, kognitive Anforderungen, Arbeitsplatzsicherheit, Arbeitsplatzzufriedenheit, Einfluss, soziale Unterstützung und soziale Beziehungen)			

© Institut ASER e. V., W

Kriteriumsvalidität für B - Schultern/Oberarme in Bezug auf Beschwerden Muskel-Skelett-System

	Verteilung der rekrutierten Mitarbeiter und Arbeitsplätze (Anzahl, Zeilenprozentsatz)					
	Risikokategorien (RK) auf der Grundlage der Bewertung mit LMM-KH-B (Wahrscheinlichkeit einer körperlichen Überlastung)					
	RK 0 „nicht exponiert“	RK 1 „gering“	RK 2 “mäßig erhöht“	RK 3 „wesentlich erhöht“	RK 4 “hoch”	Gesamt
Beschäftigte	548 (77,2%)	97 (13,7%)	1 (0,1%)	32 (4,5%)	32 (4,5%)	710 (100%)
Arbeitsplätze	129 (74,6%)	27 (15,6%)	1 (0,6%)	7 (4,0%)	9 (5,2%)	173 (100%)

Outcome: Monatsprävalenz von Beschwerden in der Körperregion…	Prävalenz Ratios (95 % CI) Risikokategorien (RK) auf der Grundlage der Bewertung mit KB-B			
	RK 0/1 (Ref.)	RK 2	RK 3	RK 4
Hand/Handgelenk	1 (Ref.)	NA (not applicable)	0,98 (0,68–1,41)	0,22 (0,03–1,79)
Ellenbogen/ Unterarm	1 (Ref.)	NA	1,17 (0,51–2,68)	0,36 (0,11–1,14)
Schulter	1 (Ref.)	NA	1,26 (0,86–1,85)	0,30 (0,04–2,32)
Nacken, HWS	1 (Ref.)	NA	1,60 (1,02–2,52)	0,33 (0,12–0,87)
Oberer Rücken	1 (Ref.)	NA	3,63 (1,96–6,71)	1,26 (0,31–5,12)
Unterer Rücken	1 (Ref.)	NA	1,60 (0,85–3,02)	0,70 (0,36–1,39)
Hüfte/Hüftgelenk	NA	NA	NA	NA
Knie/Kniegelenk	1 (Ref.)	NA	0,50 (0,10–2,48)	0,92 (0,41–2,09)
Fuß	NA	NA	NA	NA
Modellinformation	Modell 5: (voll adjustiertes Modell) mit Bewertung nach LMM-KH-A 2019; Einflussgrößen: Alter, Geschlecht, BMI, Arbeitszeit, Bewertung nach LMM-MA, -HHT, -KB, -GK, -ZS, -KH-A, -KH-C, COPSOQ-Skalen (quantitative Anforderungen, kognitive Anforderungen, Arbeitsplatzsicherheit, Arbeitsplatzzufriedenheit, Einfluss, soziale Unterstützung und soziale Beziehungen)			

© Institut ASER e. V., W

Kriteriumsvalidität für C - Knie/Beine in Bezug auf Beschwerden Muskel-Skelett-System

	Verteilung der rekrutierten Mitarbeiter und Arbeitsplätze (Anzahl, Zeilenprozentsatz)					
	Risikokategorien (RK) auf der Grundlage der Bewertung mit LMM-KH-C (Wahrscheinlichkeit einer körperlichen Überlastung)					
	RK 0 „nicht exponiert“	RK 1 „gering“	RK 2 “mäßig erhöht“	RK 3 „wesentlich erhöht“	RK 4 “hoch”	Gesamt
Beschäftigte	379 (53,4 %)	131 (18,5 %)	128 (18,0 %)	68 (9,6 %)	4 (0,6 %)	710 (100 %)
Arbeitsplätze	99 (57,2 %)	22 (12,7 %)	32 (18,5 %)	19 (11,0 %)	1 (0,6 %)	173 (100 %)

Outcome: Monatsprävalenz von Beschwerden in der Körperregion…	Prävalenz Ratios (95 % CI) Risikokategorien (RK) auf der Grundlage der Bewertung mit KB-C			
	RK 0/1 (Ref.)	RK 2	RK 3	RK 4
Hand/Handgelenk	1 (Ref.)	0,79 (0,47–1,35)	0,74 (0,40–1,34)	NA (not applicable)
Ellenbogen/ Unterarm	1 (Ref.)	0,62 (0,31–1,21)	1,01 (0,40–2,56)	NA
Schulter	1 (Ref.)	0,56 (0,36–0,89)	0,47 (0,19–1,15)	NA
Nacken, HWS	1 (Ref.)	0,98 (0,73–1,30)	0,93 (0,51–1,71)	NA
Oberer Rücken	1 (Ref.)	1,66 (0,90–3,09)	0,65 (0,16–2,58)	NA
Unterer Rücken	1 (Ref.)	1,11 (0,77–1,60)	0,64 (0,33–1,23)	NA
Hüfte/Hüftgelenk	1 (Ref.)	0,20 (0,06–0,66)	1,41 (0,39–5,10)	NA
Knie/Kniegelenk	1 (Ref.)	1,14 (0,75–1,75)	0,77 (0,34–1,73)	NA
Fuß	1 (Ref.)	1,37 (0,79–2,37)	1,65 (0,75–3,63)	NA
Modellinformation	Modell 5: (voll adjustiertes Modell) mit Bewertung nach LMM-KH-A 2019; Einflussgrößen: Alter, Geschlecht, BMI, Arbeitszeit, Bewertung nach LMM-MA, -HHT, -KB, -GK, -ZS, -KH-A, -KH-B, COPSOQ-Skalen (quantitative Anforderungen, kognitive Anforderungen, Arbeitsplatzsicherheit, Arbeitsplatzzufriedenheit, Einfluss, soziale Unterstützung und soziale Beziehungen)			

© Institut ASER e. V., W

Agenda

1. Einführung & Hintergründe
2. Vorstellung des Verfahrens der LMM-KH 2019
3. Ergebnisse der Methodentestung
4. **Schlussfolgerungen**
5. Berichtsformate und Leitmerkmalmethoden in 6 Sprachversionen

© Institut ASER e. V., Wuppertal

Schlussfolgerung

- Die **Qualität der LMM-KH** nach den getesteten Kriterien ist überwiegend **gut**.
- **Limitierungen** in Bezug auf Aussagekraft der Untersuchung zur **Kriteriumsvalidität** in der Feldstudie **sind zu diskutieren**.
- **Branchen** mit typischerweise **großer Exposition** gegenüber Belastungen durch **Körperzwangshaltungen** (z.B. Bau, Handwerk, Pflege, Instandhaltung) waren in der Feldstudie **unterrepräsentiert**.
- Eine erneute Untersuchung der **Kriteriumsvalidität der LMM-KH** mit einer besser geeigneten **Studienpopulation** wäre daher **wünschenswert**.
- Die **LMM-KH** wurde umfangreich **evaluiert** und **in vielen Unternehmen erprobt**.
  Sie wird jetzt von der BAuA zur **Anwendung und Testung in der Praxis empfohlen**.
- **Rückmeldungen** aus der Praxis können zur **weiteren Entwicklung und Verbesserung** der Leitmerkmalmethoden beitragen.
- **Fragestellungen o.ä. zu den Leitmerkmalmethoden** sollten daher direkt an das **Informationszentrum der BAuA** gestellt werden.

© Institut ASER e. V., Wuppertal

Agenda

1. Einführung & Hintergründe
2. Vorstellung des Verfahrens der LMM-KH 2019
3. Ergebnisse der Methodentestung
4. Schlussfolgerungen
5. **Berichtsformate und Leitmerkmalmethoden in 6 Sprachversionen**

© Institut ASER e. V., Wuppertal

Im MEGAPHYS-Gemeinschaftsprojekt ist u.a. das mehrstufige Leitmerkmalmethoden-Inventar[1] von den BAuA-Projektpartnern (BAuA, ebus, ArbMedErgo, ASER) weiterentwickelt worden, dabei …

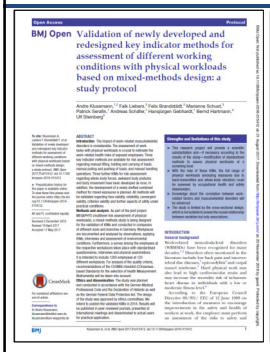
- … **ist ein belastungsartübergreifendes Einstiegsscreening für mehrere Teil-Tätigkeiten im Arbeitssystem (bzw. im Arbeitsplatz gemäß Arbeitsschutzgesetz) entstanden.**
  → *BAuA-Herausgabe im der Version 1.0 ist im **Sommer 2020** erfolgt, Version 2.0 im **Juli 2022***
- **… sind sechs belastungsartspezifische Leitmerkmalmethoden (LMM-HHT, LMM-ZS, LMM-MA, LMM-GK, LMM-KB, LMM-KH) für eine belastungsartspezifische Teil-Tätigkeit im Arbeitssystem entstanden.**
  → *BAuA-Herausgabe ist im **Oktober 2019** erfolgt*
- **… sind sechs belastungsartspezifische Erweiterte Leitmerkmalmethoden (LMM-HHT-E, LMM-ZS-E, LMM-MA-E, LMM-GK-E, LMM-KB-E, LMM-KH-E) für mehrere jeweils belastungsartspezifische Teil-Tätigkeiten im Arbeitssystem entstanden.**
  → *BAuA-Herausgabe ist im **Mai 2020** erfolgt*
- **… sind drei Konzeptentwürfe für eine belastungsartübergreifende Leitmerkmalmethode Mischbelastung (LMM-MB) für mehrere belastungsartübergreifende Teil-Tätigkeiten im Arbeitssystem entstanden, die zunächst aber noch validiert werden sollten**
  → *BAuA-Publikation[2] mit dem bisher favorisierten Konzeptentwurf ist im **Oktober 2019** erfolgt*

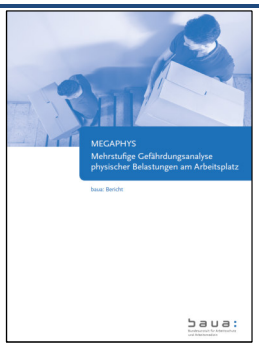
[1] Falls Betriebe etwas anderes favorisieren, mit dem die gleiche Sicherheit und Gesundheitsschutz erreichbar ist, dann können die Betriebe selbstverständlich auch solches zur Beurteilung und Gestaltung der Arbeitsplätze anwenden. Ziel bei allem ist es, eine menschengerechte Gestaltung der Arbeit für die Beschäftigten an den realen Arbeitsplätzen im Betrieb zu erreichen und nicht nur auf dem Papier, im Labor oder ähnlichem.

[2] *MEGAPHYS - Mehrstufige Gefährdungsanalyse physischer Belastungen am Arbeitsplatz. Band 1. BAuA (Hrsg.), 1. Auflage, Dortmund, 2019.*

© Institut ASER e. V., Wuppertal

Öffentliche Darlegung der Vorgehensweise (Studienprotokoll), der gewonnenen FuE-Ergebnisse (Forschungsbericht) sowie der entwickelten und validierten Verfahren (Leitmerkmalmethoden)





© Institut ASER e. V., Wuppertal

Zur Unterstützung internationaler Betriebe, MSE-Programme, Partnerinstitutionen gibt die BAuA hierzu folgendes heraus:

- **Die sechs neuen belastungsartspezifischen Leitmerkmalmethoden** (LMM-HHT, LMM-ZS, LMM-MA, LMM-GK, LMM-KB, LMM-KH) **gibt es bisher in den Sprachversionen**
  - **Deutsch,**
  - **Englisch,**
  - **Französisch,**
  - **Italienisch,**
  - **Niederländisch,**
  - **Schwedisch,**
  - **Spanisch und**
  - **Türkisch.**
  - Die **isländische Sprachversion** ist – vor Ort – noch in Arbeit (Einw.: Island ~ Wuppertal).
- **Des Weiteren ist zu den sechs neuen belastungsartspezifischen Erweiterten Leitmerkmalmethoden** (LMM-HHT-E, LMM-ZS-E, LMM-MA-E, LMM-GK-E, LMM-KB-E, LMM-KH-E) die Arbeit aufgenommen worden, die **interaktiven Formblätter** und die **diesbezüglichen Nutzungshinweise** sowie das **Formblatt LMM-Multi-E** und **dessen Nutzungshinweise** in **englischer Sprachversion** herauszugeben **bzw. dies in Teilen schon erfolgt**.

© Institut ASER e. V., Wuppertal

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Gibt es Fragen?

Andreas Schäfer
Patrick Serafin

Institut für Arbeitsmedizin, Sicherheitstechnik
und Ergonomie e. V., Wuppertal

© Institut ASER e. V., Wuppertal