



# Ziehen und Schieben ohne Schaden

## Bitte beachten Sie:

Sechs überarbeitete und neue Leitmerkmalmethoden  
ab 10/2019 unter [www.baua.de/leitmerkmalmethode](http://www.baua.de/leitmerkmalmethode)

## Impressum

### Ziehen und Schieben ohne Schaden

Herausgeber: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin  
Friedrich-Henkel-Weg 1–25, 44149 Dortmund-Dorstfeld  
Telefon 0231 9071-0 [www.baua.de](http://www.baua.de)

Bearbeitet von der Gruppe 3.4 ›Arbeitsgestaltung bei physischen Belastungen, Erkrankungen des Muskel-Skelett-Systems‹ der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin  
Nöldnerstraße 40–42, 10317 Berlin  
Telefon 030 51548-0

Gestaltung: GUD – Helmut Schmidt, Braunschweig

Foto: Fotoagentur FOX – Uwe Völkner, Lindlar/Köln

Herstellung: DruckVerlag Kettler, Bönen/Westfalen

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit vorheriger Zustimmung der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

4. unveränderte Auflage, 2008  
ISBN 978-3-88261-595-1

### Strahlungsarmer Monitor? Mobbing? Geräuschemissionen? Umgang mit Gefahrstoffen? Stress? Arbeitszeitmodelle? Sie haben eine Frage zu Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit?

Fragen Sie uns! In unseren Wissensspeichern findet sich garantiert die Antwort. Und falls nicht, fragen wir für Sie einen unserer 200 Experten im Haus. Wir sind für Sie da – kompetent, schnell, zuverlässig!

**Service-Telefon 0231 9071-2071** Montag bis Freitag von 8.00 bis 16.30 Uhr

**Fax 0231 9071-2070**

**E-Mail [info-zentrum@baua.bund.de](mailto:info-zentrum@baua.bund.de)**

**Internet [www.baua.de](http://www.baua.de)**

Ulf Steinberg, Gustav Caffier, Falk Liebers, Sylvia Behrendt



# Ziehen und Schieben ohne Schaden

## Inhalt

- 3 **Allgemeines**
- 4 **Das Muskel-Skelett-System**
- 5 **Die Risikoverringerung**
- 7 **So viel Kraft ist möglich**
- 8 **Der richtige Lastentransport**
- 8 1. Auswahl geeigneter Hilfsmittel
- 10 2. Gestaltung günstiger Bedingungen
- 12 3. Richtiges Verhalten
- 14 **Hinweise zur Gefährdungsabschätzung**
- 16 **Arbeitsblatt zur Gefährdungsabschätzung**

# Allgemeines

Ziehen und Schieben sind wie Heben, Halten, Tragen und Absetzen häufig vorkommende Tätigkeitsbestandteile der manuellen Lastenhandhabung im normalen Arbeitsleben.

Wenn Lasten zu schwer zum Halten oder Tragen sind, werden sie in aller Regel auf Fahrzeuge gesetzt oder mit Transporthilfen bewegt. Meist ist damit eine Verringerung der körperlichen Belastung verbunden. Aber bei undurchdachten Lösungen können schnell neue Erschwernisse entstehen, die das Muskel-Skelett-System dauernd überbeanspruchen. Dabei sind die Wirbelsäule, Knie, Hüftgelenke und der gesamte Hand-Arm-Schulter-Bereich betroffen. Hinzu kommt, dass ein erhebliches Unfallpotenzial durch >außer Kontrolle geratene< Fahrzeuge besteht.

Diese kleine Broschüre soll Hinweise geben, wie Ziehen und Schieben belastungsarm und sicher gestaltet werden können.



# Das Muskel-Skelett-System

Zum Ziehen und Schieben müssen Körperkräfte aufgebracht werden, die in der horizontalen Ebene wirken. Da der Mensch in der aufgerichteten Körperhaltung in dieser Richtung nur geringe Kräfte entwickeln kann, bleiben nur zwei Möglichkeiten: Neigung des Körpers in Krafrichtung und/oder Ausnutzung des Körperschwungs. Beim Beschleunigen, Abbremsen und bei Richtungsänderungen werden meist beide Formen kombiniert. Gleichförmiges Ziehen oder Schieben hingegen erfolgt immer mit Körperneigung.

Bei der Einhaltung der empfohlenen Körperkräfte (Seiten 6 und 7) ergeben sich daraus keine gesundheitlichen Probleme. Leider werden in der Praxis nicht selten höhere Kräfte, bis hin zu Maximalkräften aufgewendet.

Dabei bestehen immer erhebliche Risiken.

Aufgrund der komplexen, variablen und sich schnell ändernden Bewegungsabläufe beim Ziehen

und Schieben sind Vorhersagen von möglichen Schädigungen, wie sie beim Heben und Tragen getroffen werden können, schwierig.

Grundsätzlich bestehen jedoch die gleichen Schädigungsmechanismen wie beim Heben und Tragen. Langanhaltende Anspannung von Muskeln birgt die Gefahr der Überbelastung von Muskeln, Sehnen, Bändern und Gelenken. Während der Muskel reversibel ermüdet, reagieren Sehnen und Gelenke mit Reizungen und Entzündungen, die in der Folge zu bleibenden Veränderungen führen können. Das trifft insbesondere dann zu, wenn Gelenke gegen ihr natürliches Bewegungsausmaß hinaus gezwungen werden. Typische Beispiele sind die Verdrehung des Kniegelenkes bei schnellen Richtungsänderungen und die übermäßige Krümmung der Lendenwirbelsäulen bei starken Abbremsmanövern.

So viel Prozent der maximalen Körperkräfte des Menschen sind beim Ziehen und Schieben im Alltag erforderlich.



ca. 15%

Schieben eines Kinderwagens auf ebenem, festem Boden



ca. 50%

Schubkarre mit Sand im Garten

# Die Risikoverringerung

Die Lastenhandhabungsverordnung fordert vom Arbeitgeber, geeignete Maßnahmen zu treffen oder geeignete Arbeitsmittel einzusetzen, um manuelle Lastenhandhabungen, die eine Gefährdung für die Gesundheit der Beschäftigten in sich bergen, zu vermeiden. Wo manuelles Handhaben von Lasten durch Personen unverzichtbar ist, kommt der Analyse und Bewertung der Arbeitsplätze im Hinblick auf die Auswahl geeigneter Arbeitshilfen eine große Bedeutung zu. Insbesondere im Bereich der handwerklichen und industriellen Serienproduktion mit regelmäßig wiederkehrenden Arbeitsabläufen sind weitreichende technische Gestaltungslösungen vorhanden, um Fehlbelastungen des Muskel-Skelett-Systems zu verhindern.

Zugleich gilt aber auch die Verpflichtung für jeden Arbeitnehmer, alles in seinen Möglichkeiten stehende zu tun, um gefährliche Belastungen des Muskel-Skelett-Systems zu vermeiden. Es gilt, die

eigenen Grenzen zu erkennen, sich selbst nicht zu überschätzen und die einwirkenden Kräfte nicht zu unterschätzen.

Beim Ziehen und Schieben kommt erschwerend hinzu, dass die erforderlichen Kräfte praktisch nur schwer abschätzbar sind. Es stellt sich kein Gefühl für die Last ein, wie z. B. beim Heben und Tragen. Ähnlich wie im motorisierten Straßenverkehr ist es auch beim manuellen Ziehen und Schieben: Trotz ausreichender Motorisierung fällt das Anfahren bei Glätte schwer, geht es bergauf nur langsam und trotz guter Bremsen ist der Bremsweg bergab viel länger als erwartet. Die elementaren physikalischen Gesetze wirken auch beim manuellen Ziehen und Schieben. Eine umsichtige Arbeitsgestaltung, die das berücksichtigt und betriebliche Erfahrungen nutzt, hat deshalb oberste Priorität.



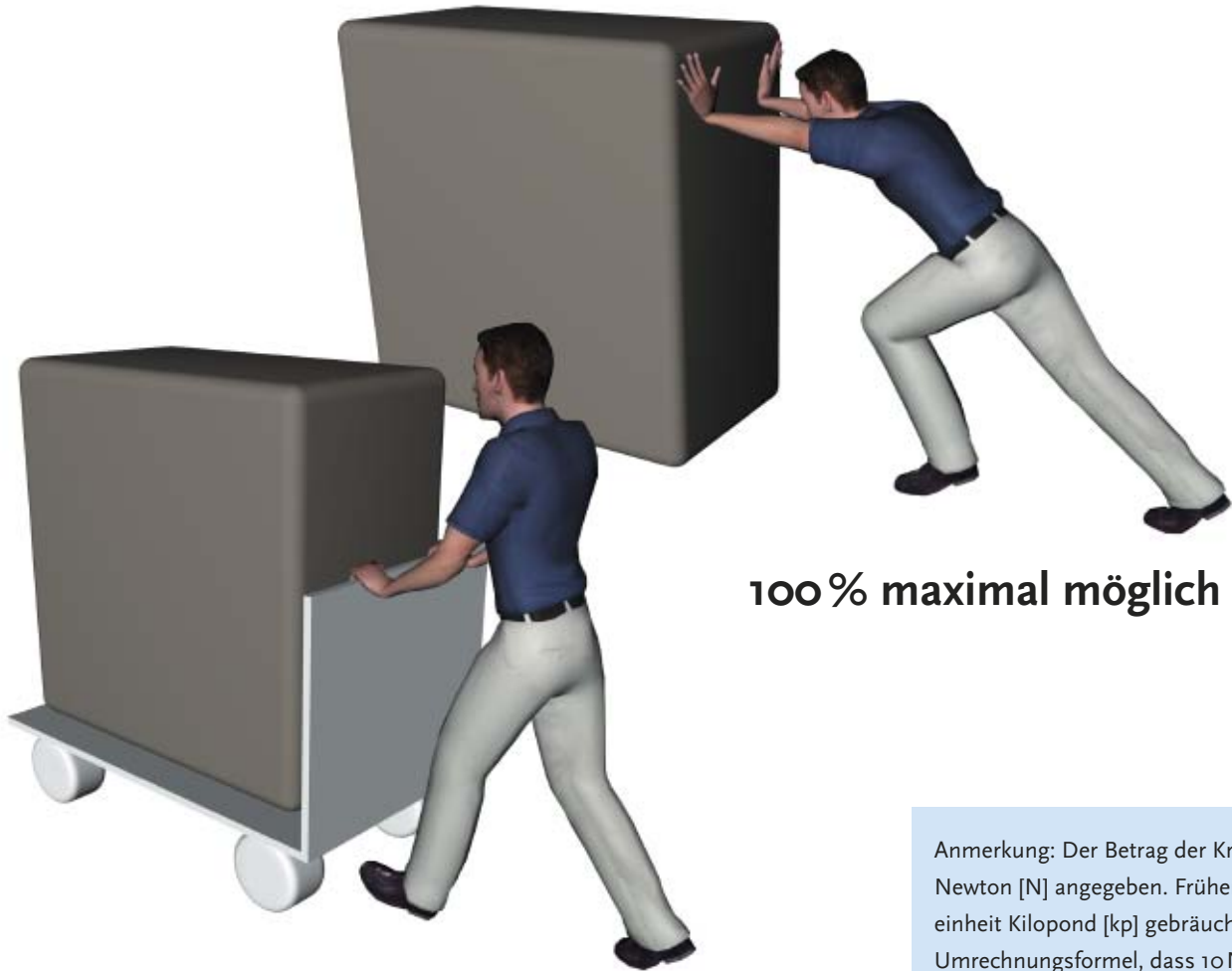
**ca. 50 %** Vollgepackter Einkaufsrolli beim Großeinkauf auf dem Weg zum Auto



**ca. 65 %** Fahrrad mit Gepäck bergauf



**>100 %** Schrank auf Teppichboden



**100% maximal möglich**

**15% auf Dauer nur empfehlenswert**

Mit einer Federwaage können Kräfte in der Praxis überschlägig ermittelt werden.

Anmerkung: Der Betrag der Kraft wird in Newton [N] angegeben. Früher war die Maßeinheit Kilopond [kp] gebräuchlich. Es gilt die Umrechnungsformel, dass 10 N ungefähr 1 kp sind (exakt  $9,81 \text{ N} = 1 \text{ kp}$ ). Eine Masse von

20 kg erzeugt eine Gewichtskraft von annähernd 200 N.





# So viel Kraft ist möglich

Die Muskelkraft variiert bei den Menschen in einem sehr weiten Bereich. Alter, Geschlecht, Körperbau, Trainiertheit und Gesundheitszustand sind entscheidende Einflussfaktoren.

So können 95% aller erwachsenen Männer beim Schieben von Wagen z. B. Kräfte von 300 N aufbringen. Sind 600 N Kraft erforderlich, so schaffen das nur noch 30% von ihnen. Diese Maximalkräfte können nur extrem kurzzeitig aufgebracht werden und bergen ein sehr hohes Gesundheitsrisiko in sich. Sie sind mit einer akuten Verletzungsgefahr verbunden.

Die Faustformel für den schädigungsfreien Umgang mit Lasten, dass 15% der Maximalkraft bei länger andauernden Belastungen nicht überschritten werden dürfen, gilt auch beim Ziehen und Schieben. Müssen also Wagen über längere Zeit geschoben werden, sollten die Kräfte 45 N nach Möglichkeit nicht überschreiten. Sollen Frauen diese Arbeit ausführen, so reduzieren sich diese Werte auf etwa drei Viertel.

**Die Faustformel für den schädigungsfreien Umgang mit Lasten, dass 15% der Maximalkräfte bei länger andauernden Belastungen nicht überschritten werden dürfen, gilt auch beim Ziehen und Schieben.**

Nach DIN 33411 Körperkräfte des Menschen Teil 5 »Maximale statische Aktionskräfte« Tabelle 11, können beim Ziehen folgende praxisrelevante Kräfte erreicht werden:

95% aller Männer ca. 190 N,  
50% ca. 275 N,  
5% ca. 400 N

95% aller Frauen ca. 110 N,  
50% ca. 180 N,  
5% ca. 260 N



Beim Schieben an einem Handgriff in 1,35 m Höhe bei sicherem Stand von:

95% aller Männer ca. 310 N,  
50% ca. 510 N,  
5% ca. 770 N

95% aller Frauen ca. 140 N,  
50% ca. 250 N,  
5% ca. 400 N



Diese Werte sind die maximal möglichen unter idealen Bedingungen. Bei geringerer Kraftangriffshöhe oder rutschigem Fußboden sind die Kräfte viel geringer. Zudem besteht immer auch die Gefahr des Wegrutschens.

# Der richtige Lastentransport

## 1. Auswahl geeigneter Hilfsmittel

Aus der Vielzahl von Flurförderzeugen und anderen Hilfsmitteln wie Manipulatoren sind die für den konkreten Einsatzfall geeigneten auszuwählen. Entscheidend dafür sind: Art, Größe und Gewicht des Transportgutes, Weglänge und Beschaffenheit sowie Häufigkeit der Benutzung.

Grundprinzipien sind:

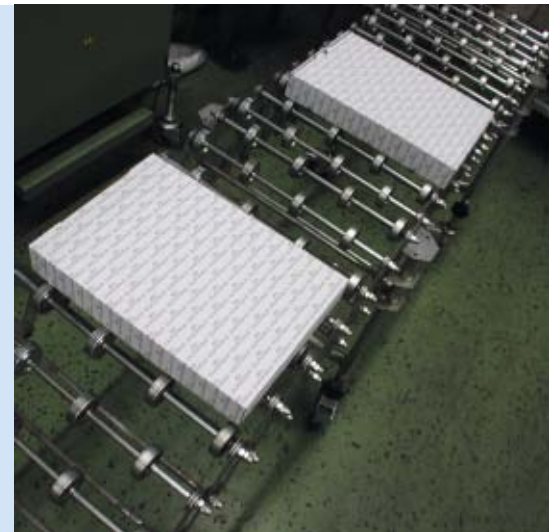
- Wenig zusätzliches Gewicht,
- leicht laufend durch richtiges Verhältnis von Radreifen zu Untergrund,
- richtiges Verhältnis von Spurtreue zu Wendigkeit,
- sicher bremsbar, bei Bedarf Feststellbremsen vorsehen,
- viel Eigenstabilität,
- körpermaßgerechte Griffe,
- freie Sicht auf den Fahrweg.



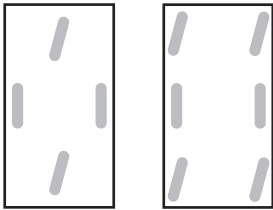
Nahezu universelle Transportmittel sind Karren ...



... und Trolleys.



Auf Rollenbahnen und Kugeltischen können Gegenstände mit flachem Boden ohne Umsetzen leicht verschoben werden.



Trolleys gibt es mit unterschiedlichen Rollen-  
anordnungen: Häufig werden vier Lenkrollen  
verwendet. Diese Wagen sind wendig, aber  
auch sehr schwer zu steuern. Besser sind  
Kombinationen von Bock- und Lenkrollen.  
Etwas teurer, aber ergonomisch günstig sind  
solche mit Bockrollen in der Mitte und Lenk-  
rollen an den Enden.

Fässer können auch gerollt  
werden.  
Aber Vorsicht, sicheres  
Anhalten ist manchmal  
schwierig!



Mit Hebehilfen lassen sich schwerere  
Lasten leicht heben, aber Achtung: Die  
Lasten können leicht ins Schwingen  
geraten.



Gabelhubwagen sind universelle  
Transportmittel für schwere Lasten.

# Der richtige Lastentransport

## 2. Gestaltung günstiger Bedingungen

Von erheblicher Bedeutung sind gute Ausführungsbedingungen beim Ziehen und Schieben.

Grundprinzipien sind:

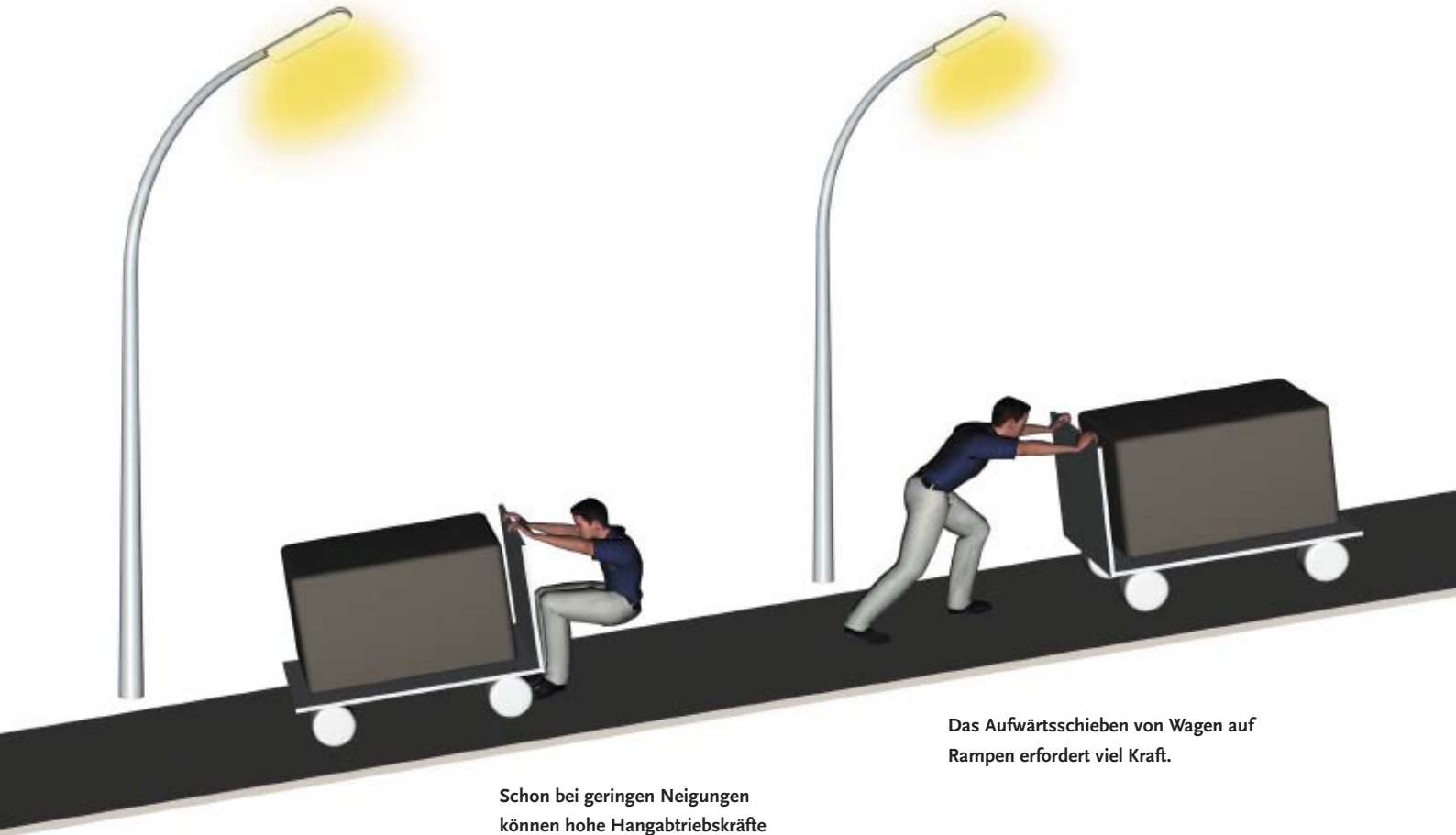
- Ebener, fester und sauberer Fußboden,
- gepflegte Radreifen und Radlager,
- möglichst gerade Wegführung ohne scharfe Kurven,
- Ausrollmöglichkeiten oder Bremsen,

- an Stellen, wo Bewegungsgenauigkeit gefordert ist, Anschlagpuffer und/oder Leitplanken errichten,
- gute Ausleuchtung des Weges,
- möglichst keine Neigungen, ansonsten so gering wie möglich,
- bei häufigerem Ziehen und Schieben und/oder großen Distanzen die Verwendung mechanischer Antriebe.

Auf weichem Untergrund lassen sich Wagen nur mit Mühe bewegen.



Bei hohem Schwerpunkt der Wagen besteht schon bei kleinen Unebenheiten Kippgefahr.



Schon bei geringen Neigungen können hohe Hangabtriebskräfte entstehen.

Das Aufwärtsschieben von Wagen auf Rampen erfordert viel Kraft.

# Der richtige Lastentransport

## 3. Richtiges Verhalten

Grundprinzipien sind:

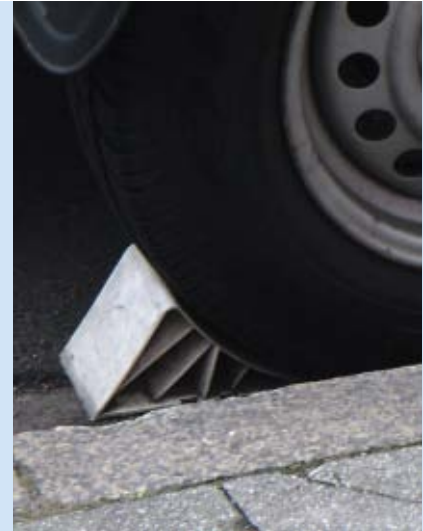
- Auswahl des passenden Transportmittels (Fahrzeugtyp, Größe, Ausstattung mit Bremse u. a.),
- Transportmittel nicht überladen,
- aufmerksam und vorausschauend bewegen,
- Last langsam beschleunigen und abbremsen,
- Schieben statt Ziehen – wenn möglich (Die möglichen Körperkräfte sind höher, geringere Rumpfordrehung),
- beim längeren Ziehen von Deichselwagen Zuggurte verwenden,
- Nutzung von Wegrollsicherung beim Abstellen auf Gefällen,
- rechtzeitige Wartung von Hilfsmitteln und Aussonderung von defekten Geräten,
- Nutzung von vorhandenen Mechanisierungshilfen.



Richtiges Beladen ist auch bei kleinen Transporten wichtig.



Wenn es zu schwer wird, sollten mechanisierte Antriebe verwendet werden.



Wegrollsicherungen können Unfälle vermeiden.



Manchmal ist es besser, zu zweit zu arbeiten.  
In diesem Fall sollte allerdings mechanisiert  
werden.



In vielen Branchen gibt es handgeführte Flurförderzeuge mit  
mechanischem Antrieb für den innerbetrieblichen Transport:  
hier ein Fahrzeug aus der Zeitungsherstellung für den Transport  
vorgefertigter Zeitungsbeilagen.

# Hinweise zu Gefährdungsabschätzung

## Beurteilung von Ziehen und Schieben anhand von Leitmerkmalen

Die Beurteilung erfolgt grundsätzlich für Teiltätigkeiten und ist auf einen Arbeitstag zu beziehen. Wechseln innerhalb einer Teiltätigkeit Lastgewichte und/oder Körperhaltungen, so sind Mittelwerte zu bilden. Treten innerhalb einer Gesamttätigkeit mehrere Teiltätigkeiten mit deutlich unterschiedlichen Lastenhandhabungen auf, sind diese getrennt einzuschätzen und zu dokumentieren.

Zur Beurteilung sind 3 Schritte erforderlich:

1. Bestimmung der Zeitwichtung,
2. Bestimmung der Wichtung der Leitmerkmale und
3. Bewertung.

Bei der Bestimmung der Wichtungen ist grundsätzlich die Bildung von Zwischenstufen (Interpolation) erlaubt. Eine Häufigkeit von 40 ergibt z. B. die Zeitwichtung 3.

Mit diesem Verfahren kann eine orientierenden Beurteilung der Arbeitsbedingungen beim Ziehen und Schieben von Lasten vorgenommen werden. Bei der Bestimmung der Zeitwichtung, der Wichtungen für Masse, Positioniergenauigkeit, Geschwindigkeit, Körperhaltung und Ausführungsbedingungen ist eine gute Kenntnis der zu beurteilenden Teiltätigkeit unbedingte Voraussetzung. Ist diese nicht vorhanden, darf keine Beurteilung vorgenommen werden. Grobe Schätzungen oder Vermutungen führen zu falschen Ergebnissen.

### 1. Schritt: Bestimmung der Zeitwichtung

Die Bestimmung der Zeitwichtung erfolgt anhand der Tabelle getrennt für Ziehen und Schieben über kurze Distanzen mit häufigem Anhalten und Ziehen und Schieben über längere Distanzen.

- Beim Ziehen und Schieben über kurze Distanzen mit häufigem Anhalten wird die Häufigkeit zugrunde gelegt.
- Beim Ziehen und Schieben über längere Distanzen wird der Gesamtweg zugrunde gelegt.

Der Grenzwert des Einzelweges von 5 m ist hierbei als grobe Hilfestellung anzusehen. Im Zweifelsfall sollte danach entschieden werden, welches Kriterium häufiger vorkommt: Anfahren und Abbremsen oder längeranhaltendes Ziehen.

### 2. Schritt: Bestimmung der Wichtung von Masse, Positioniergenauigkeit, Geschwindigkeit, Körperhaltung und Ausführungsbedingungen

#### 2.1 Zu bewegende Masse

Die Bestimmung erfolgt anhand der Tabelle unter Berücksichtigung der zu bewegenden Masse (Gewicht von Fördermittel plus Ladung) und der Art des Transportes (Flurförderzeug, Hilfsmittel). Sehr häufig werden deichsellose Wagen mit Rollen verwendet. Hierbei ist zwischen (lenkbaren) Lenkrollen und (nicht lenkbaren) Bockrollen unterschieden.

Werden im Verlauf der zu beurteilenden Teiltätigkeit unterschiedliche Lasten gehandhabt, so kann ein Mittelwert gebildet werden. Zum Vergleich können auch Spitzenlastwerte verwendet werden. Dann muss jedoch die geringere Häufigkeit dieser Spitzen zugrunde gelegt werden, auf keinen Fall die Gesamthäufigkeit.



## 2.2 Positioniergenauigkeit und Bewegungsgeschwindigkeit

Die Bestimmung erfolgt anhand der Tabelle. Die Bewegungsgeschwindigkeit ›schnell‹ entspricht dem normalen Gehen. Sollten in Sonderfällen deutlich schnellere Bewegungen vorliegen, kann die Tabelle sinngemäß erweitert und eine 4 bzw. 8 vergeben werden. Interpolationen sind zulässig.

## 2.3 Körperhaltung

Die Bestimmung der Körperhaltungswichtung erfolgt anhand der Piktogramme in der Tabelle. Es sind die für die Teiltätigkeit charakteristischen Körperhaltungen beim Handhaben der Lasten zu verwenden. Werden unterschiedliche Körperhaltungen eingenommen, so kann ein Mittelwert aus den Haltungswichtungen für die zu beurteilende Teiltätigkeit gebildet werden.

## 2.4 Ausführungsbedingungen

Zur Bestimmung der Ausführungsbedingungswichtung sind die zeitlich überwiegenden Ausführungsbedingungen zu verwenden. Gelegentlicher Diskomfort ohne sicherheitstechnische Bedeutung ist nicht zu berücksichtigen.

## 3. Schritt: Die Bewertung

Die Bewertung jeder Teiltätigkeit erfolgt anhand eines teiltätigkeitsbezogenen Punktwertes (Berechnung durch Addition der Wichtungen der Leitmerkmale und Multiplikation mit der Zeitwichtung). Wenn Frauen diese Tätigkeit ausführen, wird der Punktwert mit dem Faktor 1,3 multipliziert. Hierbei ist berücksichtigt, dass Frauen im Durchschnitt etwa  $\frac{2}{3}$  der physischen Leistungsfähigkeit von Männern besitzen.

– **Bewertungsgrundlage** ist die Wahrscheinlichkeit einer gesundheitlichen Schädigung. Art und Höhe des Schadens werden dabei nicht näher definiert. Berücksichtigt sind biomechanische und physiologische Wirkungsmechanismen in Verbindung mit Dosismodellen. Es gilt, dass die interne Belastung des Muskel-Skelett-Systems entscheidend von den aufzubringenden Körper-

kräften abhängt. Diese Körperkräfte werden vom Gewicht des zu bewegenden Gegenstandes, den Beschleunigungswerten und den Fahrwiderständen bestimmt. Ungünstige Körperhaltungen und steigende Belastungsdauer und/oder -häufigkeit, erhöhen die interne Belastung.

Die Hinweise im grauen Feld auf Seite 2 des Formblattes sind zu beachten.

– **Zusammenfassende Bewertungen** bei mehreren Teiltätigkeiten sind problematisch, da sie über die Aussagefähigkeit dieser orientierenden Analyse hinausgehen. Sie erfordern in der Regel weitergehende arbeitsanalytische Verfahren zur Gefährdungsbeurteilung.

– **Ableitbare Gestaltungsnotwendigkeiten**

Aus dieser Gefährdungsabschätzung sind sofort Gestaltungsnotwendigkeiten und -ansätze erkennbar. Grundsätzlich sind die Ursachen hoher Wichtungen zu beseitigen. Im Einzelnen sind das:

- bei hoher Zeitwichtung organisatorische Regelungen,
- bei hoher Massewichtung die Reduzierung des Lastgewichtes oder der Einsatz geeigneterer Flurförderzeuge,
- bei hohen Wichtungen der Bewegungsgeschwindigkeit und Positioniergenauigkeit die Verwendung von Radführungen und Anschlagpuffern bzw. Verringerung des Arbeitspensums und
- bei hoher Haltungswichtungen die Verbesserung der Arbeitsplatzgestaltung.

Die Ausführungsbedingungen sollten immer ›gut‹ sein.

# Arbeitsblatt zur Gefährdungs- abschätzung

## Beurteilung von Ziehen und Schieben anhand von Leitmerkmalen

Version Sept 2002







Die Gesamtrisiko ist ggf. in Teilrisiken zu gliedern. Jede Teilrisiko mit erheblichen körperlichen Belastungen ist getrennt zu beurteilen.  
Arbeitsplatz/Teilrisiko:

### 1. Schritt: Bestimmung der Zeitwichtung (Nur eine zutreffende Spalte ist auswählen!)

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 Podest, Aus- und Umladen von Containern.

### 2. Schritt: Bestimmung der Wichtungen von Masse, Positioniergenauigkeit, Geschwindigkeit, Körperhaltung und Ausführungsbedingungen

Zu bewegende Masse (Lastgewicht)	Flurförderzeug, Hilfsmittel				
	Ohne, Last wird gerollt	Karren	Wagen, Roller, Trolleys ohne Bockrollen (nur Lenkrollen)	Gleiswagen, Handwagen, Handhubwagen, Rollenbahnen, Wagen mit	Manipulatoren, Seilbaldner
<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					



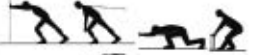
**Graue Bereiche:** Kritisch, da die Kontrolle der Bewegung von Flurförderzeug / Last stark von der Geschicklichkeit und Körperkraft abhängt.

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

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

Im allgemeinen ist beim Ziehen und Schieben das gesamte Muskel-Skelett-System belastet, besonders jedoch der Hand-Arm-Schulter-Bereich. In Abhängigkeit von den konkreten Kräfteaufwendungen und Körperhaltungen können aber auch die Lendenwirbelsäule, die Hüfte oder Kniegelenke verstärkt belastet sein. Da die Körperkräfte im Vergleich zum Heben und Tragen deutlich geringer und geringer sind, ist die Wahrscheinlichkeit von ernstlichen Überbeanspruchungen geringer. Typischerweise ist beim Ziehen und Schieben eine Gefährdung des Muskel-Skelett-Systems durch posturale Überbeanspruchungen als Folge von Anstrengen, Wegzucken oder unvorhergesehenen und hohen Kräften beim Fußgängerverkehr oder Anfahren.

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 Rumpfhaltung ist zu vernachlässigen, wenn sie nur gelegentlich auftritt.

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 „Jostgerissen“ 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.

### 3. Schritt: Bewertung

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

+	Masse/Fußbodenlast	x	Zeitwichtung	x	für weibliche Beschäftigte: 1,3	=	Punktwert
	Positionsgeschwindigkeit Bewegungswirtschaftlichkeit						
	Haltungswichtung						
	Ausführungsbedingungs- wichtung						
=	Summe						

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.

Herausgeber: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Postfach 17 02 02, 44061 Dortmund  
Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik (LAS), Franz-Josef-Roeder-Str. 23, 60119 Saarbrücken

Weitere Informationen zum Thema  
>Ziehen und Schieben< enthalten:

Quartbroschüren der BAuA:

**Kein Problem mit handgeschobenen  
Wagen**

Band 1: Innerbetrieblicher Transport

Band 2: Einkaufswagen und Kofferkulis

LASI-Veröffentlichung LV 29:

**Handlungsanleitung zur Beurteilung  
der Arbeitsbedingungen beim Ziehen  
und Schieben von Lasten**

Hrsg. Länderausschuss für Arbeits-  
schutz und Sicherheitstechnik, 2002

[www.baua.de](http://www.baua.de) > Praxis > Manuelle  
Lastenhandhabung

ISBN 978-3-88261-595-1

**baa:**  
Bundesanstalt für Arbeitsschutz  
und Arbeitsmedizin