

Leitmerkmalmethode zur Erfassung von Belastungen bei manuellen Arbeitsprozessen

Gibt es pro Arbeitstag mehrere unterschiedliche Arbeitsaufgaben, sind diese getrennt zu erfassen.

Arbeitsaufgabe

Version 2012

1. Schritt: Bestimmung der Zeitwichtung

Gesamtdauer dieser Tätigkeit pro Schicht [bis ... Stunden]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zeitwichtung	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5

2. Schritt: Bestimmung der Wichtungen von Art der Kraftausübung, Greifbedingungen, Arbeitsorganisation, Ausführungsbedingungen, Körperhaltung und Hand-/Armstellung und -bewegung

Art der Kraftausübung(en) im Finger-Handbereich		Halten				Bewegen					
		mittl. Haltedauer [Sek. pro Minute]				mittl. Bewegungshäufigkeiten [Anzahl pro Minute]					
		60-31	30-16	15-4	<4	<1	1-4	5-15	16-30	31-60	>60
		Wichtung									
Höhe		2	1	0,5	0	0	0,5	1	2	3	
Beschreibung, typische Beispiele		3	1,5	1	0	0	1	1,5	3	5	
gering	Sehr geringe Kräfte z.B. Tastenbedienung / Verschieben / Ordnen	5	2	1	0	0,5	1	2	5	8	
	Geringe Kräfte z.B. Materialführung / Einlegen	8	4	2	0,5	1	2	4	8	13	
	Mittlere Kräfte z.B. Greifen / Fügen von kleinen Werkstücken mit der Hand oder kleinen Werkzeugen	12	6	3	1	1	3	6	12	21	
	Hohe Kräfte z.B. Drehen / Wickeln / Verpacken / Fassen / Halten oder Fügen von Teilen / Eindrücken / Schneiden / Arbeiten mit kleineren angetriebenen Handwerkzeugen	19	9	4	1	2	4	9	19	33	
	Sehr hohe Kräfte z.B. Kraftbetontes Schneiden / Arbeit mit kleinen Tackern / Bewegen oder Halten von Teilen oder Werkzeugen	-	-	-	1	1	3	6	12	21	
	Spitzenkräfte z.B. Schrauben anziehen, lösen / Trennen / Eindrücken										
hoch	Schlagen mit Daumenballen, Handfläche oder Faust										
<i>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 ist der höhere Wert zu verwenden.</i>		Wichtungen der Kraftausübung:						Linke Hand:		Rechte Hand:	

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 -bewegung ^{*)}	Wichtung
Gut: Stellung oder Bewegungen der Gelenke im mittleren (entspannten) Bereich / nur selten Abweichungen	0
Eingeschränkt: gelegentliche Stellungen oder Bewegungen der Gelenke am Ende der Beweglichkeitsbereiche	1
Ungünstig: Häufige Stellungen oder Bewegungen der Gelenke am Ende der Beweglichkeitsbereiche	2
Schlecht: Ständige Stellungen oder Bewegungen der Gelenke am Ende der Beweglichkeitsbereiche / lang dauerndes statisches Halten der Arme ohne Hand-Arm-Abstützung	3

^{*)} Es sind die typischen Stellungen zu berücksichtigen. Seltene Abweichungen können vernachlässigt werden.

Arbeitsorganisation	Wichtung
Häufig Belastungswechsel durch andere Tätigkeiten / mehrere Arbeitsgänge / ausreichende Erholungsmöglichkeit	0
Selten Belastungswechsel durch andere Tätigkeiten / wenige Arbeitsgänge / Erholzeiten ausreichend	1
Kein/kaum Belastungswechsel durch andere Tätigkeiten / wenige Einzelbewegungen pro Vorgang / hohes Arbeitstempo durch hohe Austaktung und/oder hohe Akkordarbeitsleistung / ungleichmäßiger Arbeitsablauf mit zeitweise hohen Belastungsspitzen / zu wenig oder zu kurze Erholzeiten	2

In der Tabelle nicht genannte Merkmale sind sinngemäß zu berücksichtigen.

Ausführungsbedingungen	Wichtung
Gut: sichere Detailerkennbarkeit/ keine Blendung / gute klimatische Bedingungen	0
Eingeschränkt: erschwerte Detailerkennbarkeit durch Blendung oder zu kleine Details / Zugluft / Kälte / Nässe / Konzentrationsstörungen durch Geräusche	1
<i>In der Tabelle nicht genannte Merkmale sind sinngemäß zu berücksichtigen. Bei sehr ungünstigen Bedingungen kann die Wichtung 2 vergeben werden.</i>	

Körperhaltung ^{**)}	Wichtung
 Gut: Wechsel von Sitzen und Stehen möglich / Wechsel von Stehen und Gehen / dynamisches Sitzen ist möglich / Hand-Arm-Auflage bei Bedarf möglich / keine Verdrehung / Kopfhaltung variabel / kein Greifen über Schulterhöhe	0
 Eingeschränkt: Rumpf mit leichter Neigung des Körpers zum Handlungsbereich / überwiegend Sitzen mit gelegentlichem Stehen oder Gehen / gelegentliches Greifen über Schulterhöhe	1
 Ungünstig: Rumpf deutlich vorgeneigt und/oder verdreht / Kopfhaltung zur Detailerkennung vorgegeben / eingeschränkte Bewegungsfreiheit / ausschließlich Stehen ohne Gehen / häufiges Greifen über Schulterhöhe / häufiges körperfernes Greifen	3
 Schlecht: Rumpf stärker verdreht und vorgeneigt / streng fixierte Körperhaltung / visuelle Kontrolle der Handlung über Lupen oder Mikroskope / starke Kopfneigung oder -verdrehung / häufiges Bücken / ständiges Greifen über Schulterhöhe / ständiges körperfernes Greifen	5
^{**)} Es sind die typischen Körperhaltungen zu berücksichtigen. Seltene Abweichungen können vernachlässigt werden.	

3. Schritt: Bewertung

Die für diese Tätigkeit zutreffenden Wichtungen sind in das Schema einzutragen und auszurechnen

	Art der Kraftausübung(en) im Finger-Hand-Bereich	
+	Kraftübertragung/Greifbedingungen	
+	Hand-/Armstellung und -bewegung	
+	Arbeitsorganisation	
+	Ausführungsbedingungen	
+	Körperhaltung	
=	Summe	

X Zeitwichtung = Punktwert

Anhand des errechneten Punktwertes und der folgenden Tabelle kann eine grobe Bewertung vorgenommen werden.

Risikobereich ^{***)}	Punktwert	Beschreibung
1	<10	Geringe Belastung, Gesundheitsgefährdung durch körperliche Überbeanspruchung ist unwahrscheinlich.
2	10 bis <25	Mittlere Belastung, eine körperliche Überbeanspruchung ist bei vermindert belastbaren Personen möglich. Für diesen Personenkreis sind Gestaltungsmaßnahmen sinnvoll.
3	25 bis <50	Erhöhte Belastung, körperliche Überbeanspruchung ist auch für normal belastbare Personen möglich. Gestaltungsmaßnahmen sind zu prüfen.
4	≥50	Hohe Belastung, körperliche Überbeanspruchung ist wahrscheinlich. Gestaltungsmaßnahmen sind erforderlich.

^{***)} 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 Belastung des Muskel-Skelett-Systems zunimmt.

Gefährdungsbeurteilung bei physischen Belastungen

Kurzanleitung zur Anwendung der Leitmerkmalmethode Manuelle Arbeitsprozesse (LMM MA)

Hrsg. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 2012

Leitmerkmalmethode zur Erfassung von Belastungen bei manuellen Arbeitsprozessen
 (Voll- oder Teilschichtarbeit, unterschiedliche Schichtpläne, sind diese getrennt zu erfassen)
 Version 2011

1. Schritt: Bestimmung der Zeitbelastung

Gesamtdauer einer Tätigkeit (pro Schicht) [Min. - Sekunde]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zeitbelastung	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5

2. Schritt: Bestimmung der Wichte wegen von Art der Kraftanwendung, Greifbedingungen, Arbeitsorganisation, Arbeitsmittelbedingungen, Körperhaltung und Hand-Arm-Bewegung und -abwegung

Art der Kraftanwendung (Bewegung) im Finger-Handbereich

	Hand- / Fingerbereich	Wichte
1. Statische Kraft	Hand- / Fingerbereich	0,5
2. Dynamische Kraft	Hand- / Fingerbereich	1,0
3. Statische Kraft	Hand- / Fingerbereich	1,5
4. Dynamische Kraft	Hand- / Fingerbereich	2,0
5. Statische Kraft	Hand- / Fingerbereich	2,5
6. Dynamische Kraft	Hand- / Fingerbereich	3,0
7. Statische Kraft	Hand- / Fingerbereich	3,5
8. Dynamische Kraft	Hand- / Fingerbereich	4,0
9. Statische Kraft	Hand- / Fingerbereich	4,5
10. Dynamische Kraft	Hand- / Fingerbereich	5,0

3. Schritt: Bewertung

Die für diese Tätigkeit zutreffenden Wichtungen sind in das Schema einzutragen und auszurechnen:

Hand-Arm-Bewegung im Finger-Handbereich	Wichtung
Hand-Arm-Bewegung im Handgelenk	Wichtung
Hand-Arm-Bewegung im Ellenbogen	Wichtung
Hand-Arm-Bewegung im Schultergürtel	Wichtung
Hand-Arm-Bewegung im Kopf	Wichtung
Summe	Summe

4. Schritt: Risikoanalyse

Risikoanalyse	Wichtung
1. Keine Gefahr	0
2. Geringe Gefahr	1
3. Mittlere Gefahr	2
4. Hohes Risiko	3

Formblatt LMM MA

Ausfüllungsbedingungen

Out: Sofern Details nicht bekannt, Bewertung: gute Körperliche Bedingungen

Eingeschränkt: einseitige Detailsarbeit durch Blendung oder zu kleine Details / Zugluft / Hitze / Nässe / Klebefestigkeiten durch Öldrucke

Keine Details: nur grobe Merkmale sind erkennbar zu berücksichtigen: durchschnittlichen Belastungswerte

Körperhaltung

Out: Wechsel von Sitzen und Stehen möglich / Wechsel von Stehen und Gehen / dynamisches Sitzen ist möglich / Nach-Arm-Auflage bei Bedarf möglich / keine Vertiefung / Stützfläche vorhanden / kein Gucken über Schultern

Eingeschränkt: Rumpf mit leichter Neigung des Kopfes zum Handgelenk stehen / Überlagerung des Kopfes mit gegenüberlichem Stehen oder Gehen / Körper-Blick über den Schulterbereich

Ungünstig: Rumpf deutlich vorgebeugt und/oder verdreht / Kopfhaltung zur Detailserkennung vorgebeugt / eingeschränkte Beweglichkeit / ausschließlich Stehen ohne Gehen / hohes Gehen über Schulternhöhe / ständiges Körperneigen Gehen

Schlecht: Rumpfrücken vordreh und vorgebeugt / ständige Kopfhaltung / vertikale Kontrolle der Handlung über Lippen oder Mikroskop / statische Körperhaltung oder vorgebeugt / hohes Gehen / ständiges Gehen über Schulternhöhe / ständiges Körperneigen Gehen

3. Schritt: Bewertung

Die für diese Tätigkeit zutreffenden Wichtungen sind in das Schema einzutragen und auszurechnen:

Hand-Arm-Bewegung im Finger-Handbereich	Wichtung
Hand-Arm-Bewegung im Handgelenk	Wichtung
Hand-Arm-Bewegung im Ellenbogen	Wichtung
Hand-Arm-Bewegung im Schultergürtel	Wichtung
Hand-Arm-Bewegung im Kopf	Wichtung
Summe	Summe

4. Schritt: Risikoanalyse

Risikoanalyse	Wichtung
1. Keine Gefahr	0
2. Geringe Gefahr	1
3. Mittlere Gefahr	2
4. Hohes Risiko	3

Abhand der einzutragenen Punktewerte und der folgenden Tabelle kann eine grobe Bewertung vorgenommen werden.

Risikobereich	Punktewert	Beschreibung
1	<10	Geringe Belastung, Gesundheitsgefährdung durch körperliche Überbeanspruchung ist unwahrscheinlich.
2	10 bis <25	Mittlere Belastung, eine körperliche Überbeanspruchung ist bei vermehrt belastbaren Personen möglich. Für diesen Personenkreis sind Gefährdungsmaßnahmen sinnvoll.
3	25 bis <50	Erhöhte Belastung, körperliche Überbeanspruchung ist auch für normal belastbare Personen möglich. Gefährdungsmaßnahmen sind zu ergreifen.
4	≥50	Hohe Belastung, körperliche Überbeanspruchung ist wahrscheinlich. Gefährdungsmaßnahmen sind erforderlich.

Die Grenze zwischen den Risikoebenen ist aufgrund der hohen Variabilität von Belastungsbedingungen fließend. Gezielte Eintragung für ein oder mehrere Werte ist ebenfalls möglich, wenn dies durch den Sachverhalt der Bewertung des Risikobereichs geboten ist.

Hrsg. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 2011 www.bstia.de

Bei welchen Tätigkeiten kann diese Methode angewendet werden?

Diese Methode dient der Beurteilung von Tätigkeiten mit überwiegender Belastung des Finger-Hand-Arm-Bereichs bei der Bearbeitung von Arbeitsgegenständen (manuelle Arbeiten). Typische Merkmale dieser Tätigkeiten sind häufige Wiederholungen gleicher oder ähnlicher Handgriffe sowie Anforderungen an die Geschicklichkeit und das Erkennen von kleinen Details.

Bei welchen Tätigkeiten kann diese Methode nicht angewendet werden?

- Tätigkeiten der manuellen Lastenhandhabung (Transport von Lasten mit Gewichten über 5 kg). Hierfür gibt es zwei weitere Leitmerkmalmethoden:
 - Heben, Halten und Tragen von Lasten
 - Ziehen und Schieben beim Transport von Lasten mit Flurförderzeugen
- Tätigkeiten mit hohen energetischen Anforderungen durch Ganzkörperarbeit und hohen Aktionskraftaufwendungen (z. B. Steigen, Klettern, Maschinenmontage)
- Tätigkeiten mit lang anhaltenden erzwungenen Körperhaltungen (z. B. Knien, Bücken, Liegen)

Wie wird analysiert?

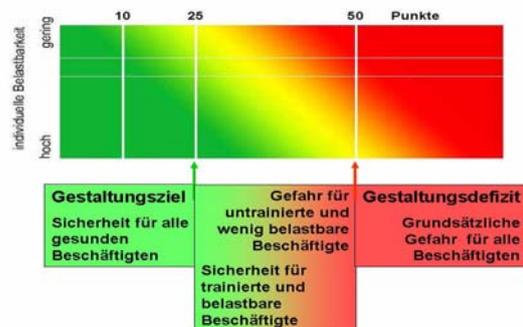
Mit der LMM MA werden

1. die wichtigsten Arbeitsanforderungen (Leitmerkmale) einzeln gewichtet und
2. die Höhe der physischen Gesamtbelastung bewertet.

Zur Verringerung der Stufungen bei den Wichtungen der Leitmerkmale und zur Vermeidung von Fehleinschätzungen in den Grenzbereichen dieser Stufungen wird empfohlen, bei allen Merkmalen interpolierte Zwischenwerte zu verwenden.

Was wird bewertet?

Mit der LMM MA wird die Wahrscheinlichkeit einer physischen Überbeanspruchung bewertet. Dabei wird davon ausgegangen, dass die Einhaltung der 25 Punkte-Grenze die Tätigkeit von allen Beschäftigten ohne die Gefahr einer physischen Überbeanspruchung ausgeführt werden kann. Für trainierte und physisch höher belastbare Beschäftigte ist die Überschreitung der 25 Punkte-Grenze akzeptabel. Oberhalb von 50 Punkten besteht jedoch für alle Beschäftigten die Gefahr einer physischen Überbeanspruchung, bei der mit gesundheitlichen Folgen zu rechnen ist. Die Grenzen von 25 und 50 Punkten sind als Orientierung zu verstehen. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass mit steigenden Punktwerten die Belastung des Muskel-Skelett-Systems zunimmt.



Ablauf der Gefährdungsbeurteilung

Die Beurteilung erfolgt grundsätzlich für Teiltätigkeiten. Variieren innerhalb dieser Teiltätigkeit Art und Häufigkeit der Bewegungen, so sind Mittelwerte zu bilden. Treten innerhalb eines Arbeitstages **mehrere Teiltätigkeiten** mit deutlich unterschiedlichen Merkmalen auf, sind diese **getrennt einzuschätzen** und zu dokumentieren. Eine zusammenfassende Beurteilung ist mit dem Formblatt LMM MA nicht möglich. Hierfür ist das rechnergestützte erweiterte Analyseverfahren **LMM MA E** zu verwenden.

Eine gute Kenntnis der zu beurteilenden Teiltätigkeit ist unbedingte Voraussetzung. Ist diese nicht vorhanden, darf keine Beurteilung vorgenommen werden. Grobe Schätzungen oder Vermutungen führen zu falschen Ergebnissen.



Zeitwichtung

Gesamtdauer dieser Tätigkeit pro Schicht [bis ... Stunden]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zeitwichtung	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5

Die Zeitwichtung erfolgt anhand der Tabelle. Es ist die Dauer der zu beurteilenden Tätigkeit zu berücksichtigen. Rüstzeiten, Verteilzeiten und andere Arbeiten werden nicht berücksichtigt.

Wichtung der Kraftausübung

Art der Kraftausübung(en) im Finger-Handbereich		Halten				Bewegen					
		mittl. Haltedauer [Sek. pro Minute]				mittl. Bewegungshäufigkeiten [Anzahl pro Minute]					
Höhe	Beschreibung, typische Beispiele	60-31	30-16	15-4	<4	<1	1-4	5-15	16-30	31-60	>60
	Sehr geringe Kräfte z.B. Tastenbedienung / Verschieben / Ordnen	2	1	0,5	0	0	0,5	1	2	3	
	Geringe Kräfte z.B. Materialführung / Einlegen	3	1,5	1	0	0	1	1,5	3	5	
	Mittlere Kräfte z.B. Greifen / Fügen von kleinen Werkstücken mit der Hand oder kleinen Werkzeugen	5	2	1	0	0,5	1	2	5	8	
	Hohe Kräfte z.B. Drehen / Wickeln / Verpacken / Fassen / Halten oder Fügen von Teilen / Eindringen / Schneiden / Arbeiten mit kleineren angetriebenen Handwerkzeugen	8	4	2	0,5	1	2	4	8	13	
	Sehr hohe Kräfte z.B. Kraftbetontes Schneiden / Arbeit mit kleinen Tackern / Bewegen oder Halten von Teilen oder Werkzeugen	12	6	3	1	1	3	6	12	21	
	Spitzenkräfte z.B. Schrauben anziehen, lösen / Trennen / Eindringen	19	9	4	1	2	4	9	19	33	
	Schlagen mit Daumenballen, Handfläche oder Faust	-	-	-	1	1	3	6	12	21	
<i>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 ist der höhere Wert zu verwenden.</i>		Wichtigungen der Kraftausübung:					Linke Hand: 6	Rechte Hand: 5,5			

der Beweglichkeitsbereiche	1
Ungünstig: Häufige Stellungen oder Bewegungen der Gelenke am Ende der Beweglichkeitsbereiche	2
Schlecht: Ständige Stellungen oder Bewegungen der Gelenke am Ende der Beweglichkeitsbereiche / lang dauerndes statisches Halten der Arme ohne Hand-Arm-Abstützung	3

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

Arbeitsorganisation	Wichtung
Häufig Belastungswechsel durch andere Tätigkeiten / mehrere Arbeitsgänge / ausreichende Erholungsmöglichkeit	0
Selten Belastungswechsel durch andere Tätigkeiten / wenige Arbeitsgänge / Erholzeiten ausreichend	1
Kein/kaum Belastungswechsel durch andere Tätigkeiten / wenige Einzelbewegungen pro Vorgang / hohes Arbeitstempo durch hohe Ausstattung und/oder hohe Akkordarbeitsleistung / ungleichmäßiger Arbeitsablauf mit zeitweise hohen Belastungsspitzen / zu wenig oder zu kurze Erholzeiten	2

In der Tabelle nicht genannte Merkmale sind sinngemäß zu berücksichtigen.

Anhand des errechneten Punktwertes und der folgenden Tabelle kann eine grobe Bewertung vorgenommen werden.

Risikobereich**	Punktwert	Beschreibung
1	<10	Geringe Belastung, Gesundheitsgefährdung durch körperliche Überbeanspruchung ist unwahrscheinlich.
2	10 bis <25	Mittlere Belastung, eine körperliche Überbeanspruchung ist bei vermindert belastbaren Personen möglich. Für diesen Personenkreis sind Gestaltungsmaßnahmen sinnvoll.
3	25 bis <50	Erhöhte Belastung, körperliche Überbeanspruchung ist auch für normal belastbare Personen möglich. Gestaltungsmaßnahmen sind zu prüfen.
4	≥50	Hohe Belastung, körperliche Überbeanspruchung ist wahrscheinlich. Gestaltungsmaßnahmen sind erforderlich.

Die Grenzen zwischen den Risikobereichen sind aufgrund der individuellen Arbeitssituationen und Leistungsvoraussetzungen fließend. Die hier für die Einstufung zur 4. Ordnung ermittelte Bewertung ist zu verstehen. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass mit steigenden Punktwerten die Belastung des Menschen-dienlichen Systems zunimmt.

Hrsg. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 2011 www.baua.de

Ausfüllbeispiel

Manuelle Arbeitsprozesse sind fast immer eine Abfolge von unterschiedlichen Handlungen. Dabei sind repetitive Handgriffe ebenso möglich wie längeres Halten und weite Armbewegungen. Für die Analyse werden alle wesentlichen Handlungen in der Wichtungstabelle für die linke und rechte Hand getrennt markiert. Als Gesamtwichtung ist der höhere der beiden Werte zu verwenden. Dabei werden sowohl die Art der Kraftausübung (Zeilen) als auch die Häufigkeit/Dauer (Spalten) berücksichtigt.

Für die Einstufung ist es hilfreich, wenn der Beurteiler selbst die Kraftausübung testet.

Die Erfassung der **Art der Kraftausübungen** erfolgt durch Abschätzung nach Beobachtung und ggf. Befragung der Beschäftigten. Die Beschreibung und die Beispiele dienen als Einstufungshilfe. Die Erfassung der **Dauer/Häufigkeit** der einzelnen Handlungen erfolgt durch die Analyse von

mehreren Arbeitszyklen. Als Arbeitszyklus wird ein zusammenhängender Zeitabschnitt verstanden, in dem ein Bearbeitungsprozess abläuft. Dies können wenige Sekunden sein (z. B. Einlegen eines Teils in eine Maschine) oder mehrere Minuten (z. B. Komplettmontage eines Produktes). Wichtig ist, dass repräsentative Werte durch Zählen und Zeitmessung ermittelt werden. Erfahrungsgemäß reicht bei Zykluszeiten bis 60 s dazu die Analyse von 5 bis 10 Zyklen aus. Bei längeren Zykluszeiten müssen 10 bis 15 Zyklen analysiert werden. Die gezählten Gesamthäufigkeiten bzw. gemessenen Gesamtdauern sind dann durch die Anzahl der beobachteten Minuten zu dividieren. Daraus errechnen sich die mittleren Haltedauern und mittlere Bewegungshäufigkeiten. Bei komplexen Teiltätigkeiten wird empfohlen ein Video zu erstellen und dieses in Ruhe zu beurteilen. Welche Kräfte treten auf, welche kann man zu einer Gruppe zusammenfassen? Wird 4 oder mehr Sekunden gehalten? Dann Häufigkeiten und Haltedauern der verschiedenen Belastungen eintragen. Bei gleichzeitigem Halten und Bewegen derselben Hand ist bei überwiegend dynamischen Prozessen die Bewegungshäufigkeit zu betrachten. Bei eher statischen Prozessen (Halten mit wenigen Bewegungen) ist die Haltedauer zu betrachten.

Eine Unterscheidung zwischen Rechts- und Linkshändern wird nicht vorgenommen, da die Tätigkeit und nicht die Person bewertet wird.

Die Auslösewerte und Grenzwerte für die Exposition gegenüber schädigender Hand-Arm-Vibration werden bei den üblicherweise verwendeten Werkzeugen fast immer sicher eingehalten. Kommen allerdings Werkzeuge mit deutlich erkennbarer Vibrationserzeugung zum Einsatz, so ist gemäß Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutz-Verordnung (LärmVibrations-ArbSchV) eine getrennte Gefährdungsbeurteilung vorzunehmen.

Wichtung der Kraftübertragung

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

Die Wichtung der Kraftübertragung/Greifbedingungen erfolgt anhand der Merkmale in der Tabelle. Die Einstufung ist entsprechend ihrer Wirkung auf die physische Belastung vorzunehmen, insbesondere hinsichtlich erhöhter Finger- und Handschlusskräfte. Für die Einstufung ist es hilfreich, wenn der Beurteiler selbst die Kraftübertragung testet. Wird ohne Griffe gearbeitet (z. B. bei direktem Materialkontakt wie beim Zusammenstecken von Bauteilen) ist dies nicht automatisch Wichtung 4, sondern es ist die Kraftübertragung auf den Materialkörper zu bewerten. Ist das Material gut greifbar kann auch ohne Griffe die Wichtung 0 erreicht werden.

Wichtung der Hand-/Arm-Stellung

Hand-/Armstellung und -bewegung ^{*)}	Wichtung
 Gut: Stellung oder Bewegungen der Gelenke im mittleren (entspannten) Bereich / nur selten Abweichungen	0
 Eingeschränkt: gelegentliche Stellungen oder Bewegungen der Gelenke am Ende der Beweglichkeitsbereiche	1
 Ungünstig: Häufige Stellungen oder Bewegungen der Gelenke am Ende der Beweglichkeitsbereiche	2
 Schlecht: Ständige Stellungen oder Bewegungen der Gelenke am Ende der Beweglichkeitsbereiche / lang dauerndes statisches Halten der Arme ohne Hand-Arm-Abstützung	3
^{*)} Es sind die typischen Stellungen zu berücksichtigen. Seltene Abweichungen können vernachlässigt werden.	

Die Wichtung der Hand-/Armstellung und -Bewegung erfolgt anhand der Merkmale in der Tabelle. Dabei sind das Bewegungsausmaß und die Häufigkeit zu berücksichtigen. Für die Einstufung ist es hilfreich, wenn die Bewegungen durch eigenes Ausführen durch den Beurteiler nachvollzogen werden.

Bewegungen im mittleren Beweglichkeitsbereich und gelegentliches Ausnutzen der aktiven Bewegung bis zum „Anschlag“ sind unkritisch. Häufigeres Bewegen und Halten von Gelenken am Ende des Bewegungsbereiches können zu Beschwerden führen.

Wichtung der Arbeitsorganisation

Arbeitsorganisation	Wichtung
Häufig Belastungswechsel durch andere Tätigkeiten / mehrere Arbeitsgänge / ausreichende Erholungsmöglichkeit	0
Selten Belastungswechsel durch andere Tätigkeiten / wenige Arbeitsgänge / Erholzeiten ausreichend	1
Kein/kaum Belastungswechsel durch andere Tätigkeiten / wenige Einzelbewegungen pro Vorgang / hohes Arbeitstempo durch hohe Austaktung und/oder hohe Akkordarbeitsleistung / ungleichmäßiger Arbeitsablauf mit zeitweise hohen Belastungsspitzen / zu wenig oder zu kurze Erholzeiten	2
<i>In der Tabelle nicht genannte Merkmale sind sinngemäß zu berücksichtigen.</i>	

Die Wichtung der Arbeitsorganisation erfolgt anhand der Merkmale in der Tabelle. Diese sind lediglich eine Einstufungshilfe. Im Vordergrund steht hierbei die Frage, ob die Belastungen für den Beschäftigten sehr einseitig sind und nur begrenzt Erholungsmöglichkeiten existieren, oder ob Belastungswechsel, z. B. durch andere Tätigkeiten oder durch lange Zykluszeiten mit unterschiedlichen Anforderungen vorkommen und belastete Körperregionen sich wieder erholen können. Da die in der Tabelle genannten Merkmale in unterschiedlicher Kombination und Intensität auftreten können, würde eine rechnerisch-schematische Zuordnung der Einzelmerkmale zur Wichtungszahl die Möglichkeiten der orientierenden Analyse überschreiten. Die Einstufung ist deshalb entsprechend ihrer Wirkung auf die physische Belastung vorzunehmen, insbesondere hinsichtlich der Einseitigkeit und der fehlenden Erholungsmöglichkeiten.

Wichtung der Ausführungsbedingungen

Ausführungsbedingungen	Wichtung
Gut: sichere Detailerkennbarkeit/ keine Blendung / gute klimatische Bedingungen	0
Eingeschränkt: erschwerte Detailerkennbarkeit durch Blendung oder zu kleine Details / Zugluft / Kälte / Nässe / Konzentrationsstörungen durch Geräusche	1
<i>In der Tabelle nicht genannte Merkmale sind sinngemäß zu berücksichtigen. Bei sehr ungünstigen Bedingungen kann die Wichtung 2 vergeben werden.</i>	

Die Wichtung der Ausführungsbedingungen erfolgt anhand der Merkmale in der Tabelle. Es sind die zeitlich überwiegenden Ausführungsbedingungen zugrunde zu legen. Die in der Tabelle aufgeführten Merkmale dienen als Einstufungshilfe. Da sie in unterschiedlicher Kombination und Intensität auftreten können, würde eine rechnerisch-schematische Zuordnung der Einzelmerkmale zur Wichtungszahl die Möglichkeiten der orientierenden Analyse überschreiten. Die Einstufung ist deshalb entsprechend der Wirkung auf die physische Belastung vorzunehmen, insbesondere wenn die Arbeitsausführung behindert wird und es zu einer erhöhten Anspannung kommt. Die Wichtung 2 kann bei besonders ungünstigen Bedingungen vergeben werden. Gelegentliche oder sicherheitstechnische Mängel ohne Bedeutung für die physische Belastung sollten hier nicht berücksichtigt werden.

Wichtung der Körperhaltung

Körperhaltung ^{**)}		Wichtung
	Gut: Wechsel von Sitzen und Stehen möglich / Wechsel von Stehen und Gehen / dynamisches Sitzen ist möglich / Hand-Arm-Auflage bei Bedarf möglich / keine Verdrehung / Kopfhaltung variabel / kein Greifen über Schulterhöhe	0
	Eingeschränkt: Rumpf mit leichter Neigung des Körpers zum Handlungsbereich / überwiegend Sitzen mit gelegentlichem Stehen oder Gehen / gelegentliches Greifen über Schulterhöhe	1
	Ungünstig: Rumpf deutlich vorgeneigt und/oder verdreht / Kopfhaltung zur Detailerkennung vorgegeben / eingeschränkte Bewegungsfreiheit / ausschließlich Stehen ohne Gehen / häufiges Greifen über Schulterhöhe / häufiges körperfernes Greifen	3
	Schlecht: Rumpf stärker verdreht und vorgeneigt / streng fixierte Körperhaltung / visuelle Kontrolle der Handlung über Lupen oder Mikroskope / starke Kopfneigung oder -verdrehung / häufiges Bücken / ständiges Greifen über Schulterhöhe / ständiges körperfernes Greifen	5
<small>***) Es sind die typischen Körperhaltungen zu berücksichtigen. Seltene Abweichungen können vernachlässigt werden.</small>		

Es wird eine überschlägige Gesamteinschätzung vorgenommen. Für die Einstufung wird die typische, am längsten auftretende Körperhaltung zugrunde gelegt. Gelegentliche ungünstige Körperhaltungen werden nicht berücksichtigt. Treten Merkmale aus zwei Kategorien auf, z.B. "Wechsel von Sitzen und Stehen" und "häufigeres körperfernes Greifen" so ist in der Bewertung zwischen den Werten zu interpolieren".

Bewertung

	Art der Kraftausübung(en) im Finger-Hand-Bereich			
+	Kraftübertragung/Greifbedingungen			
+	Hand-/Armstellung und -bewegung			
+	Arbeitsorganisation			
+	Ausführungsbedingungen			
+	Körperhaltung			
=	Summe		X	=
			Zeitwichtung	Punktwert

Die Bewertung jeder Teiltätigkeit erfolgt anhand eines **tätigkeitsbezogenen Punktwertes**. Dieser errechnet sich durch Addition der Wichtungen der Leitmerkmale und Multiplikation mit der Zeitwichtung.

Risikobereich (***)	Punktwert	Beschreibung
1	<10	Geringe Belastung, Gesundheitsgefährdung durch körperliche Überbeanspruchung ist unwahrscheinlich.
2	10 bis <25	Mittlere Belastung, eine körperliche Überbeanspruchung ist bei vermindert belastbaren Personen möglich. Für diesen Personenkreis sind Gestaltungsmaßnahmen sinnvoll.
3	25 bis <50	Erhöhte Belastung, körperliche Überbeanspruchung ist auch für normal belastbare Personen möglich. Gestaltungsmaßnahmen sind zu prüfen.
4	≥50	Hohe Belastung, körperliche Überbeanspruchung ist wahrscheinlich. Gestaltungsmaßnahmen sind erforderlich.

Bewertungsgrundlage ist die Art und Ausprägung der Anforderungen, die an die Beschäftigten gestellt werden. Dabei werden sowohl Häufigkeit, Dauer, Kraft und Körperhaltung als auch die Rahmenbedingungen berücksichtigt. Grundsätzlich gilt, dass mit steigenden Anforderungen auch die Wahrscheinlichkeit einer physischen Überbeanspruchung zunimmt. Hohe Punktwerte sind ein Hinweis auf eine kritische Situation, die die Möglichkeit von Beschwerden erhöhen.

Eine differenzierte Betrachtung der Einzelwichtungen ermöglicht die Identifikation von belasteten Körperregionen. So ist z. B. eine hohe Wichtung bei der Kraftausübung durch häufiges kraftbetontes Schneiden ein Hinweis auf die erhöhte Belastung der Unterarmmuskulatur und -sehnen sowie der Nerven im Handgelenksbereich. Eine hohe Wichtung durch Schlagen ist ein Hinweis auf mögliche Gefäßschädigungen und eine hohe Wichtung bei der Körperhaltung ist ein Hinweis auf eine mögliche Überbelastung der Rumpfmuskulatur und Wirbelsäule, insbesondere dem Nackenbereich.

Ableitbare Gestaltungsnotwendigkeiten

Aus dieser Gefährdungsabschätzung sind sofort Gestaltungsnotwendigkeiten und -ansätze erkennbar. Grundsätzlich sollten die Ursachen hoher Wichtungen als erstes beseitigt werden.

Bei **Unsicherheiten der Bewertung** sind weitere Analysen erforderlich. Das Beanspruchungsempfindens und/oder gesundheitliche Beschwerden der Beschäftigten sind wichtige Indikatoren der Arbeitsbelastung.

Weitergehende Hinweise und Handlungsempfehlungen sind verfügbar in:

Ausführliche Anleitung zur Anwendung der Leitmerkmalmethode Manuelle Arbeitsprozesse (LMM MA)

www.baua.de/leitmerkmalmethoden

Notizen