

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

## Übersicht Erweiterte Leitmerkmalmethoden (LMM-E):

Erweiterte Leitmerkmalmethode zur Beurteilung und Gestaltung von Belastungen ...

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

sowie Formblatt zur Zusammenfassung von Punktwerten je Belastungsart (LMM-Multi-E)



Foto: U. Völkner/fox-fotos.de



Foto: AndreyPopov/iStock.com



Foto: Antonnofoto/iStock.com

## Anwendungsbereich der Erweiterten Leitmerkmalmethode LMM-KB-E

- 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, Besteigen von Turmdrehkränen, Sendeanlagen, Kontrollbegehungen in Kanälen, Gehen auf der Baustelle bzw. im Wasserbau, Wartungsarbeiten an Beleuchtungsanlagen, Wartungsarbeiten an Feuerstätten, 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 mit Körperfortbewegung, sind diese getrennt zu erfassen und zu beurteilen sowie anschließend zusammenzufassen (z. B. mit Formblatt LMM-Multi-E). Die Wahrscheinlichkeit einer körperlichen Überbeanspruchung kann nur dann beurteilt werden, wenn alle während eines Arbeitstages vorliegenden körperlichen Belastungen beurteilt werden.

## Formblatt inklusive Kurzanleitung

# Handlungsanleitung zur Erweiterten Leitmerkmalmethode zur Beurteilung und Gestaltung von Belastungen bei Körperfortbewegung

## LMM-KB-E

### Zielstellung der Leitmerkmalmethode:

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

### Achtung:

Dieses Verfahren dient der orientierenden Beurteilung der Arbeitsbedingungen der Bewegung des Körpers zu einem Arbeitsort oder an einem Arbeitsbereich. Trotzdem ist bei der Bestimmung der Zeitwichtung sowie der Wichtungen für die weiteren Leitmerkmale (Art der Fortbewegung, mitbewegte Lastmasse, Lage des Lastschwerpunkts (nur bei A Körperfortbewegung ohne Hilfsmittel), Arbeitsorganisation / zeitliche Verteilung, Ausführungsbedingungen und Fahrweg (nur bei B Körperfortbewegung beim Fahren mit Muskelkraft)) eine gute Kenntnis der zu beurteilenden Teil-Tätigkeit unbedingte Voraussetzung. Ist diese nicht vorhanden, darf keine Beurteilung vorgenommen werden. Grobe 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 Bewegungsgeschwindigkeit und/oder der mitbewegten Lastmasse auf, so können gewichtete Mittelwerte gebildet werden. 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 einzuschätzen und zu dokumentieren. Für eine zusammenfassende Beurteilung deutlich unterschiedlicher Belastungen durch Körperfortbewegung kann z. B. das Formblatt LMM-Multi-E verwendet werden. Die Wahrscheinlichkeit einer körperlichen Überbeanspruchung kann nur beurteilt werden, wenn alle während eines Arbeitstages vorliegenden körperlichen Belastungen beurteilt werden.

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

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

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

Bei der Bestimmung der Merkmalswichtungen ist grundsätzlich eine zweckmäßige Bildung von Zwischenstufen (Interpolation) erlaubt.

**Zeitwichtungen <1 dürfen nicht vergeben werden, die Zeitwichtung ist immer mindestens 1!**

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

#### 1. Schritt: Bestimmung der Zeitwichtung

Die Bestimmung der Zeitwichtung erfolgt anhand der Gesamtdauer der zu beurteilenden Teil-Tätigkeit.

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

Die Wichtung für die Art der der Bewegung 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 Fahrweg – ungünstige Ausführungsbedingungen zu bestimmen.

Die Merkmalswichtung für die Arbeitsorganisation / zeitliche Verteilung ist sowohl für A als auch für B zu bestimmen.

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

Die Bewertung jeder Teil-Tätigkeit erfolgt anhand eines tätigkeitsbezogenen Punktwertes (Berechnung durch Addition der Wichtungen der Leitmerkmale und Multiplikation mit der Zeitwichtung). Treten am Arbeitstag mehrere Teil-Tätigkeiten mit Körperfortbewegung auf, können diese mit Formblatt LMM-Multi-E zusammengefasst werden. Sowohl der Punktwert je Teil-Tätigkeit als auch der zusammengefasste Punktwert lassen sich einem Risikobereich zuordnen. Daraus lässt sich die Wahrscheinlichkeit einer körperlichen Überbeanspruchung durch diese Teil-Tätigkeit (Einzelpunktwert) bzw. durch diese Belastungsart (zusammengefasster Punktwert) sowie mögliche gesundheitliche Folgen und ein daraus resultierender Handlungsbedarf ableiten.

Wenn Frauen diese Teil-Tätigkeit ausführen, wird der Punktwert mit dem Faktor 1,3 multipliziert. Hierbei ist berücksichtigt, dass Frauen im Durchschnitt etwa  $\frac{2}{3}$  der physischen Leistungsfähigkeit von Männern besitzen.

#### 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<sup>1)</sup>.
- 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 Merkmalswichtungen 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.

<sup>1)</sup> in Anlehnung an die ArbMedVV, Stand Juni 2019

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

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

## 1. Schritt: Bestimmung der Zeitwichtung

Gesamtdauer der Teil-Tätigkeit [bis ... Minuten] pro Arbeitstag:	≤1	> 1 - 5	>5 - 10	>10 - 20	>20 - 30	>30 - 45	>45 - 60	>60 - 100	>100 - 150	>150 - 210	>210 - 270	>70 - 360	>360 - 480
Zeitwichtung	<b>1</b>	<b>1,5</b>	<b>2</b>	<b>2,5</b>	<b>3</b>	<b>3,5</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>

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

### A Körperfortbewegung ohne Hilfsmittel

Art		Beschreibung	Mitbewegte Lastmasse											
			ohne/ <3 kg	3 ... 10 kg	>0 ... 15 kg	>15 ... 20 kg	> 20 ... 25 kg	>5 ... 30 kg	>30 ... 35 kg	>35 ... 40 kg	> 40 kg			
	<b>Gehen</b>	Langsam	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	25	35
		Mittel (3 ... 5 km/h)	8	10	12	14	16	18	20	22	25	30	35	40
		Schnell	12	14	16	18	20	22	25	30	35	40	50	50
	<b>Steigen</b>	Neigungswinkel <5°	10	12	14	16	18	20	22	25	30	35	40	50
		Neigungswinkel 5 – 15°	12	14	16	18	20	22	25	30	35	40	50	50
		Neigungswinkel >15°	24	26	28	30	32	34	40	50	50	50	50	50
	<b>Treppen steigen</b>	Normale Treppe	18	20	22	24	26	30	35	50	50	100 <sup>1)</sup>	100 <sup>1)</sup>	100 <sup>1)</sup>
		Steile Treppen (35 ... 50°)	24	26	28	30	35	50	50	50	50	100 <sup>1)</sup>	100 <sup>1)</sup>	100 <sup>1)</sup>
		Sehr steile Treppen (>50°)	30	32	34	50	50	50	50	50	50	100 <sup>1)</sup>	100 <sup>1)</sup>	100 <sup>1)</sup>
	<b>Besteigen von Leitern</b>	Anstellwinkel 65 ... 75°	24	26	50	50	50	50	50	50	50	50	50	100 <sup>1)</sup>
	<b>Klettern</b>	Aufstiegswinkel >80° Vertikale Bewegung auf Steigeisen, Steigleitern, Steigeisengängen	30	32	50	50	50	50	50	50	50	50	50	100 <sup>1)</sup>
	<b>Kriechen<sup>2)</sup>, stark gebücktes Gehen</b>	Überwiegend horizontale Bewegung in höhenverminderten Räumen, Stollen, Wartungsebenen, Kanälen	24	26	50	50	50	50	50	50	50	50	50	100 <sup>1)</sup>

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

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

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>3)</sup>	8	12	16

Rumpfhaltung bei A	Mitbewegte Lastmasse			
	0 bis 15 kg	> 15 .. 30 kg	> 30 kg	
Rumpf deutlich vorgeneigt und/oder Rumpfverdrehung bzw. -seitneigung erkennbar	Gelegentlich	2	4	6
	Häufig bis ständig <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 bzw. LMM-HHT-E (bei Last ≥3 kg) oder der LMM-KH bzw. LMM-KH-E (keine Last oder Last <3 kg) zu bewerten.

Ungünstige Ausführungsbedingungen bei A (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 Ruheebenen / 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 oder kritisch und Klima (falls zutreffend)		

### 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

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.

Arbeitsorganisation / Zeitliche Verteilung (Bitte immer ausfüllen. Gilt entweder für A oder für B.)	Wichtung
<b>Gut:</b> Häufig Belastungswechsel durch andere Tätigkeiten (mit anderen Belastungsarten) / ohne enge Abfolge von höheren Belastungen innerhalb einer Belastungsart an einem Arbeitstag.	0
<b>Eingeschränkt:</b> Selten Belastungswechsel durch andere Tätigkeiten (mit anderen Belastungsarten) / gelegentlich enge Abfolge von höheren Belastungen innerhalb einer Belastungsart an einem Arbeitstag.	2
<b>Ungünstig:</b> Kein/kaum Belastungswechsel durch andere Tätigkeiten (mit anderen Belastungsarten) / häufig enge Abfolge von höheren Belastungen innerhalb einer Belastungsart an einem Arbeitstag mit zeitweise hohen Belastungsspitzen.	4

### 3. Schritt: Bewertung und Beurteilung

<b>A:</b>	<b>Körperfortbewegung und mitbewegte Last</b>				
	Lage des Lastschwerpunkts (nur bei A, sonst 0)	+			
	Rumpfverdrehung bzw. -seitneigung (nur bei A, sonst 0)	+			
	Ungünstige Ausführungsbedingungen (nur bei A, sonst 0)	+			
<b>B:</b>	<b>Körperfortbewegung beim Fahren mit Muskelkraft</b>	+			
	Fahrweg (nur bei B, sonst 0)	+			
	Arbeitsorganisation / Zeitliche Verteilung <b>A oder B</b>	+			
					<b>Ergebnisse</b>
					Wenn weibliche Beschäftigte x 1,3
Zeitwichtung	x	Summe Merkmalswichtungen:		=	M
				x 1,3	W

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.

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

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

**Beschreibung der Teil-Tätigkeit**

**Wesentliche Daten des PDF-Formulars für den manuellen Export**