

## Leitmerkmalmethode zur Beurteilung und Gestaltung von Belastungen bei Körperfortbewegungen (LMM-KB 2019)

Stand: 11.2021

Andreas Schäfer  
André Klußmann  
Christoph Mühlemeyer  
Patrick Serafin



Institut für Arbeitsmedizin, Sicherheitstechnik  
und Ergonomie 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.

1. Einführung & Hintergründe
2. Vorstellung des Verfahrens der LMM-KB 2019

- Die **Leitmerkmalmethoden** zur Beurteilung und Gestaltung **physischer Arbeitsbelastungen** werden von der BAuA herausgegeben.
- Die **Leitmerkmalmethoden** gehören zu den **Screening-Methoden**, deren Anwendung eine sehr gute Kenntnis der zu beurteilenden und zu gestaltenden Arbeitsplätze voraussetzen, ob noch in der **Planungsphase** oder schon in der **Betriebsphase** der Arbeitsplätze.

### Zielstellung

- die wesentlichen **Belastungsmerkmale** überschlägig ermitteln
- die **Wahrscheinlichkeit einer körperlichen Überbeanspruchung** bewerten
- den **Handlungsbedarf** beurteilen
- die erforderlichen **Maßnahmen** festlegen und durchführen sowie deren **Wirksamkeit** überprüfen
- die **Ergebnisse** der Gefährdungsbeurteilung, der festgelegten Maßnahmen und deren Wirksamkeitsüberprüfung dokumentieren
- den Anwender\*innen die **Zusammenhänge** zwischen den Arbeitsbedingungen und den Gesundheitsrisiken verdeutlichen

### Zielgruppen

- Führungskräfte, Beschäftigte, Sicherheitsbeauftragte
- Arbeitnehmervertreter\*innen
- Arbeitsplaner\*innen
- Sicherheitsfachkräfte, Arbeitsmediziner\*innen, Ergonomiefachleute
- Sonstige Fachleute aus dem Arbeits- und Gesundheitsschutz (BGF, BGM, Arbeitspsycholog\*innen, Arbeitshygieniker\*innen o.Ä.)
- Kurz: **die betrieblichen Praktiker**

## Fragen zu den Leitmerkmalmethoden...

- ... sollten an das **Informationszentrum der BAuA** ([https://www.baua.de/DE/Services/Kontakt/Kontaktformular\\_node.html](https://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**.

## Anwendungsbereich und typische Tätigkeiten

### Anwendungsbereich der LMM-KB

- Diese Belastungsart berücksichtigt **die Bewegung des Körpers zu einem Arbeitsort oder an einem Arbeitsbereich**, die **unabhängig vom Aufbringen erhöhter Aktionskräfte** beurteilt wird.

### Typische Tätigkeiten

- Möbeltransport ohne Transporthilfen
- Krankentransport
- Briefzustellung
- Besteigen von Turmdrehkränen, Sendeanlagen etc.
- Kontrollbegehungen / Wartungsarbeiten
  - in Kanälen
  - an Beleuchtungsanlagen
  - an Feuerstätten, Wartungsarbeiten in Schächten/Tanks
- Gehen auf der Baustelle bzw. im Wasserbau

## Abgrenzung zu anderen LMM

- Sofern die Tätigkeit das **Heben, Umsetzen, Halten, Tragen, Ziehen und/oder Schieben von Lasten  $\geq 3$  kg** beinhaltet, sind auch die Leitmerkmalmethoden „Heben, Halten, Tragen“ (**LMM-HHT**) oder „Ziehen und Schieben“ (**LMM-ZS**) zu berücksichtigen.
- Sofern die Tätigkeit die **Ausübung von Kräften des Hand-Arm-Systems** erfordert, sind auch die Leitmerkmalmethoden „manuelle Arbeitsprozesse“ (**LMM-MA**) oder „Ganzkörperkräfte“ (**LMM-GK**) zu berücksichtigen.
- Sofern häufig **ungünstige Körperhaltungen** vorkommen, ist auch die Leitmerkmalmethode „Körperzwangshaltungen“ (**LMM-KH**) zu berücksichtigen.
- Gibt es pro Arbeitstag mehrere **unterschiedliche Teil-Tätigkeiten**, sind diese getrennt zu erfassen und zu beurteilen (z.B. mit LMM-KB-E). Die Wahrscheinlichkeit einer körperlichen Überbeanspruchung kann nur dann beurteilt werden, wenn alle während einer Arbeitsschicht vorliegenden körperlichen Belastungen beurteilt werden.

## Abgrenzung zu anderen LMM (Zusammenfassung)

KB – Kontrollfragen / Beispiele	HHT	ZS	MA	GK	KH	KB
Heben / Umsetzen / Halten / Tragen von Lasten $\geq 3$ kg	X					
Ziehen / Schieben von Lasten $\geq 3$ kg		X				
kurzzyklische Arbeiten mit überwiegend geringeren Aktionskräften			X			
Ausübung von Ganzkörperkräften				X		
Häufig ungünstige Körperhaltungen					X	X

# 1. Einführung & Hintergründe

## 2. Vorstellung des Verfahrens der LMM-KB 2019

### Die Methode LMM-KB (Formblätter)

**Leitmerkmalmethode zur Beurteilung und Gestaltung von Belastungen bei Körperbewegung (LMM-KB)**

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

**1. Schritt: Bestimmung der Zeitwichtung**

Gesamtdauer der Teil-Tätigkeit (bis - Minuten) pro Arbeitstag	> 1	> 5	> 10	> 20	> 30	> 45	> 60	> 100	> 150	> 210	> 270	> 360	
Zeitwichtung	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6	7	8	9	10

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

**A) Körperbewegung ohne Hilfsmittel**

Art	Beschreibung	Mithewegte Lastmasse										
		ohne	3	5	10	15	20	25	30	35	40	
Gehen	Langsam	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	25
	Mittel (3 - 5 km/h)	8	10	12	14	16	18	20	22	25	30	40
	Schnell	12	14	16	18	20	22	25	30	35	50	100
Steigen	Neigungswinkel < 5°	10	12	14	16	18	20	22	25	30	50	100
	Neigungswinkel > 5° - 15°	12	14	16	18	20	22	25	30	35	50	100
	Neigungswinkel > 15°	24	26	28	30	32	34	40	50	60	100	100
Treppen steigen	Normale Treppen	18	20	22	24	26	28	30	35	50	100	100
	Starke Treppen (35 - 50°)	24	26	28	30	32	34	40	50	60	100	100
	Sehr steile Treppen (> 50°)	30	32	34	36	40	50	60	100	100	100	100
Besteigen von Leitern	Anstellwinkel 65 - 75°	24	26	30	35	40	50	60	100	100	100	100
	Anstellwinkel > 80°	30	32	35	40	50	60	100	100	100	100	100
Kriechen	Vertikale Bewegung auf Stiegen, Stiegen, Stiegen	30	32	35	40	50	60	100	100	100	100	100
	Kriechen, stark gebücktes Gehen	24	26	30	35	40	50	60	100	100	100	100
Überwindung horizontaler Bewegung in höherwertigen Räumen, Stollen, Wartungsgeländen, Kanälen	Überwindung horizontaler Bewegung in höherwertigen Räumen, Stollen, Wartungsgeländen, Kanälen	24	26	30	35	40	50	60	100	100	100	100
	Überwindung horizontaler Bewegung in höherwertigen Räumen, Stollen, Wartungsgeländen, Kanälen	24	26	30	35	40	50	60	100	100	100	100

**B) Körperbewegung mit Hilfsmittel**

Lage des Lastschwerpunktes bei	Mithewegte Lastmasse		
	3 bis 15 kg	> 15 - 30 kg	> 30 kg
Keine Last oder Last < 3 kg oder Last ist Körpernah im Tragegestell oder Rucksack auf den Schultern	0	0	0
Last Körpernah, mit den Händen gehalten oder auf einer Schulter getragen	4	8	12
Last Körperfern, mit den Händen gehalten	8	12	16

**C) Körperbewegung mit Hilfsmittel**

Rumpfhaltung bei	Mithewegte Lastmasse		
	3 bis 15 kg	> 15 - 30 kg	> 30 kg
Rumpf deutlich vorgebeugt und/oder Rumpferneuerung bzw. -verbiegung erkennbar	2	4	6
Rumpf leicht vorgebeugt bis -verbiegung erkennbar	4	6	8

**D) Körperbewegung mit Hilfsmittel**

Ungünstige Ausführungsbedingungen bei	Wichtung		
	3	5	15
Merkmale sind eingetragenen zu berücksichtigen. Seltene Abweichungen sind vernachlässigbar	3	5	15
Eingeschränkt: Eingeschränkte Beweglichkeit (z.B. Rückenverletzung durch Rückenstuhl) / verminderte Standsicherheit durch gebogenen oder gestiegenen Trittschritt / Bands / Schichtenarbeit	3	5	15
Stark eingeschränkt: Beschränkung der Beweglichkeit / keine technischen Aufhängemöglichkeiten / natürliche Bedingungen / freies Gelände	3	5	15
Kritisch: Starke Behinderung der Beweglichkeit durch Engstellen und Gefährdungen / eingeschränkte Sicht / keine Ruhepausen / Begünstigen / Atemschutzgeräte / mangelnde Untergrund	3	5	15
Klima: Extreme Klimaeinflüsse wie z.B. Hitze, Wind, Schnee (in den Abteilungen selbstgepflegt und häufigständig)	3	5	15

Summe aus eingeschränkt, stark eingeschränkt oder kritisch und Klima (falls zutreffend): \_\_\_\_\_

**Körperbewegung beim Fahren mit Muskelkraft**

Art	Beschreibung	Zu bewegendes Lastgewicht inklusive Fahrzeug <sup>1)</sup>
	Langsam < 10 km/h	3 6 9
	Mittel 10 - 15 km/h	6 10 14
	Schnell > 15 km/h	9 15 21

Fahrweg: ungleitende Ausführungsbedingungen bei B (Nur angeben, wenn zutreffend. In den Tabellen nicht genannte Merkmale sind eingetragenen zu berücksichtigen. Seltene Abweichungen sind vernachlässigbar.)  
 Fahrweg eingeschränkt: ungleitender oder großgefahrender Fahrweg, Schlaglöcher, starke Verschmutzung, zeitweises Steilgelenk

Klima	Zu bewegendes Lastgewicht inklusive Fahrzeug <sup>2)</sup>
Extrema Klimaeinflüsse wie z.B. Hitze, Wind, Schnee	3 6 9
Extrema Klimaeinflüsse wie z.B. Hitze, Wind, Schnee	6 12 16
Extrema Klimaeinflüsse wie z.B. Hitze, Wind, Schnee	9 15 21

Summe: \_\_\_\_\_

**3. Schritt: Bewertung und Beurteilung**

**A) Körperbewegung und mithewegte Last**

Lage des Lastschwerpunktes (nur bei A, sonst 0) + \_\_\_\_\_

Rumpfhaltung bzw. -verbiegung (nur bei A, sonst 0) + \_\_\_\_\_

Ungünstige Ausführungsbedingungen (nur bei A, sonst 0) + \_\_\_\_\_

**B) Körperbewegung beim Fahren mit Muskelkraft**

Fahrweg (nur bei B, sonst 0) + \_\_\_\_\_

Arbeitsorganisation / Zeitliche Verteilung (A und B) + \_\_\_\_\_

Summe = M x 1,3 = W

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

Punkte	Bewertung	Mögliche gesundheitliche Folgen	Maßnahmen
1	sehr gering	Körperliche Überbeanspruchung ist unbedeutend	Keine
2	gering	Gesundheitgefährdung nicht zu erwarten	Für belastbare Personen sind Maßnahmen zur Gestaltung und sonstige Präventionsmaßnahmen sinnvoll
3	wichtig	Körperliche Überbeanspruchung ist bei verminderter Belastbarkeit möglich	Maßnahmen zur Gestaltung und sonstige Präventionsmaßnahmen sind zu prüfen
4	erheblich	Ermüdung, geringgradige Anpassungsbeschwerden, die in der Folge zu Leistungseinbußen führen können	Maßnahmen zur Gestaltung und sonstige Präventionsmaßnahmen sind zu prüfen
5	stark	Körperliche Überbeanspruchung ist auch für normal belastbare Personen möglich	Maßnahmen zur Gestaltung und sonstige Präventionsmaßnahmen sind zu prüfen
6	sehr stark	Beschwerden (Schmerzen) ggf. mit Funktionsstörungen, die zu einer Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit führen können	Maßnahmen zur Gestaltung und sonstige Präventionsmaßnahmen sind zu prüfen
7	extrem	Körperliche Überbeanspruchung ist wahrscheinlich	Maßnahmen zur Gestaltung und sonstige Präventionsmaßnahmen sind zu prüfen
8	extrem	Stärkere gesundheitliche Beschwerden sind oder Funktionsstörungen, Ermüdungsbeschwerden mit Kraftverlust	Maßnahmen sind zu prüfen

1) Für diesen Zweck sind die Rucksacklasten und ggf. die individuellen Arbeitsbedingungen und Lastverhältnisse zu berücksichtigen. 2) Die Ermittlung der Klimaeinflüsse ist anhand der individuellen Arbeitsbedingungen und Lastverhältnisse zu prüfen. 3) Die Ermittlung der Klimaeinflüsse ist anhand der individuellen Arbeitsbedingungen und Lastverhältnisse zu prüfen.

Entwurf zur Praxisanwendung - Version 12.5 - Stand 04.2019 - © BAU/ASER/FA/MS/GR/HAUS

# Die Methode LMM-KB (Formblätter)



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

Arbeitsplatz / Teil-Tätigkeit: \_\_\_\_\_  
 Zeitdauer des Arbeitstages: \_\_\_\_\_ Beurteiler: \_\_\_\_\_  
 Datum: \_\_\_\_\_

**1. Schritt: Bestimmung der Zeitwichtung**

Gesamtdauer der Teil-Tätigkeit (bis ... Minuten im Arbeitstag)	> 1	> 5	> 10	> 20	> 30	> 45	> 60	> 75	> 90	> 105	> 120	> 150	> 180	> 210	> 240	> 270	> 300
	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6	7	8	9	10				

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

**A) Körperfortbewegung ohne Hilfsmittel**

Art	Beschreibung	Mittlere Lastmasse															
		ohne	3	10	15	20	25	30	35	40	45	50					
Gehen	Langsam	3	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	25	28	30	35	40
	Mittel (5 km/h)	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	25	28	30	35	40	45
Steigen	Nenigungswinkel < 5°	8	10	12	14	16	18	20	22	25	28	30	35	40	45	50	55
	Nenigungswinkel 5 - 15°	12	14	16	18	20	22	25	28	30	35	40	45	50	55	60	65
Treppen steigen	Normale Treppe	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48
	Steile Treppe (30 - 50°)	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54
Besteigen von Leitern	Arbeitsleiter 65 - 75°	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54
	Aufstiegsleiter > 60°	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60
Klettern	Vertikale Bewegung auf Steigungen, Steigungen, Steigungswinkel	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54
	Überwiegend horizontale Bewegung in höhervermiedenen Räumen, Stollen, Wartungsbereichen, Kaminen	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54

**B) Körperfortbewegung beim Fahren mit Muskelkraft**

Art	Beschreibung	Zu bewegendes Lastgewicht		
		bis 50 kg	> 50 - 100 kg	> 100 kg
Fahrgeweg - ungünstige Ausführungsbedingungen bei B (Nur angeben, wenn zutreffend. In den Tabellen nicht genannte Merkmale sind eingepreist zu berücksichtigen. Seltene Abweichungen sind vernachlässigbar.)	Langsam < 10 km/h	2	4	6
	Mittel 10 - 15 km/h	4	8	12
	Schnell > 15 km/h	6	12	18
Klima	Extreme Klimaeinflüsse wie z.B. Hitze, Wind, Schnee	seltene/gelegentlich	häufig/ständig	
		4	6	
Summe				

**3. Schritt: Bewertung und Beurteilung**

**A) Körperfortbewegung ohne Hilfsmittel**

Lage des Lastschwerpunktes (nur bei A, sonst 0) +

Rumpfhaltung bzw. -neigung (nur bei A, sonst 0) +

Ungünstige Ausführungsbedingungen (nur bei A, sonst 0) +

**B) Körperfortbewegung beim Fahren mit Muskelkraft**

Fahrgeweg (nur bei B, sonst 0) +

Arbeitsorganisation / Zeitliche Verteilung A und B +

Zeitwichtung X Merkmale-Wichtungen = Ergebnis

Wenn weibliche Beschäftigte x 1,3

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

Punkte	Reifebereich	Belastungsbeurteilung	Wahrscheinlichkeit körperlicher Überbeanspruchung	Mögliche gesundheitliche Folgen	Maßnahmen
1	> 30 Punkte	gering	keine	keine	
2	20 - 30 Punkte	mäßig	keine	Körperliche Überbeanspruchung ist unerschwerlich Gesundheitsgefährdung nicht zu erwarten	Für vermindert belastbare Personen sind Maßnahmen zur Gestaltung und sonstige Präventionsmaßnahmen nicht zu prüfen
3	10 - 20 Punkte	wesentlich erhöht	keine	Körperliche Überbeanspruchung ist bei verminderter Belastbarkeit Personen möglich. Einbindung geringfügige Anpassungsbeschwerden, die in der Freizeit kompensiert werden können	Maßnahmen zur Gestaltung und sonstige Präventionsmaßnahmen sind zu prüfen
4	< 10 Punkte	hoch	keine	Körperliche Überbeanspruchung ist mit Funktionsstörungen, Beschwerden (Schmerzen) ggf. mit Funktionsstörungen verbunden, eine medizinische Beurteilung ist erforderlich	Maßnahmen zur Gestaltung und präventive Gesundheitsmaßnahmen sind zu prüfen

### B Körperfortbewegung beim Fahren mit Muskelkraft

**A oder B**

Die Wichtung für die Art der der Bewegung ist je nach Fortbewegungsart getrennt für

- A Körperfortbewegung ohne Hilfsmittel**
- oder**
- B Körperfortbewegung beim Fahren mit Muskelkraft**

zu bestimmen.

- Bei **A Fortbewegung ohne Hilfsmittel** erfolgt die Bestimmung der Wichtung für die **mitgeführte Last anhand der entsprechenden Tabelle**. Außerdem ist die Wichtung für die **Lage des Lastschwerpunktes, Rumpfhaltung und ungünstige Ausführungsbedingungen** zu bestimmen.
- Bei **B Körperfortbewegung beim Fahren mit Muskelkraft** ist die Wichtung für die **mitgeführte Last anhand der entsprechenden Tabelle** zu bestimmen. Außerdem ist die Wichtung für den **Fahrgeweg – ungünstige Ausführungsbedingungen** zu bestimmen.
- Nur **Zeitwichtung und Arbeitsorganisation / Zeitliche Verteilung** gelten für **beide Arten der Fortbewegung**.

© Institut ASER e. V., Wuppertal

24

# A oder B

Die Wichtung für die Art der der Bewegung ist je nach Fortbewegungsart getrennt für

- A Körperfortbewegung ohne Hilfsmittel**
- oder**
- B Körperfortbewegung beim Fahren mit Muskelkraft**

zu bestimmen.

- Bei **A Fortbewegung ohne Hilfsmittel** erfolgt die Bestimmung der Wichtung für die **mitgeführte Last anhand der entsprechenden Tabelle**. Außerdem ist die Wichtung für die **Lage des Lastschwerpunktes, Rumpfhaltung und ungünstige Ausführungsbedingungen** zu bestimmen.
- Bei **B Körperfortbewegung beim Fahren mit Muskelkraft** ist die Wichtung für die **mitgeführte Last anhand der entsprechenden Tabelle** zu bestimmen. Außerdem ist die Wichtung für den **Fahrgeweg – ungünstige Ausführungsbedingungen** zu bestimmen.
- Nur **Zeitwichtung und Arbeitsorganisation / Zeitliche Verteilung** gelten für **beide Arten der Fortbewegung**.

© Institut ASER e. V., Wuppertal

25

6

# Die Methode LMM-KB (Deckblatt und Kurzanleitung)



## Leitmerkmalmethode zur Beurteilung und Gestaltung von Belastungen bei Körperfortbewegung LMM-KB

### 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-KB-E)



### Anwendungsbereich der Leitmerkmalmethode (LMM-KB)

- Diese Belastungsart berücksichtigt die Bewegung des Körpers zu einem Arbeitsort oder an einem Arbeitsbereich, die unabhängig vom Aufrufen erhöhter Aktionskräfte beurteilt sind
- **Typische Tätigkeiten:** Mobiltransport ohne Transporthilfen, Krankentransport, Bestiegen von Turmdrehkränen, Sendeanlagen, Kontrollgehängen in Kanälen, Gehen auf der Baustelle bzw. im Wasserbau, Wartungsarbeiten an Beleuchtungsanlagen, Wartungsarbeiten an Freizeitsitzen, Wartungsarbeiten in Schächten/Tanks/Kanälen

### Abgrenzung zu anderen Leitmerkmalmethoden

- Sofern die Teil-Tätigkeit erhöhte Kräfte beinhaltet, sind auch die Belastungsarten „Ganzkörperkräfte“, „Heben, Halten, Tragen“, „Ziehen, Schieben“ und/oder „Manuelle Arbeitsprozesse“ zu berücksichtigen
- Gibt es pro Arbeitstag mehrere unterschiedliche Teil-Tätigkeiten, sind diese getrennt zu erfassen und zu beurteilen (z.B. mit LMM-KB-E). Die Wahrscheinlichkeit einer körperlichen Überbeanspruchung kann nur dann beurteilt werden, wenn alle während eines Arbeitstages vorgelegten körperlichen Belastungen beurteilt werden

**Formblatt inklusive Kurzanleitung**  
 Entwurf zur Preisierung – Version 12.5 – Stand 04.2019 – © BAU/ASER/IMA/Ergebnis

## Leitmerkmalmethode zur Beurteilung und Gestaltung von Belastungen bei Körperfortbewegung LMM-KB

### Zielsetzung der Leitmerkmalmethode:

Die LMM sollen auf möglichst einfache Art und Weise die wesentlichen Belastungsmerkmale dokumentieren, den 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:

Diese Verfahren dient der orientierenden Beurteilung der Arbeitsbedingungen der Bewegung des Körpers zu einem Arbeitsort oder an einem Arbeitsbereich. Trotzdem ist bei der Bestimmung der Zielsetzung sowie der Wichtungspunkte für die Leitmerkmale (Art der Fortbewegung, mitgeführte Lastmasse, Lage des Lastschwerpunkts) nur bei A Körperfortbewegung ohne Hilfsmittel, Arbeitsorganisation / zeitliche Verteilung, Ausführungsbedingungen und Fahrgeschwindigkeit bei B Körperfortbewegung beim Fahren mit Muskelkraft eine gute Kenntnis der zu beurteilenden Teil-Tätigkeit unabdingbare Voraussetzung. Ist diese nicht vorhanden, darf keine Beurteilung vorgenommen werden. Große Schätzungen oder Vermutungen führen zu falschen Ergebnissen.

### Vorgehen:

Die Beurteilung erfolgt grundsätzlich für Teil-Tätigkeiten. Treten innerhalb einer Teil-Tätigkeit geringe Abweichungen z.B. bei der Bewegungsrichtung oder bei der mitgeführten Lastmasse auf, so sind Mittelwerte zu bilden. Treten innerhalb eines Arbeitstages mehrere Teil-Tätigkeiten mit unterschiedlichen Arten der Fortbewegung oder deutlich unterschiedlichen Bedingungen oder innerhalb einer Teil-Tätigkeit stark wechselnde Bedingungen auf, sind diese getrennt zu erfassen und zu dokumentieren. Die Wahrscheinlichkeit einer körperlichen Überbeanspruchung kann nur beurteilt werden, wenn alle während eines Arbeitstages vorgelegten körperlichen Belastungen beurteilt werden. Für eine zusammenfassende Beurteilung durch unterschiedliche Beurteilungen durch Körperfortbewegung kann z.B. die LMM-KB-E verwendet werden.

Bei Überschneidungen zu anderen Belastungsarten ist zu prüfen, ob auch weitere LMM angewendet werden müssen (siehe hierzu <http://www.bauw.de/leitmerkmalmethoden/>)

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

1. Bestimmung der Zielsetzung
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 Vorzüge beinhaltet.

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

### Durchführung der Dokumentation und der Bewertung / Beurteilung:

1. Schritt: Bestimmung der Zielsetzung  
 Die Bestimmung der Zielsetzung erfolgt anhand der Tabelle. Es ist die Gesamtdauer der zu beurteilenden Teil-Tätigkeit zu berücksichtigen.

2. Schritt: Bestimmung der Wichtung der weiteren Merkmale  
 Die Wichtung für die Art der Fortbewegung ist je nach Fortbewegungsart getrennt für

- A Fortbewegung ohne Hilfsmittel oder
- B Körperfortbewegung beim Fahren mit Muskelkraft zu bestimmen.

Bei A Fortbewegung ohne Hilfsmittel erfolgt die Bestimmung der Wichtung für die mitgeführte Last anhand der entsprechenden Tabelle. Außerdem ist die Wichtung für die Lage des Lastschwerpunkts, Rumpfhaltung und ungünstige Ausführungsbedingungen zu bestimmen.

Bei B Körperfortbewegung beim Fahren mit Muskelkraft ist die Wichtung für die mitgeführte Last anhand der entsprechenden Tabelle zu bestimmen. Außerdem ist die Wichtung für den Fahrgeschwindigkeit – ungünstige Ausführungsbedingungen zu bestimmen. Die Bestimmung der Wichtungspunkte der Arbeitsorganisation / zeitliche Verteilung erfolgt nach dem oben beschriebenen Vorgehen.

### 3. Schritt: Die Bewertung und Beurteilung

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

Wenn Frauen diese Teil-Tätigkeit ausüben, wird der Punktwert mit dem Faktor 1,3 multipliziert. Hierbei ist berücksichtigt, dass Frauen im Durchschnitt etwa 2/3 der physischen Leistungsfähigkeit von Männern besitzen.

### 4. Schritt: Gestaltung und Vorzüge

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 Vorzüge nach ArbStättV sind einzuwickeln!
- Gestaltungs- und Präventionsmaßnahmen für besonders schutzbedürftige Beschäftigtengruppen (z.B. Jugendliche oder Leistungsbewährte) sind unabhängig von der Belastungsgröße und gegebenenfalls im Einzelfall zu betrachten, wie z.B. im Rahmen der Wunschvorzüge
- Durch Aufsuchen der höchsten Punktwerte der Leitmerkmale können die Ursachen erhöhter Belastungen erkannt und Änderungen angeordnet werden. Gestaltungsbedarf sollte auch geprüft werden, wenn Einzelmerkmale maximale Wichtungen aufweisen. Gegebenenfalls vorhandene Hinweise auf Einschränkungen der Auslastbarkeit bei den Wichtungen einzelner Merkmale sind zu beachten.

<sup>1)</sup> In Anlehnung an die ArbStättV, Stand Juni 2019

# Systemabgrenzung



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

Einige wenige Angaben zur Abgrenzung des Arbeitssystems und zur Beurteilung.

## Zeitwichtung (bei A und B)

Gesamtdauer der Teil-Tätigkeit [bis ... Minuten] pro Arbeitstag:	bis 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

Die Bestimmung der Zeitwichtung erfolgt anhand der Tabelle. Es ist die **Belastungsdauer** zu berücksichtigen.

Die angegebenen Zeitwichtungen entsprechen jeweils genau den darüber stehenden höheren Minuten-Angaben.

- Gesamtdauer von 60 Minuten: Zeitwichtung → 4
- Gesamtdauer von 240 Minuten: Zeitwichtung → 8

## Zeitwichtung - Interpolation

Gesamtdauer der Teil-Tätigkeit [bis ... Minuten] pro Arbeitstag:	bis 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

Mittels **linearer Interpolation** erhält man ein genaueres, ggf. etwas günstigeres Ergebnis.

**Beispiel:** Ermittelt wurde eine Gesamtdauer für Kraftaufwendungen von 125 Minuten, die interpolierte Zeitwichtung ist also innerhalb der Spalte „> 100 - 150“ Minuten zu ermitteln.

→ Zeitwichtung (125 Minuten) = 5,5

## Zeitwichtung

Gesamtdauer der Teil-Tätigkeit [bis ... Minuten] pro Arbeitstag:	bis 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

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

## A – Körperfortbewegung ohne Hilfsmittel

### 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		
	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>				
	Klettern Aufstiegswinkel > 80° Vertikale Bewegung auf Steigeisen, Steigleitern, Steigeisengängen	30	32	50				100 <sup>1)</sup>				
	Kriechen <sup>2)</sup> , stark gebücktes Gehen Überwiegend horizontale Bewegung in höhenverminderten Räumen, Stollen, Wartungsebenen, Kanälen	24	26	50				100 <sup>1)</sup>				

Bestimmung der Wichtungen in Abhängigkeit von

- **Art der Fortbewegung** und
- **mitbewegter Lastmasse.**
- **Lineare Interpolation** zulässig
- Bei unterschiedlich schweren Lasten oder Arten der Fortbewegung ist eine **zeit- bzw. häufigkeitsgewichtete Mittelung** der Wichtungen zulässig.
- Ist eine Kategorie mit einer Wichtung  $\geq 35$  Punkte enthalten ist eine **Mittelung nicht zulässig.**
- **Grenzlasten**

<sup>1)</sup> Bei dieser Kombination aus Art der Fortbewegung und Lastentransport entsteht ein erhöhtes Risiko auch bei kurzen Expositionenzeiten.

<sup>2)</sup> Bei dieser Fortbewegungsart ist die Teil-Tätigkeit auch mit der LMM-KH Teil C zu bewerten.

## Symmetrie der Kraftaufwendung (nur bei A)

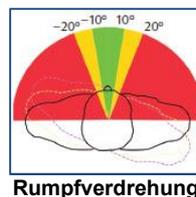
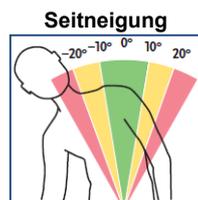
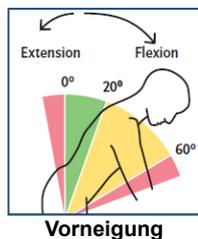
Lage des Lastschwerpunktes bei A	Mitbewegte Lastmasse		
	3 bis 15 kg	> 15 .. 30 kg	> 30 kg
Keine Last oder Last < 3 kg oder Last ist körpernah im Tragegestell oder Rucksack auf den Schultern	0		
Last körpernah, mit den Händen gehalten oder auf einer Schulter getragen	4	8	12
Last körperfern, mit den Händen gehalten <sup>2)</sup>	8	12	16

- Mit Merkmal „Lage des Lastschwerpunktes“ wird eine ggf. vorkommende **ungleiche Lastverteilung** zwischen den beiden Händen/Armen oder die Lastposition berücksichtigt.

## Rumpfhaltung (nur bei A)

Rumpfhaltung bei A	Mitbewegte Lastmasse			
	0 bis 15 kg	> 15 .. 30 kg	> 30 kg	
Rumpf deutlich vorgeneigt und/oder Rumpfvordrehung bzw. -seitneigung erkennbar	<u>Gelegentlich</u>	2	4	6
	<u>Häufig bis ständig</u> <sup>3)</sup>	4	6	8

<sup>3)</sup> Achtung: Sofern häufig bis ständig ungünstige Arm- oder Rumpfhaltungen vorkommen ist die Teil-Tätigkeit auch mit der LMM-HHT (bei Last  $\geq 3$  kg) oder der LMM-KH (keine Last oder Last < 3 kg) zu bewerten.



- Fokus auf Belastung des **Rückens**.
- Augenmerk liegt auf **deutlich erkennbaren Abweichungen** aus der Normlage der Gelenke.

Die Umschreibungen zeitlicher Anteile bedeuten:

- **Gelegentlich**: 5% - < 25%,
- **Häufig / ständig**:  $\geq 25\%$  der Vorgangszeit.

## Ungünstige Ausführungsbedingungen (nur bei A)

Ungünstige Ausführungsbedingungen bei <b>A</b> (Nur angeben, wenn zutreffend. In den Tabellen nicht genannte Merkmale sind sinngemäß zu berücksichtigen. Seltene Abweichungen sind vernachlässigbar.)	Wichtung	
<b>Eingeschränkt:</b> Eingeengter Bewegungsraum (z.B. Absturzsicherung durch Rückenschutz) / verminderte Standsicherheit durch beweglichen oder geneigten Trittbereich / <b>Sand- / Schotterweg</b>	3	
<b>Stark eingeschränkt:</b> Behinderung der Bewegungsmöglichkeit / keine technischen Aufstiegshilfen (natürliche Bedingungen) / <b>freies Gelände</b>	5	
<b>Kritisch:</b> Starke Behinderung der Bewegungsmöglichkeit durch Engstellen und Gefahrenstellen / eingeschränkte Sicht / keine Ruhebühnen / Bergsteigen / Atemschutzgeräte / <b>morastiger Untergrund</b>	15	
<b>Klima:</b> Extreme Klimaeinflüsse wie z.B. Hitze, Wind, Schnee (in den Abstufungen selten/gelegentlich und häufig/ständig)	4	8
Summe aus eingeschränkt, stark eingeschränkt <u>oder</u> kritisch <u>und</u> Klima (falls zutreffend)		

- Ein ggf. **eingeengter Bewegungsraum** oder **ungünstige Bodenbeschaffenheit** werden in drei möglichen Ausprägungen beurteilt.
  - **Nur eine Option** kann ausgewählt werden.
- **Überschlägige Gesamteinschätzung** vornehmen.
- Zweckmäßige **Interpolation** bei den Zwischenstufen ist **zulässig**.
- **Es gilt die Wichtung für den am schlechtesten bewerteten Aspekt.**

## Ungünstige Ausführungsbedingungen (nur bei A)

Ungünstige Ausführungsbedingungen bei <b>A</b> (Nur angeben, wenn zutreffend. In den Tabellen nicht genannte Merkmale sind sinngemäß zu berücksichtigen. Seltene Abweichungen sind vernachlässigbar.)	Wichtung	
<b>Eingeschränkt:</b> Eingeengter Bewegungsraum (z.B. Absturzsicherung durch Rückenschutz) / verminderte Standsicherheit durch beweglichen oder geneigten Trittbereich / <b>Sand- / Schotterweg</b>	3	
<b>Stark eingeschränkt:</b> Behinderung der Bewegungsmöglichkeit / keine technischen Aufstiegshilfen (natürliche Bedingungen) / <b>freies Gelände</b>	5	
<b>Kritisch:</b> Starke Behinderung der Bewegungsmöglichkeit durch Engstellen und Gefahrenstellen / eingeschränkte Sicht / keine Ruhebühnen / Bergsteigen / Atemschutzgeräte / <b>morastiger Untergrund</b>	15	
<b>Klima:</b> Extreme Klimaeinflüsse wie z.B. Hitze, Wind, Schnee (in den Abstufungen selten/gelegentlich und häufig/ständig)	4	8
Summe aus eingeschränkt, stark eingeschränkt <u>oder</u> kritisch <u>und</u> Klima (falls zutreffend)		

- **Extreme Klimaeinflüsse** werden in zwei Abstufungen getrennt bewertet.
- **Summenbildung** aus **Bewegungsraum / Bodenbeschaffenheit** und **Klima**

## B – Körperfortbewegung beim Fahren mit Muskelkraft

### B Körperfortbewegung beim Fahren mit Muskelkraft

Art	Beschreibung	Zu bewegendes Lastgewicht inklusive Fahrzeug <sup>4)</sup>		
		bis 50 kg	> 50 .. 150 kg	> 150 kg
	Langsam < 10 km/h	3	6	9
	Mittel 10 ..15 km/h	6	10	14
	Schnell > 15 km/h	9	15	21

<sup>3)</sup> Bei unterstützendem Elektrobetrieb sind die Wichtungszahlen zu halbieren.

Bestimmung der Wichtungen in Abhängigkeit von

- **Geschwindigkeit** und
- **Lastgewicht inklusive Fahrzeug.**
- **Lineare Interpolation** zulässig
- Bei **unterschiedlich schweren Lasten** oder **Geschwindigkeiten** ist eine **zeit- bzw. häufigkeitsgewichtete Mittelung** der Wichtungen zulässig.
- **Wichtungszahlen** sind bei **unterstützendem Elektrobetrieb zu halbieren.**

## Fahrweg – ungünstige Ausführungsbedingungen (nur bei B)

Fahrweg - ungünstige Ausführungsbedingungen bei B (Nur angeben, wenn zutreffend. In den Tabellen nicht genannte Merkmale sind sinngemäß zu berücksichtigen. Seltene Abweichungen sind vernachlässigbar.)	Zu bewegendes Lastgewicht inklusive Fahrzeug <sup>4)</sup>		
	bis 50 kg	> 50 .. 150 kg	> 150 kg
<b>Fahrweg eingeschränkt:</b> unbefestigter oder grob gepflasterter Fahrweg, Schlaglöcher, starke Verschmutzung, zeitweilig Steigungen	8	12	16
<b>Klima:</b> Extreme Klimaeinflüsse wie z.B. Hitze, Wind, Schnee	selten/gelegentlich	häufig/ständig	
	4	8	
Summe			

<sup>4)</sup> Bei unterstützendem Elektrobetrieb sind die Wichtungszahlen zu halbieren.

Bestimmung der Wichtung für den Fahrweg in Abhängigkeit vom

- **Lastgewicht inklusive Fahrzeug.**
- **Extreme Klimaeinflüsse** werden in zwei Abstufungen getrennt bewertet.
- **Wichtungszahlen** sind bei **unterstützendem Elektrobetrieb zu halbieren.**
- **Summenbildung** aus **Fahrweg** und **Klima**



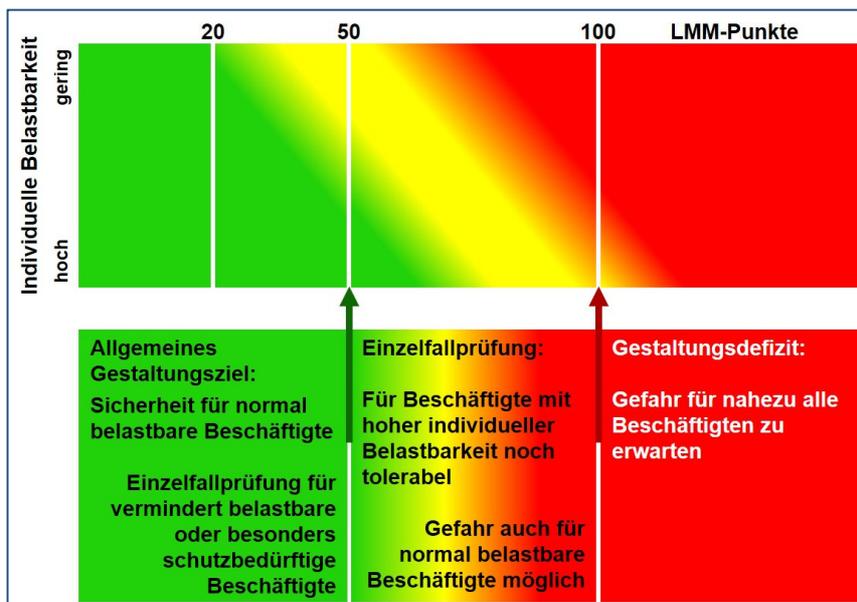
Anhand des errechneten Punktwertes und der folgenden Tabelle kann eine grobe Beurteilung vorgenommen werden:

Risiko	Risikobereich	Belastungshöhe <sup>1)</sup>	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.

<sup>1)</sup> 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.

Schematischer Risikoverlauf in Abhängigkeit der LMM-Punktwerte und individueller Belastbarkeit



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

**Gibt es Fragen?**

Andreas Schäfer  
André Klußmann  
Christoph Mühlemeyer  
Patrick Serafin



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