

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

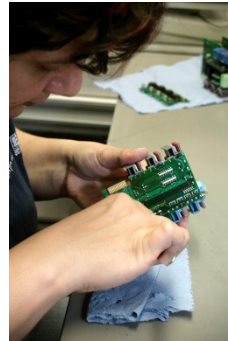


Foto: U. Völkner/fox-fotos.de



Foto: U. Völkner/fox-fotos.de

Anwendungsbereich der Erweiterten Leitmerkmalmethode LMM-MA-E

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

Abgrenzung zu anderen Leitmerkmalmethoden

- Sofern die Teil-Tätigkeit das Bewegen von Lasten ≥ 3 kg beinhaltet sind auch die Belastungsarten „Heben, Halten, Tragen“ und/oder „Ziehen und Schieben“ zu berücksichtigen.
- Sofern die Teil-Tätigkeit das häufige Aufbringen von hohen Kräften, z. B. bei der Benutzung von Werkzeugen, Armaturen und Vorrichtungen beinhaltet, ist auch die Belastungsart „Ganzkörperkräfte“ zu berücksichtigen
- Gibt es pro Arbeitstag mehrere unterschiedliche Teil-Tätigkeiten mit manuellen Arbeitsprozessen, 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 manuellen Arbeitsprozessen

LMM-MA-E

Zielstellung der Leitmerkmalmethode:

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

Achtung:

Dieses Verfahren dient der orientierenden Beurteilung der Arbeitsbedingungen bei manuellen Arbeitsprozessen. Trotzdem ist bei der Bestimmung der Zeitwichtung sowie der Wichtungen für die weiteren Leitmerkmale (Bestimmung der Wichtungen von Art der Kraftausübung(en) im Finger-Handbereich, Kraftübertragung / Greifbedingungen, Hand-Arm-Stellung und -bewegung, ungünstige Ausführungsbedingungen, Körperhaltung sowie Arbeitsorganisation / zeitliche Verteilung) 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 Art der Kraftausübung, Greifbedingungen und/oder Körperhaltungen auf, so können gewichtete Mittelwerte gebildet werden. Treten innerhalb eines Arbeitstages mehrere Teil-Tätigkeiten mit deutlich unterschiedlichen Bedingungen oder innerhalb einer Teil-Tätigkeit stark wechselnde Bedingungen auf, sind diese getrennt einzuschätzen und zu dokumentieren. Für eine zusammenfassende Beurteilung deutlich unterschiedlicher Belastungen durch manuelle Arbeitsprozesse 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.

Das bei der Papier-Bleistift-Version angegebene Minimum von 1 für die Zeitwichtung entfällt bei Verwendung der mathematischen Funktion zur Interpolation in der LMM-MA-E.

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. Rüstzeiten, Verteilzeiten und andere Arbeiten werden nicht berücksichtigt. Die Gesamtdauer der Teil-Tätigkeit pro Arbeitstag ergibt sich aus der Dauer und der Häufigkeit der analysierten Arbeitszyklen pro Arbeitstag.

2. Schritt: Bestimmung der Wichtung der weiteren Merkmale

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

3. Schritt: Die Bewertung und Beurteilung

Die Bewertung jeder Teil-Tätigkeit erfolgt anhand eines tätigkeitsbezogenen Punktwertes (Berechnung durch Addition der Wichtungen der Leitmerkmale und Multiplikation mit der Zeitwichtung). Treten am Arbeitstag mehrere Teil-Tätigkeiten mit manuellen Arbeitsprozessen 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.

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 anzubieten^{*)}.
- 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.

^{*)} Stand ArbMedVV im Juni 2019

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

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

Art der Kraftausübung(en) im Finger-Handbereich in einer „Norm-Minute“		Halten¹⁾			Bewegen						
		mittl. Haltedauer [Sek. pro Minute]			mittl. Bewegungshäufigkeiten [Anzahl pro Minute]						
		31-60	16-30	≤15	<5	5-15	16-30	31-60	61-90 ³⁾		
		Wichtung			Wichtung						
Höhe	Beschreibung, typische Beispiele	5,5	3	1,5	0,5	1	2,5	5	7		
gering	Sehr geringe / geringe Kräfte (bis 15 % F _{maxM}) z. B. Tastenbedienung / Verschieben / Ordnen / Materialführung / Einlegen von kleinen Teilen Mittlere Kräfte (bis 30 % F _{maxM}) z. B. Greifen / Fügen von kleinen Werkstücken mit der Hand oder kleinen Werkzeugen Hohe Kräfte (bis 50 % F _{maxM}) z. B. Drehen / Wickeln / Verpacken / Fassen / Halten oder Fügen von Teilen / Eindrücken / Schneiden / Arbeiten mit kleineren angetriebenen Handwerkzeugen Sehr hohe Kräfte (bis 80 % F _{maxM}) z. B. kraftbetontes Schneiden / Arbeit mit kleinen Tackern / Bewegungen oder Halten von Teilen oder Werkzeugen Spitzenkräfte²⁾ (über 80 % F _{maxM}) z. B. Schrauben anziehen, lösen / Trennen / Eindrücken Kräftiges Schlagen²⁾ mit Daumenballen, Handfläche oder Faust	9	4,5	2,5	0,5	2	4	7,5	11		
hoch		14	7	3,5	1	3	6	12	18		
		22	11	5,5	1,5	5	10	19	100		
		100		35	8	30	100				
					8	30					
Der Arbeitszyklus ist zu beobachten und die Wichtungen für die Kraftkategorien zu markieren. Addiert (linke und rechte Hand getrennt) ergeben diese die Kraftwichtung. Für die Errechnung der Gesamtpunktzahl (Schritt 3) ist der höhere Wert zu verwenden.		Wichtungen der Kraftausübungen:			Linke Hand	Rechte Hand					

- ¹⁾ Als Haltearbeit werden nur dann Zeitanteile berücksichtigt, wenn ein Arm mindestens 4 Sekunden durchgehend statisch gehalten wird!
²⁾ Achtung: Sofern eine dieser Kategorien gewählt wurde, wird empfohlen, diese Teil-Tätigkeit auch mit der LMM-GK bzw. LMM-GK-E zu bewerten! Ggfs. können diese Kräfte gar nicht oder nicht mehr sicher aufgebracht werden. Dies gilt insbesondere für Frauen.
³⁾ Bei noch höheren Häufigkeiten ist die Merkmalswichtung zu extrapolieren (mit hinterlegtem Algorithmus).





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

Hand-/Armstellung und -bewegung⁴⁾	Wichtung
 Gut: Stellung oder Bewegungen der Gelenke im mittleren (entspannten) Bereich, nur selten Abweichungen / keine andauernde statische Armhaltung / Hand-Arm-Auflage bei Bedarf möglich	0
 Eingeschränkt: Gelegentliche Stellungen oder Bewegungen der Gelenke am Ende der Beweglichkeitsbereiche / gelegentlich lange andauernde statische Armhaltung	1
 Ungünstig: Häufige Stellungen oder Bewegungen der Gelenke am Ende der Beweglichkeitsbereiche / häufig lange andauernde statische Armhaltung	2
 Schlecht: Ständige Stellungen oder Bewegungen der Gelenke am Ende der Beweglichkeitsbereiche / ständig lange andauernde statische Armhaltung	3

⁴⁾ Es sind die typischen Stellungen zu berücksichtigen. Seltene Abweichungen können vernachlässigt werden.

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

In der Tabelle nicht genannte Merkmale sind sinngemäß zu berücksichtigen.

Körperhaltung/-bewegung ^{5) 6)}		Wichtung
	<ul style="list-style-type: none"> - Wechsel von Sitzen und Stehen, Wechsel von Stehen und Gehen, dynamisches Sitzen möglich - Rumpf maximal sehr leicht vorgeneigt - keine Rumpfverdrehung bzw. -seitneigung erkennbar - Kopfhaltung: variabel, kein Rückwärts- und / oder starkes Vorneigen bzw. dauernde Drehung - kein Greifen über Schulterhöhe/ kein körperfernes Greifen 	0
	<ul style="list-style-type: none"> - überwiegend Sitzen oder Stehen mit gelegentlichem Gehen - Rumpf mit leichter Neigung des Körpers zum Handlungsbereich - gelegentliche Rumpfverdrehung bzw. -seitneigung erkennbar - gelegentliche Abweichungen von einer guten „neutralen“ Kopfhaltung/ -bewegung - gelegentliches Greifen über Schulterhöhe / gelegentliches körperfernes Greifen 	2
	<ul style="list-style-type: none"> - ausschließlich Stehen oder Sitzen ohne Gehen - Rumpf deutlich vorgeneigt und/oder häufige Rumpfverdrehung bzw. -seitneigung erkennbar - häufige Abweichungen von einer guten „neutralen“ Kopfhaltung/ -bewegung - Kopfhaltung zur Detailerkennung vorgegeben / eingeschränkte Bewegungsfreiheit - häufiges Greifen über Schulterhöhe / häufiges körperfernes Greifen 	4
	<ul style="list-style-type: none"> - Rumpf stärker vorgeneigt / häufiges oder langandauerndes Bücken - Arbeiten im Knien, Hocken, Liegen - ständige Rumpfverdrehung bzw. -seitneigung erkennbar - streng fixierte Körperhaltung / visuelle Kontrolle der Handlung über Lupen oder Mikroskope - ständige Abweichungen von einer guten „neutralen“ Kopfhaltung/ -bewegung - ständiges Greifen über Schulterhöhe / ständiges körperfernes Greifen 	6 ⁷⁾

⁵⁾ Es sind die typischen Körperhaltungen zu berücksichtigen. Seltene Abweichungen können vernachlässigt werden.

⁶⁾ Werden die manuellen Arbeitsprozesse nicht stationär im Sitzen, Stehen, Knien, Hocken, Liegen ausgeführt, sondern in der Bewegung (Gehen, Kriechen), wird empfohlen, die Teil-Tätigkeit auch mit der LMM-KB bzw. LMM-KB-E zu bewerten.

⁷⁾ Achtung: Sofern diese Kategorie gewählt wurde, wird empfohlen, diese Teil-Tätigkeit auch mit der LMM-KH bzw. LMM-KH-E zu bewerten!

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

3. Schritt: Bewertung und Beurteilung

Art der Kraftausübung(en) im Finger-Handbereich

Kraftübertragung / Greifbedingungen +


Hand-Arm-Stellung und -bewegung +

Ungünstige Ausführungsbedingungen +

Körperhaltung +

Arbeitsorganisation / Zeitliche Verteilung +

Zeitwichtung	X		=	Ergebnis
--------------	---	--	---	----------

Anhand des errechneten Punktwertes und der folgenden Tabelle kann eine grobe Beurteilung vorgenommen werden:					
Risiko	Risikobereich	Belastungshöhe 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.

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