

## Leitmerkmalmethode zur Beurteilung und Gestaltung von Belastungen beim Ziehen und Schieben (LMM-ZS 2019)

Stand: 11.2021

Christoph Mühlemeyer  
André Klußmann  
Andreas Schäfer  
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-ZS 2019
3. Vergleich zur LMM-ZS 2002

- 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 (Rangreihe)

- 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.)

- ... 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 der Leitmerkmalmethode LMM-ZS

- Diese Leitmerkmalmethode dient zur Erfassung und Beurteilung von Belastungen durch das **Fortbewegen von Flurförderzeugen, Hängebahnen oder Hängekräne mit Muskelkraft**.
- Flurförderzeuge können **Einradkarren, Einachskarren, Trolleys oder Wagen mit 3 bis 6 Rädern** sein, die ausschließlich mit Muskelkraft auf dem Boden in allen Richtungen frei bewegt werden. **Hängebahnen** sind Einschienenbahn-Systeme bei denen die Last auf Transporthängern in einer Richtung bewegt wird. **Hängekrane** sind Einträger-Überkranungen von Flächen bei denen die Last in allen Richtungen bewegt werden kann.
- Wenn **keine zusätzlichen Kräfte zur Materialbearbeitung** auftreten, kann diese Leitmerkmalmethode auch bei **handbewegten Arbeitsmitteln** angewendet werden (z.B. Farbmarkierungskarre, Messrollen).

## Typische Tätigkeiten

- Postzustellung mit Karre
- Kommissionieren mit Wagen
- Rollcontainer im Handel
- Müllentsorgung
- ...

## Abgrenzung zu anderen LMM (1)

- Sofern die Last **ohne Hilfsmittel** bewegt wird (z.B. Rollen von rotationssymmetrischen Gegenständen oder Schleifen über den Boden), ist die Leitmerkalmethode "Ganzkörperkräfte" (LMM-GK) zu berücksichtigen.
- Sofern die Last mit Flurförderzeugen bewegt wird, die über **mechanische Antriebe** verfügen (z.B. Mitgängerfahrzeuge, Treppengleiter), können ergänzend die Leitmerkalmethoden "Körperfortbewegung" (LMM-KB) und "Ganzkörperkräfte" (LMM-GK) berücksichtigt werden.
- Beim Bewegen von Hebehilfen **ohne wesentliche Fortbewegung** (z.B. Säulenkran, Saugheber) ist die Leitmerkalmethode "Ganzkörperkräfte" (LMM-GK) zu berücksichtigen.
- Sofern häufig **ungünstige Körperhaltungen** vorkommen, ist auch die Leitmerkalmethode „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-HHT-E). Die Wahrscheinlichkeit einer körperlichen Überbeanspruchung kann nur dann beurteilt werden, wenn alle während einer Arbeitsschicht vorliegenden körperlichen Belastungen beurteilt werden.

ZS – Kontrollfragen / Beispiele	HHT	ZS	MA	GK	KH	KB
Bewegen der Last ohne Hilfsmittel (Fass oder Reifen Rollen)				X		
Nutzung mechanischer Antriebe				(X)		(X)
Bewegen von Lasten ohne wesentliche Körperfortbewegung				X		
Häufig ungünstige Körperhaltungen		X			X	

1. Einführung & Hintergründe
- 2. Vorstellung des Verfahrens der LMM-ZS 2019**
3. Vergleich zur LMM-ZS 2002



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

Einige wenige Angaben zur Abgrenzung des Arbeitssystems und zur Beurteilung.

Weglänge <sup>1)</sup> bis ...m <sup>2)</sup>	40	200	400	800	1200	1800	2500	4200	6300	8400	11000	15000	20000
Dauer <sup>1)</sup> bis ...min <sup>2)</sup>	≤ 1	≤ 5	≤ 10	≤ 20	≤ 30	≤ 45	≤ 60	≤ 100	≤ 150	≤ 210	≤ 270	≤ 360	≤ 480
Zeitwichtung	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6	7	8	9	10

<sup>1)</sup> Es wird eine ungefähre Laufgeschwindigkeit beim Ziehen und Schieben von 0,7 m/s (2,5 km/h) angenommen. <sup>2)</sup> pro Teil-Tätigkeit und Arbeitstag.

- Die Bestimmung der Zeitwichtung erfolgt anhand der Tabelle in Abhängigkeit der **zurückgelegten Wegstrecke** oder der **Belastungsdauer**. Die angegebenen Zeitwichtungen entsprechen genau den darüber stehenden Werten, sind also die Stützstellen der zugrundeliegenden Funktion.
- Eine zurückgelegte **Weglänge von 1200 m** bzw. eine **Belastungsdauer von 30 Minuten** entspricht also genau einer **Zeitwichtung von 3**.

Weglänge <sup>1)</sup> bis ...m <sup>2)</sup>	40	200	400	800	1200	1800	2500	4200	6300	8400	11000	15000	20000
Dauer <sup>1)</sup> bis ...min <sup>2)</sup>	≤ 1	≤ 5	≤ 10	≤ 20	≤ 30	≤ 45	≤ 60	≤ 100	≤ 150	≤ 210	≤ 270	≤ 360	≤ 480
Zeitwichtung	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6	7	8	9	10

<sup>1)</sup> Es wird eine ungefähre Laufgeschwindigkeit beim Ziehen und Schieben von 0,7 m/s (2,5 km/h) angenommen. <sup>2)</sup> pro Teil-Tätigkeit und Arbeitstag.

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

**Beispiel:** Ermittelt wurde eine von 125 Minuten, die interpolierte Zeitwichtung ist also zwischen den Spalten „≤ 100“ und „≤ 120“ Minuten zu ermitteln.

→ Zeitwichtung = 5,5

Weglänge <sup>1)</sup> bis ...m <sup>2)</sup>	40	200	400	800	1200	1800	2500	4200	6300	8400	11000	15000	20000
Dauer <sup>1)</sup> bis ...min <sup>2)</sup>	≤ 1	≤ 5	≤ 10	≤ 20	≤ 30	≤ 45	≤ 60	≤ 100	≤ 150	≤ 210	≤ 270	≤ 360	≤ 480
Zeitwichtung	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6	7	8	9	10

<sup>1)</sup> Es wird eine ungefähre Laufgeschwindigkeit beim Ziehen und Schieben von 0,7 m/s (2,5 km/h) angenommen. <sup>2)</sup> pro Teil-Tätigkeit und Arbeitstag.

- Die Zeitwichtung sollte **vorzugsweise anhand der zurückgelegten Weglänge** bestimmt werden.
- Lässt sich die Weglänge nicht ermitteln, kann die **alternativ die Dauer** herangezogen werden.



## Zeitwichtung

Weglänge <sup>1)</sup> bis ...m <sup>2)</sup>	40	200	400	800	1200	1800	2500	4200	6300	8400	11000	15000	20000
Dauer <sup>1)</sup> bis ...min <sup>2)</sup>	≤ 1	≤ 5	≤ 10	≤ 20	≤ 30	≤ 45	≤ 60	≤ 100	≤ 150	≤ 210	≤ 270	≤ 360	≤ 480
Zeitwichtung	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6	7	8	9	10

<sup>1)</sup> Es wird eine ungefähre Laufgeschwindigkeit beim Ziehen und Schieben von 0,7 m/s (2,5 km/h) angenommen. <sup>2)</sup> pro Teil-Tätigkeit und Arbeitstag

- Die **kleinstmögliche** Zeitwichtung ist 1, d. h. auch bei weniger als 40 m Weglänge bzw. einer Dauer kleiner 1 Minute wird mindestens mit einer Zeitwichtung von 1 gerechnet.
- **Extrapolation**  
je 2500 m Weglänge bzw. je 60 Min. + 0,5 Punkte  
Bsp.: 25000 m → = 11; 30000 → = 12

## Lastgewicht / Flurförderzeug

Zu bewegendes Lastgewicht inklusive Flurförderzeug [kg]	Flurförderzeug								Hängebahnen	Hängekrane
	Karren <sup>3)</sup> 4)			Wagen			mit Deichsel- lenkung			
				nur Lenkrollen	mit Bockrollen oder feststellbaren Lenkrollen					
bis 50	3	2	2,5	2,5	3	1	1	1	1	2
> 50 bis 100	5	3	4	3	4	1	1	1	1	2,5
> 100 bis 200	10	6	7	4	6	2	1,5	1,5	1,5	3,5
> 200 bis 300	50	12	50	5	8	3	2	2	2	4,5
> 300 bis 400		50		7	12	4	3	2,5	2,5	6
> 400 bis 600				12	50	6	5	4	4	10
> 600 bis 800	100			50		10	8	7	7	15
> 800 bis 1000		100				15	12	10	10	50
> 1000 bis 1300			100	100		50	50	50	20	
> 1300						100	100	100	50	100

<sup>3)</sup> Die Lastwichtungen berücksichtigen neben den Vortriebskräften auch Anhebe-, Kipp-, Balancier- und Absetzkräfte. <sup>4)</sup> Karren mit Stützradern, Treppenkarren und andere Sonderbauarten können mit der LMM-ZS nicht differenziert beurteilt werden. <sup>5)</sup> z. B. Mülltonnen im Außenbereich mit einfacheren Radlagern, die ggf. der Witterung ausgesetzt sind. Graue Felder: Diese Lastgewichte können nicht mehr sicher bewegt werden.

- Die Wichtungspunkte werden anhand des **eingesetzten Transportmittels** und des zu **bewegenden Lastgewichtes** (inklusive Transportmittel) bestimmt.
- **Nicht aufgeführte Transportmittel** sind entsprechend ihrer Radanordnung **sinngemäß einzuordnen**.
- **Lastgrenzen** (50 / 100 Punkte)

## Lastgewicht / Flurförderzeug

Zu bewegendes Lastgewicht inklusive Flurförderzeug [kg]	Flurförderzeug								Hängebahnen	Hängekrane
	Karren <sup>3) 4)</sup>			Wagen						
				nur Lenkrollen	mit Bockrollen oder feststellbaren Lenkrollen		mit Deichsel lenkung			
bis 50	3	2	2,5	2,5	3	1	1	1	1	2
> 50 bis 100	5	3	4	3	4	1	1	1	1	2,5
> 100 bis 200	10	6	7	4	6	2	1,5	1,5	1,5	3,5
> 200 bis 300	50	12	50	5	8	3	2	2	2	4,5
> 300 bis 400		50		7	12	4	3	2,5	2,5	6
> 400 bis 600				12	50	6	5	4	4	10
> 600 bis 800	100	100	100	50		10	8	7	7	15
> 800 bis 1000					100	15	12	10	10	50
> 1000 bis 1300				100		50	50	50	20	100
> 1300						100	100	100	50	

<sup>3)</sup> Die Lastwichtungen berücksichtigen neben den Vortriebskräften auch Anhebe-, Kipp-, Balancier- und Absetzkräfte. <sup>4)</sup> Karren mit Stützrädern, Treppenkaren und andere Sonderbauarten können mit der LMM-ZS nicht differenziert beurteilt werden. <sup>5)</sup> z. B. Mülltonnen im Außenbereich mit einfacheren Radlagern, die ggf. der Witterung ausgesetzt sind. Graue Felder: Diese Lastgewichte können nicht mehr sicher bewegt werden.

• **Überschlägig** kann die Wichtung für ein Transportmittel einfach innerhalb des passenden Lastbereichs abgelesen werden.

- z.B. für eine Schubkarre und ein Lastgewicht von 70 kg wird in der Zeile „> 50 bis 100 kg Lastwichtung von 5 abgelesen.“

## Lastgewicht / Flurförderzeug

Zu bewegendes Lastgewicht inklusive Flurförderzeug [kg]	Flurförderzeug								Hängebahnen	Hängekrane
	Karren <sup>3) 4)</sup>			Wagen						
				nur Lenkrollen	mit Bockrollen oder feststellbaren Lenkrollen		mit Deichsel lenkung			
bis 50	3	2	2,5	2,5	3	1	1	1	1	2
> 50 bis 100	5	3	4	3	4	1	1	1	1	2,5
> 100 bis 200	10	6	7	4	6	2	1,5	1,5	1,5	3,5
> 200 bis 300	50	12	50	5	8	3	2	2	2	4,5
> 300 bis 400		50		7	12	4	3	2,5	2,5	6
> 400 bis 600				12	50	6	5	4	4	10
> 600 bis 800	100	100	100	50		10	8	7	7	15
> 800 bis 1000					100	15	12	10	10	50
> 1000 bis 1300				100		50	50	50	20	100
> 1300						100	100	100	50	

<sup>3)</sup> Die Lastwichtungen berücksichtigen neben den Vortriebskräften auch Anhebe-, Kipp-, Balancier- und Absetzkräfte. <sup>4)</sup> Karren mit Stützrädern, Treppenkaren und andere Sonderbauarten können mit der LMM-ZS nicht differenziert beurteilt werden. <sup>5)</sup> z. B. Mülltonnen im Außenbereich mit einfacheren Radlagern, die ggf. der Witterung ausgesetzt sind. Graue Felder: Diese Lastgewichte können nicht mehr sicher bewegt werden.

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

**Beispiel:** Schubkarre mit Lastgewicht 75 kg

→ Zeitwichtung = 4

## Beschaffenheit des Fahrwegs

Beschaffenheit des Fahrwegs	Wichtung		
			Wagen
Fahrweg überall eben, glatt, fest, trocken, ohne Neigung	0	0	0
Fahrweg meist glatt und eben, mit kleineren Schadstellen/Störungen, ohne Neigung	0	0	1
Mischung von Pflaster, Beton, Asphalt, geringfügige Neigungen <sup>6)</sup> , abgesenkte Bordsteinkanten	0	1	2
Mischung von grob gepflastert, fester Sand, geringfügige Neigungen <sup>6)</sup> , kleinere Kanten/Schwellen	1	2	3
Unbefestigter oder grob gepflasterter Fahrweg, Schlaglöcher, starke Verschmutzung, geringfügige Neigungen, Absätze, Schwellen	3	5	6
Zusatzpunkte bei erheblicher Neigung oder Treppen	Neigungen 2 bis 4° (4 bis 8 %)	5	Wichtung + Zusatzpunkte Summe
	Neigungen 5 bis 10° (9 bis 18 %)	10	
	Treppen <sup>7)</sup> , Neigungen > 10° (18 %)	25	

<sup>6)</sup> geringfügige Neigung: bis 2° (4 %)    <sup>7)</sup> nur für die Benutzung von Treppenkarren

Mit dieser Wichtung werden die **Beschaffenheit des Fahrwegs** und **erhebliche Neigungen** erfasst.

Bei **Hängebahnen** und **Hängekränen** wird von einem optimalen Fahrweg (Rad-Schiene-System) ausgegangen, Neigungen sind jedoch zu berücksichtigen.

## Ungünstige Ausführungsbedingungen

Ungünstige Ausführungsbedingungen (nur angeben, wenn zutreffend)	Zwischenwichtung ZW	Summe ZW (maximal 4)
Regelmäßig stark erhöhte Anfahrkräfte durch Einsinken in den Boden oder Verkeilung von Flurförderzeugen	3	
Häufige Fahrtunterbrechung mit Abbremsen / ohne Abbremsen	3 / 1	
Viele Richtungswechsel oder Kurven, häufiges Rangieren	3	
Last ist exakt zu positionieren und anzuhalten, Fahrweg ist exakt einzuhalten	1	
Erhöhte Bewegungsgeschwindigkeit (ca. 1,0 bis 1,3 m/s)	2	
Keine: Es liegen keine ungünstigen Ausführungsbedingungen vor	0	




- Mit dieser Wichtung werden **erschwerende Bedingungen** erfasst, die zu **erhöhten Aktionskräften** führen.
- Die **Zwischenwichtungen werden addiert** und ergeben die Wichtung des Merkmals.
- Zweckmäßige **Interpolation** ist zulässig.
- Die Summe ist auf **4 Punkte begrenzt**.

## Ungünstige Eigenschaften des Transportmittels

Ungünstige Eigenschaften Flurförderzeug/Hängebahn	Zwischenwichtung ZW	Summe ZW (maximal 4)
Keine geeigneten Handgriffe oder Konstruktionsteile für die Krafteinleitung	2	
Keine Bremse beim Fahren auf Neigungen > 2° (> 3 ‰)	3	
Unangepasste Rollen (z.B. zu klein auf weichem oder unebenem Boden)	2	
Defekte Rollen (ausgeschlagen, schleifend, schwergängig, zu geringer Luftdruck)	2	
Keine: Es liegen keine ungünstigen Eigenschaften der Flurförderzeuge vor	0	

- Mit dieser Wichtung werden **erschwerende Bedingungen** durch **mängelbehaftete Transportmittel** erfasst.
- Die **Zwischenwichtungen werden addiert** und ergeben die Wichtung des Merkmals.
- Zweckmäßige **Interpolation** ist zulässig.
- Die Summe ist auf **4 Punkte begrenzt**.




## Körperhaltung

Körperhaltung / Körperbewegung <sup>8)</sup>	Wichtung
 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rumpf aufrecht oder leicht vorgeneigt, keine Verdrehung,</li> <li>• Kraftangriffshöhe frei wählbar,</li> <li>• keine Behinderung im Beinraum</li> </ul>	3
 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neigung des Körpers in Bewegungsrichtung oder leichte Verdrehung bei einseitigem Ziehen</li> <li>• Feste Kraftangriffshöhe im Bereich von 0,9 – 1,2 m</li> <li>• keine oder geringfügige Behinderung im Beinraum</li> <li>• überwiegend Ziehen</li> </ul>	5
 <p>Kraftrichtung →</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erzwungene Körperhaltungen durch <ul style="list-style-type: none"> <li>- feste Kraftangriffshöhe &lt; 0,9 oder &gt; 1,2 m</li> <li>- einseitig seitlichen Kraftangriff</li> <li>- erhebliche Sichtbehinderungen</li> </ul> </li> <li>• erhebliche Behinderungen im Beinraum</li> <li>• Häufige / ständige Rumpfverdrehung bzw. -seitneigung erkennbar</li> </ul>	8

<sup>8)</sup> Es ist die typische Körperhaltung zu berücksichtigen. Wenn beim Anfahren, Abbremsen und Rangieren deutlichere Rumpfneigung auftreten, werden diese bei den ungünstigen Ausführungsbedingungen berücksichtigt.

- Die Wichtung der Körperhaltung berücksichtigt die **biomechanischen Aspekte** durch die beim ZS eingenommene Körperhaltung **und den energetischen Aufwand** für die Körperfortbewegung.
- Aus diesem Grund ist **die niedrigste Wichtung die 3**. Sie bezieht sich auf das aufrechte Laufen. In den weiteren Wichtungsstufen (5 und 8) werden zusätzlich die **Haltungsarbeit** und die biomechanische Belastung erfasst.

## Körperhaltung

Körperhaltung / Körperbewegung <sup>8)</sup>	Wichtung
 <ul style="list-style-type: none"> <li>Rumpf aufrecht oder leicht vorgeneigt, keine Verdrehung,</li> <li>Kraftangriffshöhe frei wählbar,</li> <li>keine Behinderung im Beinraum</li> </ul>	3
 <ul style="list-style-type: none"> <li>Neigung des Körpers in Bewegungsrichtung oder leichte Verdrehung bei einseitigem Ziehen</li> <li>Feste Kraftangriffshöhe im Bereich von 0,9 – 1,2 m</li> <li>keine oder geringfügige Behinderung im Beinraum</li> <li>überwiegend Ziehen</li> </ul>	5
 <p>Kraftrichtung →</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Erzwungene Körperhaltungen durch <ul style="list-style-type: none"> <li> feste Kraftangriffshöhe &lt; 0,9 oder &gt; 1,2 m</li> <li> einseitig seitlichen Kraftangriff</li> <li> erhebliche Sichtbehinderungen</li> </ul> </li> <li>erhebliche Behinderungen im Beinraum</li> <li>Häufige / ständige Rumpfverdrehung bzw. -seitneigung erkennbar</li> </ul>	8

<sup>8)</sup> Es ist die typische Körperhaltung zu berücksichtigen. Wenn beim Anfahren, Abbremsen und Rangieren deutlichere Rumpfneigung auftreten, werden diese bei den ungünstigen Ausführungsbedingungen berücksichtigt.

Es wird empfohlen, alle auf die betrachtete Tätigkeit zutreffenden Aspekte, wie

- Rumpfvorneigung / -verdrehung / -seitneigung
- Kraftangriffshöhe
- Behinderungen im Beinraum

zu markieren.

- **Es gilt dann die Wichtung für den am schlechtesten bewerteten Aspekt.**

## Arbeitsorganisation / Zeitliche Verteilung

Arbeitsorganisation / Zeitliche Verteilung	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

Mit dem Merkmal wird insbesondere die Gefahr übermäßiger muskulärer Ermüdung durch

- **einseitige, gleichartige Belastungsmuster,**
  - **hohe Arbeitsgeschwindigkeit und**
  - **unzureichende Pausen**
- berücksichtigt.

## Arbeitsorganisation / Zeitliche Verteilung

Arbeitsorganisation / Zeitliche Verteilung	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

„**Belastungswechsel**“ beschreibt die Abfolge von andersartigen Belastungen. Betrachtet werden sowohl einzelne Arbeitsvorgänge als auch übergreifend der gesamte Arbeitsplatz.

- **Gut:** Häufig Belastungswechsel  
Werden Arbeitsvorgänge nur zu einem geringen Zeitanteil ausgeführt (z.B. **unter 2 Stunden pro Schicht**), so kann „Gut: Häufig Belastungswechsel“ ausgewählt werden, sofern in den verbleibenden rund 6 Stunden auch Tätigkeiten mit anderen Belastungen (z.B. Belastung anderer Muskelgruppen) ausgeführt werden.
- **Eingeschränkt:** Selten Belastungswechsel  
Alle Arbeitsvorgänge, die nicht in die Kategorie „Gut“ (siehe oben) oder „Ungünstig“ (siehe unten) eingeordnet werden können.
- **Ungünstig:** Kein/kaum Belastungswechsel  
Wird ein Arbeitsvorgang überwiegend (z.B. **mehr als 5 Stunden pro Schicht**) ausgeführt und sind wenige Belastungswechsel enthalten (z.B. sich in kurzer Abfolge wiederholende gleiche Bewegungsabläufe), so ist „Ungünstig: kein/kaum Belastungswechsel“ auszuwählen.

## Bewertung

		Lastgewicht / Flurförderzeug			
		Fahrweg +			
		Ungünstige Ausführungsbedingungen (Σ ZW) +			
		Eigenschaften Flurförderzeug (Σ ZW) +			
		Körperhaltung +			
		Arbeitsorganisation / Zeitliche Verteilung +			wenn weibliche Beschäftigte:
<input type="text"/>	x	Summe:	=	<input type="text"/>	=
		Merkmals-Wichtungen:		x 1,3	<b>Ergebnis</b>
		ZS zu zweit:		x 0,7	

Die Bewertung jeder Teil-Tätigkeit erfolgt anhand eines tätigkeitsbezogenen Punktwertes Dieser Punktwert lässt sich einem Risikobereich zuordnen und daraus die Wahrscheinlichkeit einer körperlichen Überbeanspruchung und mögliche gesundheitliche Folgen sowie ein daraus resultierender Handlungsbedarf ableiten.

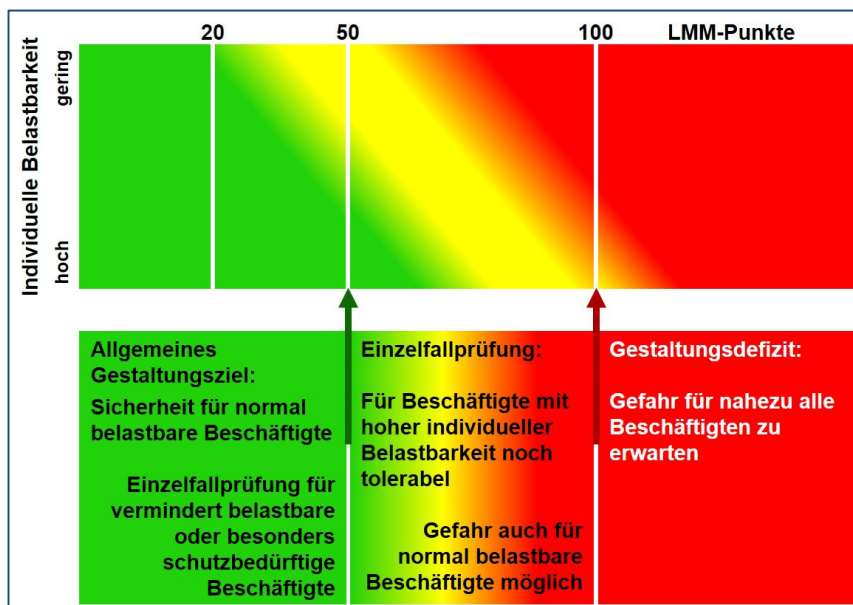
## Beurteilung

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

Risiko	Risiko-bereich	Belastungs-höhe <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.

## Schematischer Risikoverlauf in Abhängigkeit der LMM-Punktwerte und individueller Belastbarkeit



1. Einführung & Hintergründe
2. Vorstellung des Verfahrens der LMM-ZS 2019
- 3. Vergleich zur LMM-ZS 2002**

- Verdoppelung der **Risikobereiche** („Währungsreform“)
- Einführung der vereinheitlichten, nicht-linearen **Zeitwichtung**
- Erfassung der **Zeitwichtung** nur noch anhand der **zurückgelegten Strecke** oder **Belastungsdauer**
- Einführung von **Grenzlasten** (50 / 100 Punkte)
- Differenziertere Berücksichtigung unterschiedlicher **Transportmittel**
- Differenziertere Berücksichtigung von **Bodenbeschaffenheit, Beschaffenheit des Transportmittels** und sonstigen **ungünstigen Ausführungsbedingungen**.
- Aufnahme des Merkmals „**Arbeitsorganisation/Zeitliche Verteilung**“
- Weitere kleine Änderungen aufgrund der Anpassung der Risikobereiche und Zeitwichtung
- Vereinheitlichung von Merkmalen und Layout



# Zeitwichtung



## LMM-ZS 2002

Ziehen und Schieben über kurze Distanzen oder häufiges Anhalten (Einzelweg bis 5 m)		Ziehen und Schieben über längere Distanzen (Einzelweg über 5 m)	
Anzahl am Arbeitstag	Zeitwichtung	Gesamtweg am Arbeitstag	Zeitwichtung
< 10	1	< 300 m	1
10 bis < 40	2	300 m bis < 1km	2
40 bis < 200	4	1 km bis < 4 km	4
200 bis < 500	6	4 bis < 8 km	6
500 bis < 1000	8	8 bis < 16 km	8
≥ 1000	10	≥ 16 km	10

*Beispiele: Bedienen von Manipulatoren, Bestücken von Maschinen, Essenverteilung im Krankenhaus.* *Beispiele: Müllabfuhr, Möbeltransport in Gebäuden auf Rollern, Aus- und Umladen von Containern.*

## LMM-ZS 2019

Weglänge <sup>1)</sup> bis ... m <sup>2)</sup>	40	200	400	800	1200	1800	2500	4200	6300	8400	11000	15000	20000
Dauer <sup>1)</sup> bis ... min <sup>2)</sup>	≤ 1	≤ 5	≤ 10	≤ 20	≤ 30	≤ 45	≤ 60	≤ 100	≤ 150	≤ 210	≤ 270	≤ 360	≤ 480
Zeitwichtung	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6	7	8	9	10

<sup>1)</sup> Es wird eine ungefähre Laufgeschwindigkeit beim Ziehen und Schieben von 0,7 m/s (2,5 km/h) angenommen. <sup>2)</sup> pro Teil-Tätigkeit und Arbeitstag

- Erfassung der **Zeitwichtung** nur noch anhand der **zurückgelegten Strecke** oder **Belastungsdauer**
- Keine Unterscheidung mehr zwischen **kurzen** und **längeren** Distanzen.

# Lastgewicht / Flurförderzeug



## LMM-ZS 2002

Zu bewegendes Masse (Lastgewicht)	Flurförderzeug, Hilfsmittel				
	Ohne Last wird gerollt	Karren	Wagen, Roller, Trolleys ohne Bockrollen (nur Lenkrollen)	Gleiswagen, Handwagen, Handhubwagen, Rollenbahnen, Wagen mit Bockrollen	Manipulatoren, Seilbalancer
<b>Rollend</b>					
< 50 kg	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
50 bis < 100 kg	1	1	1	1	1
100 bis < 200 kg	1,5	2	2	1,5	2
200 bis < 300 kg	2	4	3	2	4
300 bis < 400 kg	3		4	3	
400 bis < 600 kg	4		5	4	
600 bis < 1000 kg	5			5	
≥ 1000 kg					
<b>Gleitend</b>					
< 10 kg	1				
10 bis < 25 kg	2				
25 bis < 50 kg	4				
> 50 kg					

**Graue Bereiche:** Kritisch, da die Kontrolle der Bewegung von Flurförderzeug /Last stark von der Geschicklichkeit und Körperkraft abhängt.

**Schraffierte Bereiche:** Grundsätzlich zu vermeiden, da die erforderlichen Aktionskräfte leicht die maximalen Körperkräfte übersteigen können.

## LMM-ZS 2019

Zu bewegendes Lastgewicht inklusive Flurförderzeug [kg]	Flurförderzeug								Hängebahnen	Hängekrane
	Karren <sup>1) 4)</sup>		Wagen							
	nur Lenkrollen	mit Bockrollen oder feststellbaren Lenkrollen	nur Lenkrollen	mit Bockrollen oder feststellbaren Lenkrollen	mit Deichsel- lenkung	mit Deichsel- lenkung	mit Deichsel- lenkung	mit Deichsel- lenkung		
bis 50	3	2	2,5	2,5	3	1	1	1	1	2
> 50 bis 100	5	3	4	3	4	1	1	1	1	2,5
> 100 bis 200	10	6	7	4	6	2	1,5	1,5	1,5	3,5
> 200 bis 300	50	12	50	5	8	3	2	2	2	4,5
> 300 bis 400		50		7	12	4	3	2,5	2,5	6
> 400 bis 600				12	50	6	6	4	4	10
> 600 bis 800				50		10	8	7	7	15
> 800 bis 1000						15	12	10	10	50
> 1000 bis 1300				100	100	50	50	50	20	50
> 1300						100	100	100	50	100

<sup>1)</sup> Die Lastwichtungen berücksichtigen neben den Vortriebskräften auch Anhebe-, Kipp-, Balancier- und Absetzkkräfte. <sup>4)</sup> Karren mit Stützradern, Treppenkarren und andere Sonderbauarten können mit der LMM-ZS nicht differenziert beurteilt werden. <sup>5)</sup> z.B. Müllrollen im Außenbereich mit einfacheren Radialern, die ggf. der Witterung ausgesetzt sind. **Graue Felder:** Diese Lastgewichte können nicht mehr sicher bewegt werden.

- Einführung von **Grenzlasten** (50 / 100 Punkte)
- Differenziertere Berücksichtigung unterschiedlicher **Transportmittel**
- Anpassung der Wichtungsverläufe** an aktuelle Erkenntnisse aus Kraftmessungen, Änderung der **Zeitwichtung** und die „Währungsreform“

## Beschaffenheit des Fahrwegs



### LMM-ZS 2002

#### Ausführungsbedingungen

<b>Gut:</b> → Fußboden oder andere Fläche eben, fest, glatt, trocken, → ohne Neigung, → keine Hindernisse im Bewegungsraum, → Rollen oder Räder leichtgängig, kein erkennbarer Verschleiss der Radlager	0
<b>Eingeschränkt:</b> → Fußboden verschmutzt, etwas uneben, weich, → geringe Neigung bis 2° → Hindernisse im Bewegungsraum, die umfahren werden müssen, → Rollen oder Räder verschmutzt, nicht mehr ganz leichtgängig, Lager ausgeschlagen	2
<b>Schwierig:</b> → unbefestigter oder grob gepflasterter Fahrweg, Schlaglöcher, starke Verschmutzung, → Neigungen 2 bis 5°, → Flurförderzeuge müssen beim Anfahren „losgerissen“ werden → Rollen oder Räder verschmutzt, schwergängig.	4
<b>Kompliziert:</b> → Stufen, Treppen, Absätze, → Neigungen > 5°, → Kombinationen der Merkmale von „Eingeschränkt“ und „Schwierig“	8

In der Tabelle nicht genannte Merkmale sind sinngemäß zu ergänzen.

### LMM-ZS 2019

Beschaffenheit des Fahrwegs	Wichtung		
			Wegensymbol 3
Fahrweg überall eben, glatt, fest, trocken, ohne Neigung	0	0	0
Fahrweg meist glatt und eben, mit kleineren Schadstellen/Störungen, ohne Neigung	0	0	1
Mischung von Pflaster, Beton, Asphalt geringfügige Neigungen <sup>1)</sup> , abgesenkte Bordsteinkanten	0	1	2
Mischung von grob gepflastert, fester Sand, geringfügige Neigungen <sup>1)</sup> , kleinere Kantens/Schwelle	1	2	3
Unbefestigter oder grob gepflasterter Fahrweg, Schlaglöcher, starke Verschmutzung, geringfügige Neigungen, Absätze, Schwellen	3	5	6
Zusatzpunkte bei erheblicher Neigung oder Treppen			
Neigungen 2 bis 4° (4 bis 8%)			5
Neigungen 5 bis 10° (9 bis 18%)			10
Treppen <sup>2)</sup> , Neigungen > 10° (18%)			25
			Wichtung + Zusatzpunkte Summe

<sup>1)</sup> geringfügige Neigung, bis 2° (4%) <sup>2)</sup> nur für die Benutzung von Treppenkärrn

- In Version von 2001 bereits in den Ausführungsbedingungen enthalten.
- Aufgrund der Bedeutung nun herausgestellt und weiter differenziert.

## Ungünstige Ausführungsbedingungen



### LMM-ZS 2002

Positioniergenauigkeit	Bewegungsgeschwindigkeit	
	langsam (< 0,8 m/s)	schnell (0,8 bis 1,3 m/s)
Gering - keine Vorgabe des Fahrweges - Last kann ausrollen oder wird an Anschlag gestoppt	1	2
Hoch - Last ist exakt zu positionieren und anzuhalten - Fahrweg ist exakt einzuhalten - häufige Richtungsänderungen	2	4

Anmerkung: Die mittlere Schrittgeschwindigkeit beträgt ca. 1 m/s

### LMM-ZS 2019

Ungünstige Ausführungsbedingungen (nur angeben, wenn zutreffend)	Zwischenwichtung ZW	Summe ZW (maximal 4)
Regelmäßig stark erhöhte Anfahrkräfte durch Einsinken in den Boden oder Verkehlung von Flurförderzeugen	3	
Häufige Fahrtunterbrechung mit Abbremsen / ohne Abbremsen	3 / 1	
Viele Richtungswechsel oder Kurven, häufiges Rangieren	3	
Last ist exakt zu positionieren und anzuhalten, Fahrweg ist exakt einzuhalten	1	
Erhöhte Bewegungsgeschwindigkeit (ca. 1,0 bis 1,3 m/s)	2	
Keine: Es liegen keine ungünstigen Ausführungsbedingungen vor	0	

- In Version von 2001 zum Teil bereits im Merkmal Positionierbedingungen enthalten.
- Aufgrund der Bedeutung nun herausgestellt und weiter differenziert.

## Ungünstige Eigenschaften des Transportmittels

### LMM-ZS 2002

#### Ausführungsbedingungen

<b>Gut:</b> → Fußboden oder andere Fläche eben, fest, glatt, trocken, → ohne Neigung, → keine Hindernisse im Bewegungsraum, → Rollen oder Räder leichtgängig, kein erkennbarer Verschleiß der Radlager	0
<b>Eingeschränkt:</b> → Fußboden verschmutzt, etwas uneben, weich, → geringe Neigung bis 2° → Hindernisse im Bewegungsraum, die umfahren werden müssen, → Rollen oder Räder verschmutzt, nicht mehr ganz leichtgängig, Lager ausgeschlagen	2
<b>Schwierig:</b> → unbefestigter oder grob gepflasterter Fahrweg, Schlaglöcher, starke Verschmutzung, → Neigungen 2 bis 5°, → Flurförderzeuge müssen beim Anfahren „losgerissen“ werden → Rollen oder Räder verschmutzt, schwergängig.	4
<b>Kompliziert:</b> → Stufen, Treppen, Absätze, → Neigungen > 5°, → Kombinationen der Merkmale von „Eingeschränkt“ und „Schwierig“	8

In der Tabelle nicht genannte Merkmale sind sinngemäß zu ergänzen.

### LMM-ZS 2019

Ungünstige Eigenschaften Flurförderzeug/Hängebahn	Zwischenwichtung ZW	Summe ZW (maximal 4)
Keine geeigneten Handgriffe oder Konstruktionsteile für die Kräfteleitung	2	
Keine Bremse beim Fahren auf Neigungen > 2° (> 3%)	3	
Unangepasste Rollen (z.B. zu klein auf weichem oder unebenem Boden)	2	
Defekte Rollen (ausgeschlagen, schleifend, schwergängig, zu geringer Luftdruck)	2	
Keine: Es liegen keine ungünstigen Eigenschaften der Flurförderzeuge vor	0	

- In Version von 2001 zum Teil bereits in den Ausführungsbedingungen enthalten.
- Aufgrund der Bedeutung nun herausgestellt und weiter differenziert.

## Haltungswichtung

### LMM HHT 2001

Körperhaltung <sup>1)</sup>		
	Rumpf aufrecht, keine Verdrehung	1
	Rumpf leicht vorgeneigt und/oder leicht verdreht (einseitiges Ziehen)	2
	Stärkere Neigung des Körpers in Bewegungsrichtung (Hocken, Knien, Bücken)	4
	Kombination von Bücken und Verdrehen	8

1) Es ist die typische Körperhaltung zu berücksichtigen. Die beim Anfahren, Abbremsen und Rangieren möglicherweise deutlichere Rumpfneigung ist zu vernachlässigen, wenn sie nur gelegentlich auftritt.

### LMM-HHT 2019

Körperhaltung / Körperbewegung <sup>2)</sup>	Wichtung
	3
	5
	8

2) Es ist die typische Körperhaltung zu berücksichtigen. Wenn beim Anfahren, Abbremsen und Rangieren deutlichere Rumpfneigung auftritt, werden diese bei den ungünstigen Ausführungsbedingungen berücksichtigt.

- Anpassung der Wichtungszahlen wegen „Währungsreform“ und Änderung der Zeitwichtung
- Erweiterung der Piktogramme und verbalen Beschreibungen

# Arbeitsorganisation / Zeitliche Verteilung



## LMM HHT 2001

- Merkmal nicht enthalten

## LMM-HHT 2019

Arbeitsorganisation / Zeitliche Verteilung	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

- Aufnahme des Merkmals in Analogie zu allen weiteren LMM-Entwürfen 2019

# Bewertung / Beurteilung



## LMM-ZS 2002

### 3. Schritt: Bewertung

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

+	Masse/Flurförderzeug				
+	Positioniergenauigkeit/ Bewegungsgeschwindigkeit				
+	Haltungswichtung				
+	Ausführungsbedingungs-wichtung				
=	Summe	x	Zeitwichtung	x	1,3 (für weibliche Beschäftigte)
					= Punktwert

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

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

2) 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.  
 3) Vermindert belastbare Personen sind in diesem Zusammenhang Beschäftigte, die älter als 40 oder jünger als 21 Jahre alt, Neulinge im Beruf oder durch Erkrankungen leistungsgemindert sind.

## LMM-ZS 2019

### 3. Schritt: Bewertung und Beurteilung

	Lastgewicht / Flurförderzeug				
	Fahrweg	+			
	Ungünstige Ausführungsbedingungen (Σ ZW)	+			
	Eigenschaften Flurförderzeug (Σ ZW)	+			
	Körperhaltung	+			
	Arbeitsorganisation / Zeitliche Verteilung	+			
	Summe				
	Zeitswichtung	x			
	Merkmals-Wichtungen:				
	ZS zu zweit:		x 0,7		
				x 1,3 (wenn weibliche Beschäftigte)	= Ergebnis

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

Risiko	Risiko-bereich	Belastungs-höhe	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		Maßnahmen zur Gestaltung und sonstige Präventionsmaßnahmen sind zu prüfen.
4	≥ 100 Punkte	hoch	a) Körperliche Überbeanspruchung ist wahrscheinlich. b) Starker 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.

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

**Gibt es Fragen?**

Christoph Mühlemeyer

André Klußmann

Andreas Schäfer

Patrick Serafin



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