

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

Übersicht Leitmerkmalmethoden:

Leitmerkmalmethode zur Beurteilung und Gestaltung von Belastungen ...

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

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



Foto: U. Völkner/fox-fotos.de

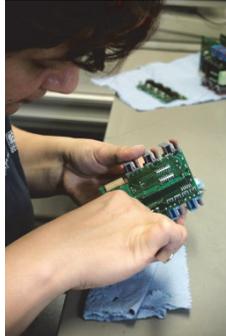


Foto: U. Völkner/fox-fotos.de



Foto: U. Völkner/fox-fotos.de

Anwendungsbereich der Leitmerkmalmethode LMM-MA

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

Abgrenzung zu anderen Leitmerkmalmethoden

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

Formblatt inklusive Kurzanleitung

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

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

1. Schritt: Bestimmung der Zeitwichtung

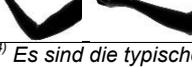
| | | | | | | | | | | |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| Gesamtdauer dieser Teil-Tätigkeit pro Arbeitstag [bis ... Stunden] | bis 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Zeitwichtung: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 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 gering | Beschreibung, typische Beispiele | 5,5 | 3 | 1,5 | 0,5 | 1 | 2,5 | 5 | 7 |
|  | Sehr geringe / geringe Kräfte (bis 15 % F _{max} M) z.B. Tastenbedienung / Verschieben / Ordnen / Materialführung / Einlegen von kleinen Teilen | 9 | 4,5 | 2,5 | 0,5 | 2 | 4 | 7,5 | 11 |
| | Mittlere Kräfte (bis 30 % F _{max} M) z.B. Greifen / Fügen von kleinen Werkstücken mit der Hand oder kleinen Werkzeugen | 14 | 7 | 3,5 | 1 | 3 | 6 | 12 | 18 |
| | Hohe Kräfte (bis 50 % F _{max} M) z.B. Drehen / Wickeln / Verpacken / Fassen / Halten oder Fügen von Teilen / Eindrücken / Schneiden / Arbeiten mit kleineren angetriebenen Handwerkzeugen | 22 | 11 | 5,5 | 1,5 | 5 | 10 | 19 | |
| | Sehr hohe Kräfte (bis 80 % F _{max} M) z.B. kraftbetontes Schneiden / Arbeit mit kleinen Tackern / Bewegen oder Halten von Teilen oder Werkzeugen | 100 | | 35 | 8 | 30 | 100 | | |
| | Spitzenkräfte²⁾ (über 80 % F _{max} M) z.B. Schrauben anziehen, lösen / Trennen / Eindrücken | | | | 8 | 30 | | | |
| hoch | Kräftiges Schlagen²⁾ mit Daumenballen, Handfläche oder Faust | | | | 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 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 der resultierende Punktwert linear zu extrapolieren oder die E-Version (LMM-MA-E) anzuwenden.

| | |
|---|-----------------|
| 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.

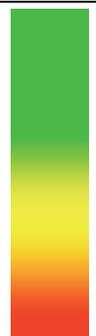
⁶⁾ Werden die manuellen Arbeitsprozesse nicht stationär im Sitzen, Stehen, Knien, Hocken, Liegen ausgeführt, sondern in der Bewegung (Gehen, Kriechen), wird empfohlen, die Teil-Tätigkeit auch mit der LMM-KB zu bewerten.

⁷⁾ Achtung: Sofern diese Kategorie gewählt wurde, wird empfohlen, diese Teil-Tätigkeit auch mit der LMM-KH 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 | Summe | = Ergebnis |
| Merkmal | Wichtung | |

| 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.

Handlungsanleitung zur Leitmerkmalmethode zur Beurteilung und Gestaltung von Belastungen bei manuellen Arbeitsprozessen

LMM-MA

Zielstellung der Leitmerkmalmethode:

Die LMM sollen auf möglichst einfache Art und Weise die wesentlichen Belastungsmerkmale dokumentieren, dem Anwender Zusammenhänge deutlich machen und eine 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 bei manuellen Arbeitsprozessen. Trotzdem ist bei der Bestimmung der Zeitwichtung sowie der Wichtungspunkte für die 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 sind Mittelwerte zu bilden. Treten innerhalb eines Arbeitstages mehrere Teil-Tätigkeiten mit deutlich unterschiedlichen Bedingungen oder innerhalb einer Teil-Tätigkeit stark wechselnde Bedingungen auf, sind diese getrennt einzuschätzen und zu dokumentieren. Die Wahrscheinlichkeit einer körperlichen Überbeanspruchung kann nur beurteilt werden, wenn alle während eines Arbeitstages vorliegenden körperlichen Belastungen beurteilt werden. Für eine zusammenfassende Beurteilung deutlich unterschiedliche Belastungen durch Manuelle Arbeitsprozesse kann z.B. die LMM-MA-E verwendet werden. Bei Überschneidungen zu anderen Belastungsarten ist zu prüfen, ob auch weitere LMM angewendet werden müssen (siehe hierzu <http://www.baua.de/leitmerkmalmethoden>).

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

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

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

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

Durchführung der Dokumentation und der Bewertung / Beurteilung:

1. Schritt: Bestimmung der Zeitwichtung

Die Bestimmung der Zeitwichtung erfolgt anhand der Tabelle. Es ist die Gesamtdauer der zu beurteilenden Teil-Tätigkeit zu berücksichtigen. Rüstzeiten, 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 Wichtungen für die Art der Kraftausübung erfolgt anhand der Tabelle getrennt für „Halten“ und „Bewegen“ getrennt betrachtet für die linke und rechte Hand.
- Die Bestimmung der Wichtungspunkte für Kraftübertragung / Greifbedingungen, Hand-Arm-Stellung und -bewegung, ungünstige 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). Dieser Punktwert lässt sich einem Risikobereich zuordnen und daraus die Wahrscheinlichkeit einer körperlichen Überbeanspruchung durch diese Teil-Tätigkeit sowie mögliche gesundheitliche Folgen und ein daraus resultierender Handlungsbedarf ableiten.

4. Schritt: Gestaltung und Vorsorge

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

- Ab dem Risikobereich 3 „wesentlich erhöht“ sind in der Regel Gestaltungsmaßnahmen sowie weitere kollektive und individuelle Präventionsmaßnahmen notwendig. Arbeitsmedizinische Vorsorge nach 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 Punktwerte der Leitmerkmale können die Ursachen erhöhter Belastungen erkannt und Änderungen angedeutet 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