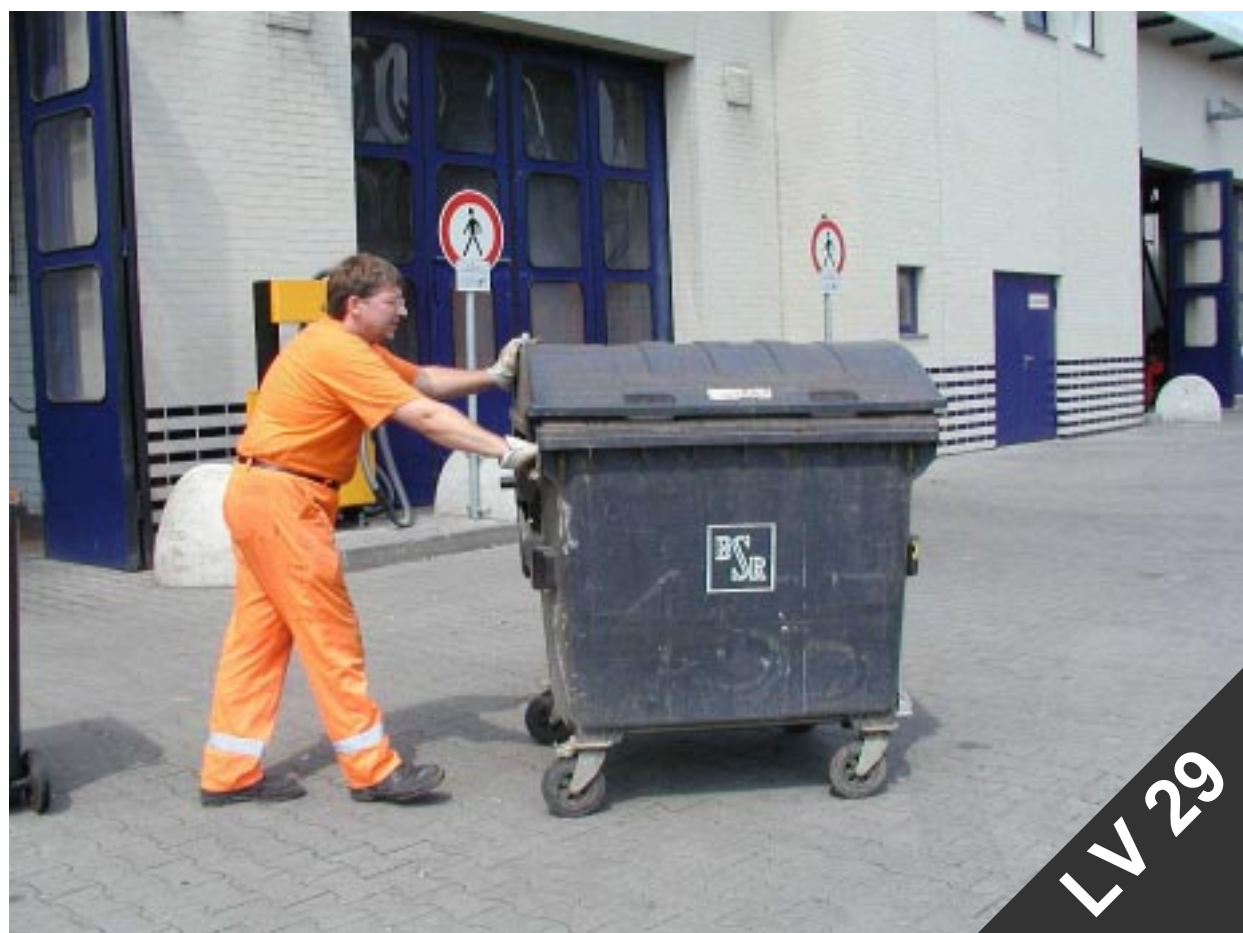




LÄNDERAUSSCHUSS FÜR ARBEITSSCHUTZ UND SICHERHEITSTECHNIK

L A S I

Handlungsanleitung zur Beurteilung der Arbeitsbedingungen beim Ziehen und Schieben von Lasten



LV 29

LV-Nr.	Titel	Herausgabe
23	Handlungshilfe zur Umsetzung der Biostoffverordnung	Aug. 2001
24	Umgang mit Lösemitteln im Siebdruck (LASI-ALMA-Empfehlungen)	Sept. 2001
25	Ersatzstoffe in der Metallreinigung	Sept. 2001
26	Umgang mit Gefahrstoffen beim Recycling von Kraftfahrzeugen	April 2002
27	Manuelle Zerlegung von Bildschirm- und anderen Elektrogeräten	April 2002
28	Konzept zur Ermittlung psychischer Fehlbelastungen am Arbeitsplatz und zu Möglichkeiten der Prävention	Juni 2002
29	Handlungsanleitung zur Beurteilung der Arbeitsbedingungen beim Ziehen und Schieben von Lasten	Sept. 2002

Impressum: Handlungsanleitung zur Beurteilung der Arbeitsbedingungen beim Ziehen und Schieben von Lasten
Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Herausgebers. Den Mitgliedern des LASI ist der Nachdruck erlaubt.

Herausgeber: Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik (LASI)

LASI-Vorsitzender: Gerd Rink
Ministerium für Frauen, Arbeit, Gesundheit und Soziales
Franz-Josef-Röder-Str. 23
66119 Saarbrücken

Redaktion Arbeitskreis „Heben und Tragen von Lasten“

Autoren: Doz.Dr.sc.med. Wilhelm-Wilfried Jürgens
Landesinstitut für Arbeitsschutz
und Arbeitsmedizin Potsdam

Dr.rer.nat. Detlev Mohr
Landesinstitut für Arbeitsschutz
und Arbeitsmedizin Potsdam

Dr.rer.nat. Roland Pangert
Thüringer Ministerium für Soziales
und Gesundheit

Dipl.-Phys. Ernst-Friedrich Pernack
Ministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit
und Frauen des Landes Brandenburg

Dipl.-Ing. Karin Schultz
Landesinstitut für Arbeitsschutz
und Arbeitsmedizin Potsdam

Dipl.-Ing. Ulf Steinberg
Bundesanstalt für Arbeitsschutz
und Arbeitsmedizin

Titelbild: Archiv der Berliner Stadtreinigung 2002

Druck: Druckerei Grabow Teltow

Auflage: 5.000 Exemplare

ISBN: 3-936415-25-0

September 2002

Handlungsanleitung zur Beurteilung der Arbeitsbedingungen beim Ziehen und Schieben von Lasten

1. Vorwort	1
2. Physische Belastungen und Beanspruchungen beim Ziehen und Schieben	2
3. Technische Hilfen beim Ziehen und Schieben	4
4. Literatur	12
Anhang	13
Beurteilung der Arbeitsbedingungen beim Ziehen und Schieben (<i>Formblatt</i>)	
Methodische Hinweise zum Beurteilungsverfahren	

1 Vorwort

Im Hinblick auf die Prävention arbeitsbedingter Muskel-Skelett-Erkrankungen verpflichten die staatlichen Arbeitsschutzvorschriften den Arbeitgeber alle Gefährdungen durch mechanische Fehlbelastungen bei der Arbeit zu erkennen und abzubauen /1/. Für einen großen Teil manueller Handhabungen z. B. für das Heben, Halten und Tragen von Lasten hat sich hierfür die Nutzung der Leitmerkmalmethode bewährt /2/ ; /3/.

Für Tätigkeiten, die mit dem Ziehen oder Schieben von Lasten verbunden sind, fehlen bisher Analyse- und Bewertungsmethoden. Da der Anwendungsbereich der Lastenhandhabungsverordnung ausdrücklich auch auf diese Tätigkeiten ausgedehnt ist, soll die Lücke mit dieser methodischen Anleitung geschlossen werden.

Das von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin erarbeitete Beurteilungsverfahren wird vom Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik (LASI) in der vorliegenden Form veröffentlicht, um erste Anwendererfahrungen für eine spätere Evaluierung des Verfahrens zu sammeln. Mit dieser Broschüre soll den zahlreichen Praktikern ein Material zur Verfügung gestellt werden, mit dessen Hilfe Umgestaltungserfordernisse ermittelt und Gestaltungslösungen zur Optimierung der Arbeitsbedingungen erarbeitet werden können.

Potsdam, den 18. September 2002



E.-F. Pernack

2 Physische Belastungen und Beanspruchungen beim Ziehen und Schieben

Für diese Handlungshilfe begrifflich vereinfacht ist Ziehen das Aufbringen einer Zugkraft und Schieben das Aufbringen einer Druckkraft /4/. Beide Kraftarten können in unterschiedlichen Körperhaltungen und Bewegungen wie z. B. beim Stehen, Laufen, Sitzen oder Knien aufgebracht werden.

Beim Ziehen und Schieben werden alle Teile des Muskel-Skelett-Systems, besonders jedoch der Hand-Arm-Schulter-Bereich belastet. In Abhängigkeit von den konkreten Kraftaufwendungen und Körperhaltungen können aber auch die Lendenwirbelsäule und/oder die Hüft- oder Kniegelenke stärker belastet sein.

Bei der Risikobetrachtung sind zwei Wirkzusammenhänge zu beachten. Die kurzzeitige Aufwendung von sehr hohen Kräften kann zu akuten Verletzungen von Muskeln, Sehnen oder Knochen, geringere, aber häufiger aufgewendete Kräfte können zu chronischen Schäden insbesondere der Sehnenansätze und der Gelenke führen /5/.

Zu einer erhöhten Belastung des Muskel-Skelett-Systems kommt es insbesondere dann, wenn aufgrund zu geringer Körperkräfte oder ungünstiger Fußbodenbeschaffenheit „ruckartig“ gezogen oder geschoben werden muss (Abb. 1).

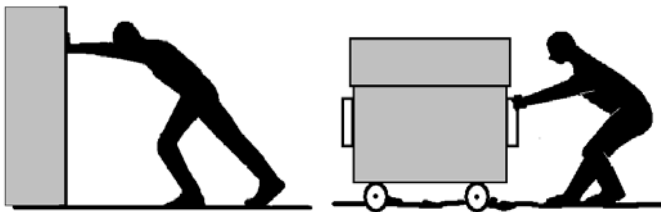


Abb. 1 Beispiele für Maximalkraftaufwendungen beim Schieben und Ziehen

Das einseitige Ziehen kann zu einer Verdrehung und damit erheblichen Belastung der Wirbelsäule führen. Die Lendenwirbelsäule wird insbesondere durch die physiologisch ungünstige Scherbelastung gefährdet (Abb. 2).



Abb. 2 Beispiel für Ziehen mit verdrehtem Rumpf

Bei Richtungsänderungen, z. B. beim Schieben von Wagen mit 4 Lenkrollen, können erhebliche Kräfte erforderlich sein. Ähnlich ist die Situation beim gleitenden Ziehen und Schieben direkt auf der Fußbodenfläche oder auf Tischen. Da Muskelkräfte und -ausdauer im Hand-Arm-Bereich relativ gering sind, kann es zu einer Überbelastung kommen. In beiden Fällen wird darüber hinaus häufig auch die Wirbelsäule verdreht, wobei Scherkräfte auftreten (Abb. 3).

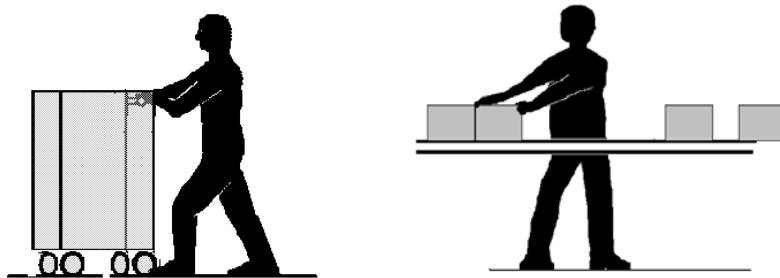


Abb. 3 Beispiele für die Kombination von Ziehen/Schieben mit Oberkörperdrehung

Beim Ziehen und Schieben resultieren ungünstige Körperhaltungen, zudem dann, wenn die Kraftangriffspunkte tief liegen. Die Arbeit mit gebeugtem Oberkörper oder in gebückter Haltung erhöht die Belastung der Lendenwirbelsäule (Abb. 4).

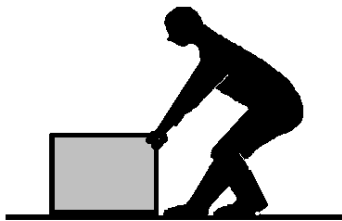


Abb. 4 Ungünstige Körperhaltung beim Ziehen

Typische Gefährdungen des Muskel-Skelett-Systems entstehen durch plötzliche Überbelastungen als Folge von Anstoßen, Einquetschen, Wegrutschen oder unerwarteten und hohen Kraftänderungen. Ein erheblicher Teil der Arbeitsunfälle geschieht beim Ziehen und Schieben (Abb. 5). Die Palette der möglichen Verletzungen ist breit und reicht vom „blauen Fleck“ bis zu tödlichen Quetschungen durch nicht mehr bremsbare schwere Lasten.

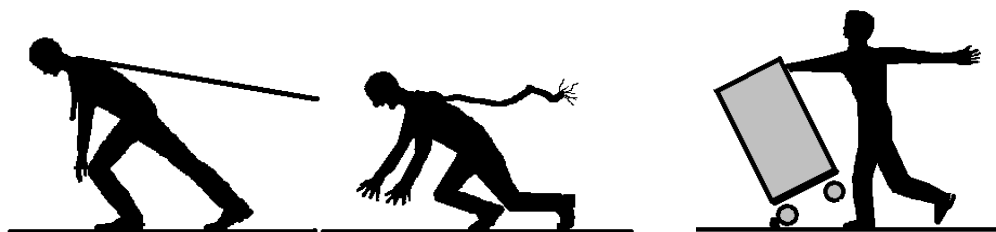


Abb. 5 Beispiele für Verletzungsgefahren beim Ziehen und Schieben durch plötzlichen Verlust der Gegenkraft und durch Kippen nach Anstoßen

3 Technische Hilfen beim Ziehen und Schieben

Die Belastung wird wesentlich von der Wahl des technischen Hilfsmittels beeinflusst. Im folgenden Abschnitt werden die gängigsten technischen Hilfsmittel in ihren wesentlichen Eigenschaften vorgestellt.

3.1 Handbetriebene Flurförderzeuge

In der *DIN 4902 Flurförderzeuge; Handfahrzeuge und Anhänger: Laufzeuge, Symbole, Benennungen* werden Karren, Roller, Wagen, Handwagen und Anhänger als handbetriebene Flurförderzeuge aufgeführt, die sich u. a. in ihrer Transportkapazität, Wendigkeit und Spurtreue von einander unterscheiden /6/.

3.1.1 Karren

Hierbei handelt es sich um einachsige Flurförderzeuge, die mittels Muskelkraft im Gleichgewicht gehalten werden müssen, wie es z. B. bei *Stechkarren, Rahmenkarren oder Kastenkarren* der Fall ist. Die Richtungsänderung erfolgt durch Drehen des gesamten Flurförderzeugs.

Typischer Vertreter ist die Stechkarre (Abb. 6) mit einer nahezu universellen Einsetzbarkeit. Bei einer Eigenmasse ca. 10 kg können Lasten bis 200 kg bewegt werden.



Abb. 6 Stechkarren, wie sie sich zur Überwindung von Absätzen oder Stufen (links) für den Transport über ebene Flächen (rechts) eignen

Karren sind als robuste Universaltransportgeräte aus der Praxis nicht wegzudenken. Sie setzen jedoch bei der Benutzung die Geschicklichkeit der Beschäftigten voraus, da die Last ständig ausbalanciert werden muss. Bei geschicktem Umgang sind die erforderlichen Kräfte gut beherrschbar.

3.1.2 Roller

Roller sind Plattformen mit 3 bis 4 Bock- und/oder Gelenkrollen (Abb. 7 u. 8), die unter die zu bewegendenden Lasten geschoben werden. Die Krafteinleitung erfolgt in der Regel über die Last. Zur Lenkung wird die gesamte Last gedreht, wobei sich die Gelenkrollen selbsttätig ausrichten.



Abb. 7 Roller

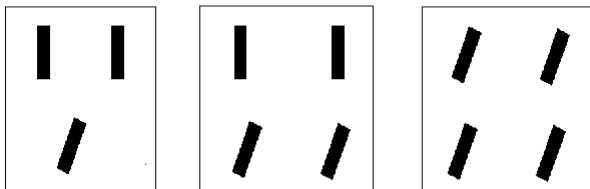


Abb. 8 Mögliche Anordnung von Gelenk- oder Bockrollen

Roller gelten als Universaltransportmittel. Sie werden häufig beim Umzug zum Transport von Möbeln oder Kartons, gelegentlich aber auch im Schwerlastbereich bei der Montage von Maschinen unter räumlich beengten Bedingungen verwendet. Aufgrund der Rollenanzahl sind sie schwierig zu lenken und laufen wenig richtungsstabil.

3.1.3 Wagen

Dieser Kategorie werden u.a. Trolleys, Werkzeugwagen, Muldenwagen, Einkaufswagen mit 3 bis zu 6 Rädern zugeordnet (Abb. 9 u. 10). Die Lenkung erfolgt durch Drehen des gesamten Flurförderzeugs, die Krafteinleitung über Griffe oder Rahmenteile. Der bewusste Verzicht auf eine Deichsel ermöglicht dem Wagen eine hohe Wendigkeit, einen geringeren Flächenbedarf und trägt zur Minderung der Stolpergefahr bei. Wagen sind wendig, aber wenig spurtreu, d. h. häufige Lenkkorrekturen sind erforderlich.



Abb. 9 Wagen für unterschiedliche Anwendungsfälle

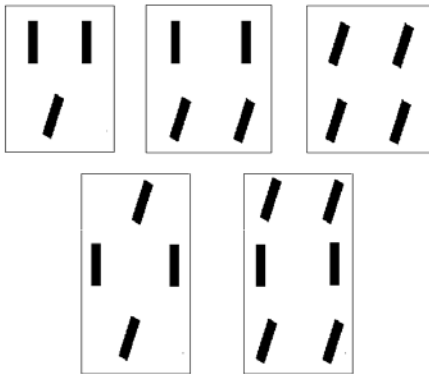


Abb. 10 Möglichkeiten der Anordnung von Gelenk- und Bockrollen

3.1.4 Handwagen

Von Hand geführte und durch eine Deichsel gelenkte Wagen, werden als Handwagen bezeichnet (Abb. 11 u. 12). Die Deichsel wirkt direkt auf die lenkenden Räder. Handwagen sind sehr spurtreu – aber auch weniger wendig.



Abb. 11 Von Hand geführte und durch eine Deichsel lenkbare Wagen

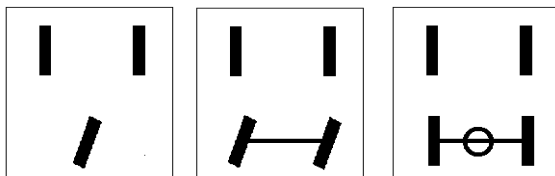


Abb. 12 Mögliche Anordnungen von Rädern oder Rollen

Handwagen sind einfache und universell einsetzbare Transporthilfsmittel. Sie werden meist dann verwendet, wenn schwere Lasten genau positioniert werden oder weitere Wege gefahren werden müssen. Die Deichsel ermöglicht eine leichtere Lenkung und eine sicherere Kontrolle. Handwagen sind im Vergleich zu den bisher genannten Transportmitteln spurtreu.

3.1.5 Anhänger

Deichselgelenkte Wagen, die überwiegend durch Zugmaschinen bewegt werden, werden auch als Anhänger bezeichnet. Leichte Anhänger können nur zum Rangieren oder bei kurzen Wegen auch durch Muskelkraft bewegt werden (Abb. 13). Die Anordnung der Räder entspricht denen der Handwagen (Abb. 12).

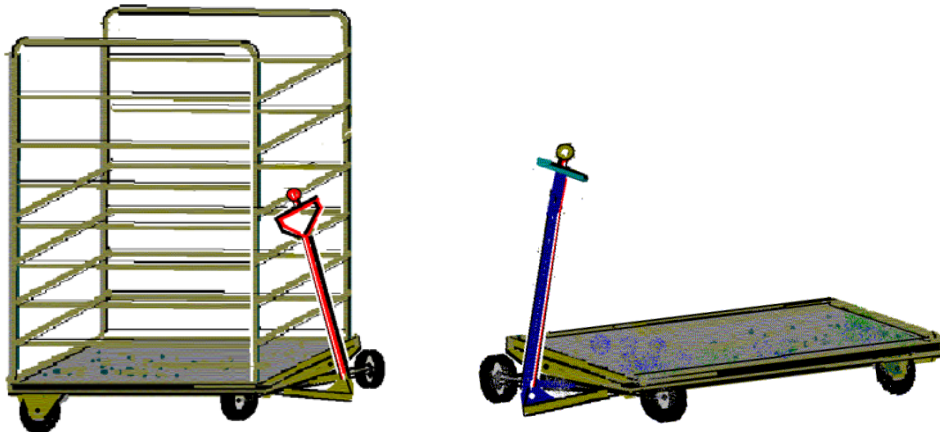


Abb. 13 Anhänger, die nur zum Rangieren durch Muskelkraft bewegt werden

3.1.6 Sonderfälle

Der Vollständigkeit halber werden in diesem Zusammenhang noch Sonderfälle von durch Muskelkraft bewegten Fahrzeugen erwähnt, bei denen der Lastentransport eher nebenrangig ist. Sie dienen in vielfältiger Form als Arbeitsplattform oder Transportmittel für geringe Lasten (Abb. 14). Aufgrund der meist kurzen Wege oder geringen Kräfte ist von einer eher unwesentlichen physischen Belastung auszugehen, so dass diese Hilfsmittel im Weiteren nicht ausführlicher behandelt werden.



Abb. 14 Diese Sonderfälle technischer Hilfen erleichtern in erster Linie die Arbeit, d. h. sie verursachen nur geringe Belastungen durch Ziehen oder Schieben

3.2 Handbetriebene Bahnen

Gegenüber den Flurförderzeugen, die auf dem Fußboden frei beweglich sind, haben Bahnen immer eine durch Schienen oder Rollenanzordnung vorgegebene Bewegungsrichtung. Sie haben den Vorteil, dass der Reibungswiderstand Rad - Schiene - Last gering ist und Lenkkräfte entfallen, da die Bewegungsrichtung durch die Schienen bzw. Rollenanzordnung festgelegt ist. Häufig erfolgt die Abbremsung durch Anschlagpuffer oder Bremsen. Damit werden die erforderlichen Manipulationskräfte geringer und sind auf eine definierte Richtung (in der Achse der Gleise) begrenzt. Als Folge davon sind relativ hohe Wagengewichte möglich, ohne den Beschäftigten zu überfordern.

3.2.1 Rollenbahnen, Kugelrolltische

Aufgrund der universellen Einsetzbarkeit, einfachen Wartung und leichten Mechanisierbarkeit haben Rollenbahnsysteme eine große Verbreitung gefunden (Abb. 15). Insbesondere für eine schrittweise Bearbeitung ist ein bedarfsgerechter Transport mit ausreichender Pufferkapazität vorteilhaft.

Die erforderlichen Zug- oder Druckkräfte, die der Beschäftigte aufbringen muss, liegen fast immer im unteren Bereich. Da die Berührungsfläche zwischen Rollen und Last bzw. Lastaufnahmegestell Reibwerte im Bereich um 0,15 aufweist (z.B. Pappkarton auf kugelgelagerten Kunststoffrollen) liegen die Kräfte bei 100 kg Lastgewicht bei ca. 150 N.

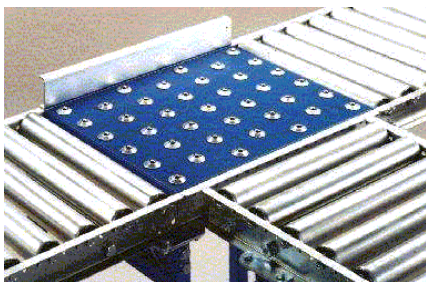


Abb. 15 Rollenbahnen

Bei Rollenbahnen wird, wenn möglich und sinnvoll, die Schwerkraft als Antrieb genutzt. Mittels Schräg- oder Vertikalförderer wird die Last dann wieder angehoben. Eine Kombination von manuellen Bewegungen und maschineller Förderung ist möglich.

3.2.2 Hängebahnen

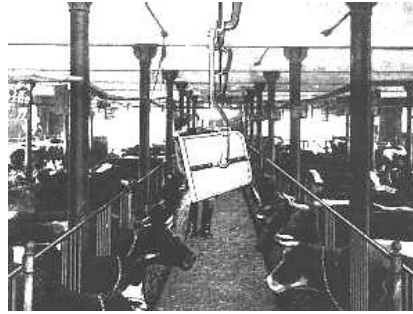


Abb. 16 Rinderstall mit Überflurhängebahn

Mit Hängebahnen kann ebenfalls ein bedarfsgerechter Transport für eine schrittweise Bearbeitung realisiert werden (Abb. 16). Ähnlich wie beim Befördern auf Rollenbahnen ist eine Kombination von maschineller Förderung und manuellem Transport möglich.

Als Besonderheit ist jedoch zu beachten, dass die Lastaufnahme in der Regel an der Hängebahn pendelnd gelagert ist. Das Einlegen und Herausnehmen der Last ist deshalb schwieriger. Hinsichtlich der erforderlichen Zug- und Druckkräfte ergeben sich jedoch keine Unterschiede. Sie liegen meist im unteren Bereich.

3.2.3 Spurgeführte Flurförderzeuge



Abb. 17 Manueller, spurgeführter Transport von Kartoffeln und Möhren in einem Lagerraum

Die Bedeutung von handbetriebenen, spurgeführten Wagen ist in der Praxis stark rückläufig (Abb. 17). Der große Aufwand für das Verlegen der Gleise, die erhöhte Gefahr, in den Spurrillen umzuknicken und die geringe Flexibilität der Transportwege sind dafür die Hauptursachen. Der einstige Vorteil der großen Tragfähigkeit bei schwierigen Untergründen ist durch die Verfügbarkeit von leistungsfähigen Kraftfahrzeugen vielfältiger Bauformen nicht mehr vorhanden. Bestehende Anlagen befinden sich meist in der Baumaterialienherstellung, insbesondere beim Beschicken von Brennöfen und Trocknungsanlagen. Hier hat der robuste und thermisch unempfindliche Stahlwagen nach wie vor seine Berechtigung. Aufgrund von eingebrannten Radlagern und durch das Brenngut verschmutzte Gleise sind hohe Zug- und Druckkräfte erforderlich.

3.2.4 Fahrbare Regale und Schränke

Zur effektiven Ausnutzung vorhandener Lagerflächen werden in zunehmenden Maße fahrbare Regale und Schränke eingesetzt. Hierbei handelt es sich um gleitgeführte Wagen mit definiertem Einsatzbereich, d. h. mit kurzen Transportwegen.

Gemäß ZH1/428 Richtlinien für Lagereinrichtungen und -geräte darf bei reinen Handschubeinrichtungen die Nutzlast der einzeln fahrbaren Einheit 2.000 kg nicht überschreiten /7/. Im Praxisfall sind Zug- oder Druckkräfte bis ca. 300 N erwartbar ($\mu = 0,01$; $M_{\text{Last}} = 2.000 \text{ kg}$; $M_{\text{Regal}} = 1.000 \text{ kg}$). Aus diesem Grund werden häufig einfache mechanische Getriebe eingesetzt. Der Antrieb erfolgt dann nicht direkt durch Ziehen oder Schieben, sondern über Handräder oder Hebel.

3.3 Manipulatoren und Balancer

Als Manipulatoren oder Seilbalancer werden Hebezeuge bezeichnet, die die Last aufnehmen und ohne oder mit stark reduzierter Muskelkraft ein Anheben, Halten oder Absenken ermöglichen. Die Horizontalbewegungen werden durch Muskelkraft oder mechanische Antriebe erzeugt.



Abb. 18 Seilbalancer mit mehrgliedrigem Ausleger

Bei handbetriebenen Manipulatoren gibt es grundsätzlich zwei Probleme:

- Beim exaktem Positionieren der Last müssen Horizontalkräfte aufgewendet werden, die bei schnellen Bewegungen leicht die möglichen Körperkräfte übersteigen können. Insbesondere Hände, Arme und Schulter werden erheblich belastet.
- Die Tragwerke haben eine Eigenmasse, die mit bewegt werden muss und die eigene Trägheitskräfte erzeugt. Das trifft insbesondere auf die Seilbalancer (Abb. 18) zu. Die Kraffteinleitung erfolgt hier über ein Seil, das die Ausleger dreht. Das gesamte System schwingt bei Benutzung in der horizontalen Ebene in schwer vorhersehbarer Form.

Diese Probleme führen bei den Beschäftigten nicht selten zur Ablehnung. Wenn es möglich ist, wird die Last dann lieber per Hand gehoben, weil damit eine schnellere und sicherere Bewegungsausführung möglich ist.

3.4 Ziehen und Schieben über Flächen

3.4.1 Gleitendes Ziehen und Schieben

Gleitendes Ziehen und Schieben von Gegenständen auf Tischflächen, Fußböden oder Regalflächen ist häufiger Bestandteil von Lastenhandhabungen. Fast immer werden durch das Ziehen oder Schieben die Gegenstände über kurze Entfernungen für die weitere Bearbeitungspositioniert oder abgelegt.

Die erforderlichen Kräfte richten sich nach dem Lastgewicht und den Reibwerten der Auflagefläche. Während beim Ziehen und Schieben von Kartons auf einer glatten kunststoffbeschichteten Tischfläche etwa 20 % der Lastmasse als aufzuwendende Kraft kalkuliert werden muss (bei 20 kg Gewicht entspricht das ungefähr 40 N), werden beim Schieben von Holzkisten auf rauem Betonfußboden durchaus 80 % der Lastmasse, d. h. bei 50 kg bis zu 400 N erforderlich werden.

Durch Umgestaltungsmaßnahmen wie die Verwendung von Rollenbahnen oder Kugelflächen könnten die erforderlichen Kräfte auf wenige Newton minimiert werden. Typisches Beispiel ist das Anlegen von Papierstapeln in Druckereien. Hier werden großflächige Papierstapel mit 100 kg auf Kugelflächen passgenau mit geringstem Kraftaufwand verschoben.

3.4.2 Rollen von Gegenständen

Rotationssymmetrische Gegenstände wie Kabeltrommeln oder Fässer werden in der betrieblichen Praxis häufig gerollt. Aus ergonomischer und sicherheitstechnischer Sicht problematisch ist das Aufrichten und Umlegen von Fässern, das balancierende Rollen im angekippten Zustand und das Abstoppen.

3.5 Zug- und Druckkräfte beim Umgang mit Maschinen

Ergänzend zum „klassischen“ Ziehen und Schieben sollen Zug- und Druckkräfte beim Umgang mit Maschinen nicht unerwähnt bleiben. Typisches Kennzeichen dieser Vorgänge ist, dass sie ohne wesentliche Ortsveränderung, meist im Stehen, Sitzen oder Knien ausgeführt werden. Zum Beispiel treten bei Tätigkeiten wie beim Halten und Andrücken einer Bohrmaschine, bei der Steuerung über einen Hebel oder beim Drehen eines Handrades Belastungen auf, die anhand von Beurteilungsrichtlinien der prEN 1005-3 *Menschliche körperliche Leistung: Empfohlene Kraftgrenzen für Maschinenbetätigung* zu bewerten sind /8/.

4 Literatur

- /1/ Verordnung zur Umsetzung von EG-Einzelrichtlinien zur EG-Rahmenrichtlinie Arbeitsschutz**
Artikel 2 Lastenhandhabungsverordnung vom 4. Dezember 1996 (BGBl. I S. 1841)
- /2/ STEINBERG,U. ; WINDBERG,H.-J.:**
Leitfaden Sicherheit und Gesundheit bei der Handhabung von Lasten. - Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW, 1997. – (Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin)
- /3/ Handlungsanleitung zur Beurteilung der Arbeitsbedingungen beim Heben und Tragen von Lasten**
4. überarb. Aufl. - Potsdam, 2001 (Veröffentlichung des Länderausschusses für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik; LV 9)
- /4/ DIN 33411 Körperkräfte des Menschen**
Teil 1: Begriffe, Zusammenhänge, Bestimmungsgrößen (09/1982)
- /5/ pr DIN EN 1005 Menschliche körperliche Leistung**
Teil 4: Bewertung von Körperhaltungen bei der Arbeit (02/1999)
- /6/ pr DIN EN 1005 Menschliche körperliche Leistung**
Teil 3: Empfohlene Kraftgrenzen für Maschinenbetätigung (04/1993)
- /7/ DIN 4902 Flurförderzeuge**
Handfahrzeuge und Anhänger, Laufzeuge, Symbole, Bennennungen, Erklärungen (11/1972)
- /8/ ZH1/428 (10.1988) Richtlinien für Lagereinrichtungen und -geräte**
Hrsg. Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften
- /9/ DIN EN 614-1 Ergonomische Gestaltungsgrundsätze**
Teil 1: Begriffe und allgemeine Leitsätze (04/1995)

Beurteilung von Ziehen und Schieben anhand von Leitmerkmalen *Version Sept. 2002*

Die Gesamttätigkeit ist ggf. in Teiltätigkeiten zu gliedern. Jede Teiltätigkeit mit erheblichen körperlichen Belastungen ist getrennt zu beurteilen.

Arbeitsplatz/Teiltätigkeit:


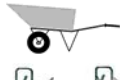




1. Schritt: Bestimmung der Zeitwichtung (Nur eine zutreffende Spalte ist auswählen!)

Ziehen und Schieben über kurze Distanzen oder häufiges Anhalten (Einzelweg < 5 m)		Ziehen und Schieben über längere Distanzen (Einzelweg ≥ 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,

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 Bockrollen	Manipulatoren, Seilbalancer
Rollend					
< 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					
Gleitend			Graue Bereiche: Kritisch, da die Kontrolle der Bewegung von Flurförderzeug /Last stark von der Geschicklichkeit und Körperkraft abhängt.		
< 10 kg	1		Schraffierte Bereiche: Grundsätzlich zu vermeiden, da die erforderlichen Aktionskräfte leicht die maximalen Körperkräfte übersteigen können.		
10 bis < 25 kg	2				
25 bis < 50 kg	4				
≥ 50 kg					

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 Kraftaufwendungen und Körperhaltungen können aber auch die Lendenwirbelsäule, die Hüft- oder Kniegelenke verstärkt belastet sein. Da die Körperkräfte im Vergleich zum Heben und Tragen deutlich geringer und vielseitiger sind, ist der Nachweis von chronischen Überlastungsschäden schwierig. Typisch ist beim Ziehen und Schieben eine Gefährdung des Muskel-Skelett-Systems durch plötzliche Überbelastungen als Folge von Anstoßen, Wegrutschen oder unerwarteten und hohen Kräften beim Richtungswechsel oder Anhalten.

Körperhaltung ¹⁾		
	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.

Ausführungsbedingungen		
Gut: → Fußboden oder andere Fläche eben, fest, glatt, trocken, → ohne Neigung, → keine Hindernisse im Bewegungsraum, → Rollen oder Räder leichtgängig, kein erkennbarer Verschleiß der Radlager		0
Eingeschränkt: → 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
Schwierig: → unbefestigter oder grob gepflasterter Fahrweg, Schlaglöcher, starke Verschmutzung, → Neigungen 2 bis 5 °, → Flurförderzeuge müssen beim Anfahren „losgerissen“ werden → Rollen oder Räder verschmutzt, schwergängig,		4
Kompliziert: → 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/Flurförderzeug				
+	Positioniergenauigkeit/ Bewegungsgeschwindigkeit				
+	Haltungswichtung				
+	Ausführungsbedingungs- wichtung				
=	Summe	X	Zeitwichtung	X	für weibliche Beschäftigte: 1,3
				=	Punktwert

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

Risikobereich ²⁾	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 möglich. Für diesen Personenkreis sind Gestaltungsmaßnahmen sinnvoll.
3	25 bis < 50	Wesentlich erhöhte Belastung, körperliche Überbeanspruchung ist auch für normal belastbare Personen ³⁾ 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

Handlungsanleitung für die Beurteilung der Arbeitsbedingungen gemäß ArbSchG und LasthandhabV mit der Leitmerkmalmethode

- Teil Ziehen und Schieben -

Achtung!

Dieses Verfahren dient der orientierenden Beurteilung der Arbeitsbedingungen beim Ziehen und Schieben von Lasten. Trotzdem ist bei der Bestimmung der Zeitwichtung, der Wichtungen für Masse, Positioniergenauigkeit, Geschwindigkeit, Körperhaltung und Ausführungsbedingungen 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.

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.

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 zu unterscheiden.

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 werden die geschlechtsbezogenen Unterschiede im Hinblick auf Körpermaße, physische Leistungsvoraussetzungen, biomechanische Belastbarkeit und arbeitstechnische Kompensationsmechanismen berücksichtigt.

- **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 Körperkräften 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 Haltungswichtung die Verbesserung der Arbeitsplatzgestaltung /9/.

Die Ausführungsbedingungen sollten immer „gut“ sein.

Auskünfte zu Fragen des Arbeitsschutzes erteilen die zuständigen obersten Landesbehörden bzw. deren nachgeordnete Ämter für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik/Gewerbeaufsichtsämter:

Ministerium für Umwelt und Verkehr des Landes Baden-Württemberg Kernerplatz 9 70182 Stuttgart	Behörde für Umwelt und Gesundheit Amt für Gesundheit und Verbraucherschutz Amt für Arbeitsschutz, Ministerial- und Rechtsangelegenheiten Adolph-Schönfelder-Straße 5 22083 Hamburg	Ministerium für Umwelt und Forsten des Landes Rheinland-Pfalz Kaiser-Friedrich-Straße 1 55116 Mainz
Sozialministerium Baden-Württemberg Schellingstr. 15 70174 Stuttgart	Hessisches Sozialministerium Dostojewskistraße 4 65187 Wiesbaden	Ministerium für Frauen, Arbeit, Gesundheit und Soziales des Saarlandes Franz-Josef-Röder-Straße 23 66119 Saarbrücken
Bayerisches Staatsministerium für Gesundheit, Ernährung und Verbraucherschutz Abt. 5 Schelling Straße 155 80797 München	Sozialministerium des Landes Mecklenburg-Vorpommern Werderstraße 124 19055 Schwerin	Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft und Arbeit Wilhelm-Buck-Straße 2 01069 Dresden
Senatsverwaltung für Gesundheit, Soziales und Verbraucherschutz Oranienstraße 106 10969 Berlin	Niedersächsisches Ministerium für Frauen, Arbeit und Soziales Abteilung 5 - Arbeit - Postfach 1 41 30001 Hannover	Ministerium für Arbeit, Frauen, Gesundheit und Soziales des Landes Sachsen-Anhalt Turmschanzenstraße 25 39114 Magdeburg
Ministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Frauen des Landes Brandenburg Heinrich-Mann-Allee 103 14473 Potsdam	Ministerium für Arbeit und Soziales, Qualifikation und Technologie des Landes Nordrhein-Westfalen Abt. Arbeit Horionplatz 1 40213 Düsseldorf	Ministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Verbraucherschutz des Landes Schleswig-Holstein Adolf-Westphal-Straße 4 24143 Kiel
Senator für Arbeit, Frauen, Gesundheit, Jugend und Soziales Referat 25 Faulenstraße 69 28195 Bremen	Ministerium für Arbeit, Soziales und Gesundheit des Landes Rheinland-Pfalz Bauhofstr. 9 55116 Mainz	Thüringer Ministerium für Soziales, Familie und Gesundheit Werner-Seelenbinder-Straße 6 99096 Erfurt