

208-060

DGUV Information 208-060



Stetigförderer für Stückgut

Impressum

Herausgegeben von: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (DGUV)
Glinkastraße 40
10117 Berlin
Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de

Sachgebiet Intralogistik und Handel des Fachbereichs
Handel und Logistik der DGUV

Ausgabe: November 2023

Satz und Layout: Atelier Hauer + Dörfler, Berlin

Druck: MAXDORNPRESSE GmbH & Co. KG, Obertshausen

Bildnachweis: Titel, Abb. 4: © markobe – stock.adobe.com; Abb. 1:
© MaciejBledowski – stock.adobe.com; Abb. 2: © Thomas
Söllner – iStockphoto; Abb. 3: © olegosp – stock.adobe.
com; Abb. 5: © khomsan rakphong – iStockphoto;
Abb. 6, 9, 10, 14, 16, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 28, 29, 31, 32,
33, 36-43, 47, 49, 53, 55, 56: © DIN Deutsches Institut für
Normung e. V.; Abb. 7: © Tatty - stock.adobe.com; Abb. 8:
© euthymia – stock.adobe.com; Abb. 11, 22, , 26, 27, 34,
50, 51, 54: © KonzeptQuartier – DGUV; Abb. 12, 13, 15, 35,
46: © Berufsgenossenschaft Handel und Warenlogistik
(BGHW); Abb. 17: © DGUV; Abb. 18, 30, 44, 48: © Oliver
Göschel; Abb. 45: © Armin Plöger/BG RCI; Abb. 52:
© Audi AG Standort Neckarsulm

Copyright: Diese Publikation ist urheberrechtlich geschützt.
Die Vervielfältigung, auch auszugsweise, ist nur mit
ausdrücklicher Genehmigung gestattet.

Bezug: Bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger oder unter
www.dguv.de/publikationen › Webcode: p208060

Stetigförderer für Stückgut

Inhaltsverzeichnis

	Seite		Seite
1	Rechtliche Grundlagen	6	4
2	Arten von Stetigförderern für Stückgut	7	Schutzmaßnahmen an Stetigförderern für Stückgut
2.1	Allgemeines	7	4.1 Quetsch- und Scherstellen
2.2	Gurtförderer	7	4.1.1 Allgemein
2.3	Plattenbandförderer	7	4.1.2 Quetsch- und Scherstellen zwischen bewegter Last und festen Teilen der Umgebung
2.4	Rollenförderer	7	4.1.3 Quetsch- und Scherstellen zwischen Last und Pfosten von Lichtschranken
2.4.1	Angetriebene Rollenförderer	7	4.1.4 Quetschstellen zwischen zwei Lasten
2.4.2	Nicht angetriebene Rollenförderer	8	4.1.5 Quetsch- und Scherstellen zwischen bewegtem Stückgut und Stetigförderern
2.4.3	Tragkettenförderer	8	4.2 Sicherung von Einzugsstellen
2.5	Hängeförderer	8	4.2.1 Allgemein
2.6	Stetigförderer im öffentlichen Bereich, z. B. von Flughäfen oder Seehäfen	9	4.2.2 Sicherung durch Abdeckungen
2.6.1	Check-In-Bänder	9	4.2.3 Sicherung durch Füllstücke
2.6.2	Gepäckausgabebänder	9	4.2.4 Sicherung durch Mindestabstand
2.7	Sortieranlagen	9	4.3 Sicherung gegen Aufwickeln
2.8	Schienengebundene Bodenförderer	9	4.4 Maximal zulässige Geschwindigkeiten
2.9	Drehtische	10	4.5 Zugangssicherung zum Gefahrenbereich über Ein- und Ausschleusstellen
2.10	Eckumsetzer	10	4.5.1 Sicherung des Zugangs neben oder zwischen Förderern
2.11	Querverschiebewagen	10	4.5.2 Sicherung des Zugangs unter Förderern
2.12	Vertikalumsetzeinrichtung	10	4.5.3 Sicherung des Zugangs über Förderer
2.13	Unterflurkettenförderer	11	4.6 Zugangssicherung zum Wartungsbereich über Ein- und Ausschleusstellen
2.14	Vertikal-Umschaltförderer	11	4.7 Verkehrswege
3	Wartungsbereich	12	4.7.1 Zugang zu den Förderern
			4.7.2 Übergänge
			4.8 Start- und Stopp-Einrichtungen
			4.9 Not-Halt
			4.10 Energieausfall
			4.11 Spezifische Anforderungen für einzelne Förderer
			4.11.1 Quetsch- und Scherstellen zwischen der bewegten Last und Rollen-, Tragketten- sowie Doppelgurtförderern
			4.11.2 Unterflur-Kettenförderer
			4.11.3 Teleskopförderer
			4.11.3.1 Höhenverstellbare Teleskopförderer
			4.11.3.2 Schienengebundene verfahrbare Teleskopförderer
			4.11.3.3 Teleskopförderer mit Bühne

	Seite		Seite
4.11.4	Schienengebundene Stetigförderer 22	5	Benutzung von Stetigförderern 31
4.11.5	Hängeförderer 22	5.1	Arbeiten an bzw. Bedienen
4.11.5.1	Arbeitsplätze unter, auf oder		von Stetigförderern 31
	an Hängeförderern 23	5.2	Maßnahmen zum Schutz gegen Gefährdungen
4.11.5.2	Instandhaltungsfahrzeuge für		während der Inspektion, Instandhaltung und
	Hängeförderer 24		Reinigung 31
4.11.5.3	Instandhaltungsplätze für	5.3	Anforderungen an die Bediener
	selbstangetriebene Hängeförderer 24		von Stetigförderern 31
4.11.6	Querverschiebewagen 24		
4.11.6.1	Automatisch gesteuerte	6	Wiederkehrende Prüfungen 32
	Querverschiebewagen (QVW) 24		
4.11.6.2	Von Hand gesteuerte		
	Querverschiebewagen 25		
4.11.6.3	Kommissionierplätze an Ein-/Ausschleus-		
	stellen zu Querverschiebewagen 26		
4.11.7	Schienen-Bodenförderer 26		
4.11.8	Vertikalumsetzer 26		
4.11.8.1	Sicherung der Ein- und Ausschleusstellen 27		
4.11.8.2	Mitfahren auf dem Hubwagen von		
	Vertikal-Umsetzeinrichtungen 27		
4.11.8.3	S- oder Z-Förderer 27		
4.11.9	Drehtische 28		
4.11.9.1	Eigensichere Drehtische 28		
4.11.9.2	Nicht eigensichere Drehtische 28		
4.11.9.3	Drehtische im Wartungsbereich 28		
4.11.10	Sorter 29		
4.11.10.1	Arbeitsplätze an Sortern 29		
4.11.10.2	Sicherung der Ganzkörper-Einzugsstellen 29		
4.11.10.3	Rutschen als Ausschleusstellen an Sortern 30		
4.11.11	Stetigförderer im öffentlichen Bereich		
	von Flug- und Seehäfen 30		

1 Rechtliche Grundlagen

Die Maschinenrichtlinie wird durch das Produktsicherheitsgesetz (ProdSG) in Verbindung mit der 9. Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Maschinenverordnung) in deutsches Recht umgesetzt und ist die rechtliche Grundlage für die Bau- und Ausrüstungsbestimmungen von Stetigförderern.

Harmonisierte europäische Normen konkretisieren die Anforderungen aus dem Produktsicherheitsgesetz und der Maschinenverordnung.

Die produktspezifischen europäischen Normen bzgl. der Bau- und Ausrüstungsbestimmungen von Stetigförderern sind:

- DIN EN 617 (Juni 2011) „Stetigförderer und Systeme – Sicherheits- und EMV-Anforderungen an Einrichtungen für die Lagerung von Schüttgütern in Silos, Bunkern, Vorratsbehältern und Trichtern“
- DIN EN 618 (Juni 2011) „Stetigförderer und Systeme – Sicherheits- und EMV-Anforderungen an mechanische Fördereinrichtungen für Schüttgut ausgenommen ortsfeste Gurtförderer“

- DIN EN 619 (Juli 2022) „Stetigförderer und Systeme – Sicherheitsanforderungen für ortsfeste Gurtförderer für Stückgut“
- DIN EN 620 (Februar 2022) „Stetigförderer und Systeme – Sicherheitsanforderungen für ortsfeste Gurtförderer für Schüttgut“
- DIN EN 741 (Juni 2011) „Stetigförderer und Systeme – Sicherheitsanforderungen an Systeme und ihre Komponenten zur pneumatischen Förderung von Schüttgut“

Die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) ist für den Betrieb und die Prüfung zu beachten.

Die in dieser DGUV Information enthaltenen technischen Regeln schließen andere mindestens ebenso sichere Lösungen nicht aus, die auch in technischen Regeln anderer EG-Mitgliedsstaaten ihren Niederschlag gefunden haben können.

2 Arten von Stetigförderern für Stückgut

2.1 Allgemeines

Stetigförderer für Stückgut sind motorisch oder durch Schwerkraft betriebene Fördereinrichtungen. Der Förderweg ist festgelegt und weist eine begrenzte Länge auf. Das Fördergut kann stetig, mit wechselnden Geschwindigkeiten oder im Takt bewegt werden.

Stetigförderer für Stückgut können ortsfest oder ortsveränderlich ausgeführt sein.

Die zugrunde liegende Europäische Norm ist die EN 619: 202X „Stetigförderer und Systeme – Sicherheitsanforderungen an mechanische Fördereinrichtungen für Stückgut“. In ihrer letzten Überarbeitung wurde ihr Anwendungsbereich erweitert und weitere Stetigförderer miteinbezogen. Außerdem wurde die Möglichkeit eröffnet, einen Wartungsbereich (siehe Abschnitt 3) zu definieren.

Im Folgenden werden die unterschiedlichen Arten von Stetigförderern für Stückgut dargestellt.

2.2 Gurtförderer

Stetigförderer mit endlosem Gurt als Trag- und Zugorgan. Der Gurt wird von Rollen getragen oder gleitet auf einer Unterlage. Gurtförderer werden vorwiegend für waagrechte oder geneigte (geradlinige) Förderung eingesetzt. Die Gurte dieser Stetigförderer haben eine Oberfläche aus Elastomeren (Gummi) oder Polymeren.



Abb. 1 Gurtförderer, auf Unterlage gleitend

2.3 Plattenbandförderer

Der Materialtransport erfolgt auf stumpf gestoßenen oder sich überdeckenden, gelenkig miteinander verbundenen Platten durchgeführt.



Abb. 2 Plattenbandförderer

2.4 Rollenförderer

2.4.1 Angetriebene Rollenförderer

Rollenförderer, bei denen die Last direkt von Rollen getragen wird und mehrere oder alle Rollen angetrieben sind.



Abb. 3 angetriebener Rollenförderer

2.4.2 Nicht angetriebene Rollenförderer

Rollenförderer, bei denen die Last direkt von Rollen getragen wird und die Rollen frei drehbar sind. Sie können geneigt (bei Schwerkraftrollenbahnen) oder horizontal (last wird von Hand verfahren) angeordnet sein.



Abb. 4 Schwerkraftrollenbahnen als Puffer im Waren-
ausgang

2.4.3 Tragkettenförderer

Stetigförderer mit Ketten als Zug- und Tragorgan. An den Ketten können Mitnehmer angebracht sein.



Abb. 5 Tragkettenförderer

2.5 Hängeförderer

An über Kopf angeordneten Schienen laufende Förderer, die entweder selbst angetrieben sind oder mit einer Kette oder einem Seil als Zugorgan entweder fest verbunden sind oder durch Mitnehmerelemente gezogen werden.

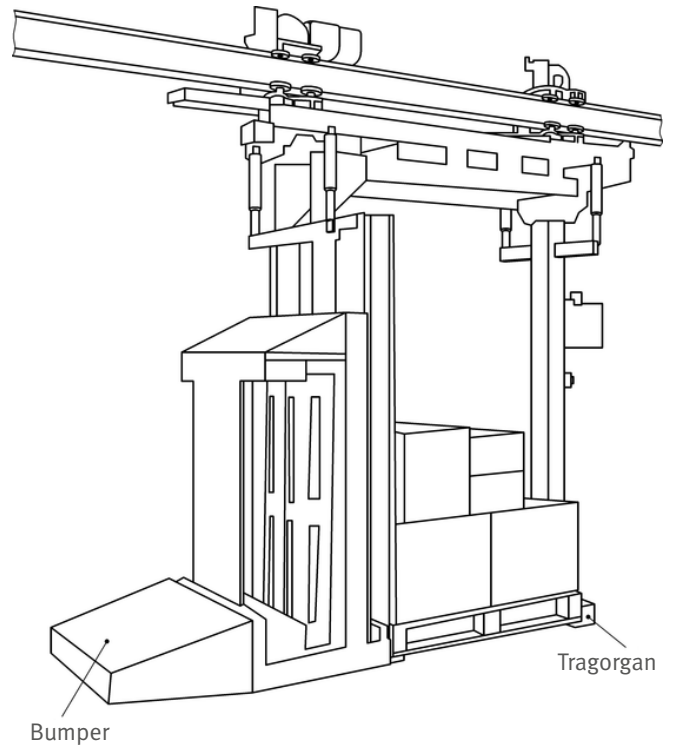


Abb. 6 selbst angetriebener Hängeförderer mit Bumper

2.6 Stetigförderer im öffentlichen Bereich, z. B. von Flughäfen oder Seehäfen

2.6.1 Check-In-Bänder

Stetigförderer an Seehäfen oder Flughäfen, die das Gepäck der Reisenden aus dem öffentlichen Bereich in einen nicht-öffentlichen Bereich bringen.



Abb. 7 Check-in-Bänder

2.6.2 Gepäckausgabebänder

Geneigt oder horizontal angeordnete Stetigförderer, die das Gepäck der Reisenden aus dem nicht-öffentlichen Bereich in den öffentlichen Bereich bringen.



Abb. 8 Gepäckausgabebänder, geneigt angeordnet

2.7 Sortieranlagen

Stetigförderer, die das Stückgut mehreren definierten Zielen zuordnet. Sie können in horizontaler (Loop-Sorter) oder vertikaler Form (Line-Sorter) angeordnet sein.

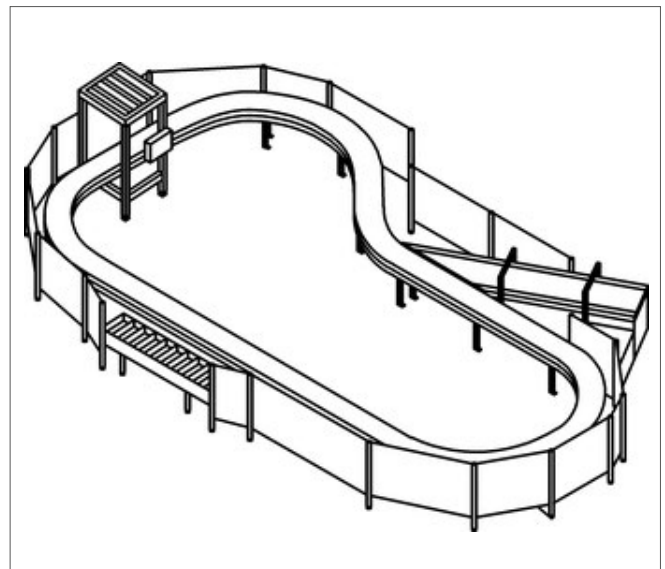


Abb. 9 Loop-Sorter

2.8 Schienengebundene Bodenförderer

In einem geschlossenen System auf einer oder mehreren am Boden angeordneter Schienen mit oder ohne Weichen fahrende Stetigförderer.

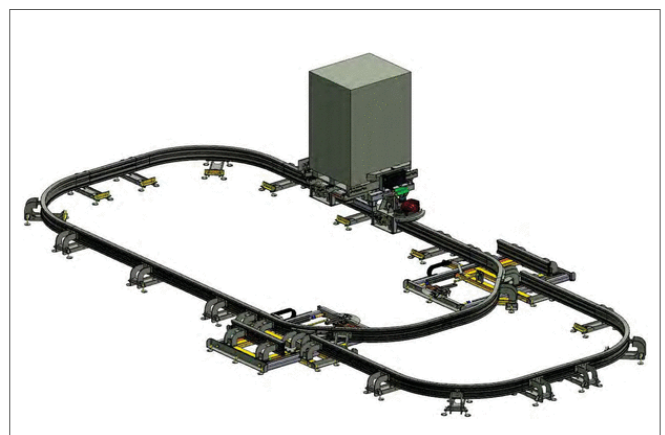


Abb. 10 Einschienen-Bodenförderer

2.9 Drehtische

Um die vertikale Achse drehbarer Tisch mit integriertem Förderer um die Förderrichtung und die Ausrichtung der Last zu ändern (meist eine Drehung um 90°).

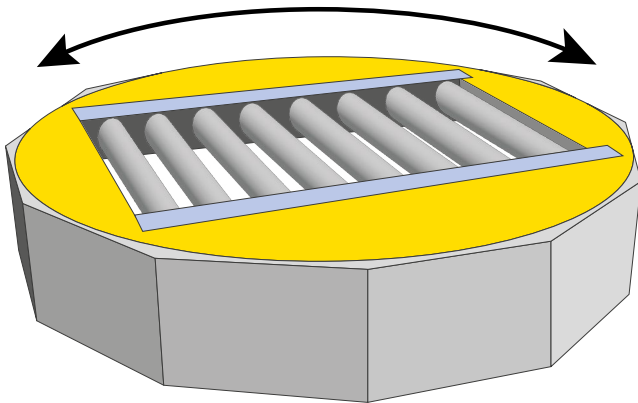


Abb. 11 Drehtisch

2.10 Eckumsetzer

Einrichtung mit zwei senkrecht zueinander angeordneten Stetigförderern (meist Rollen- und Kettenförderer), wovon einer mit einer Hubeinrichtung ausgerüstet ist, um die Förderrichtung unter Beibehaltung der Ausrichtung der Last quer zur ursprünglichen Förderrichtung zu transportieren.



Abb. 12 Eckumsetzer

2.11 Querverschiebewagen

Mechanisch geführte Wagen, die Stückgut von einem Stetigförderer übernehmen, seitlich verschieben und einem anderen Stetigförderer oder einem anderen Gerät übergeben.



Abb. 13 Querverschiebewagen

2.12 Vertikalumsetzeinrichtung

Ein Stetigförderer mit Senk- und Hubbewegung von mehr als 200 mm im Verlauf von Stetigförderern. Das Stückgut wird dabei von einer festgelegten Ebene auf eine oder mehrere weitere festgelegte Ebene(n) umgesetzt.

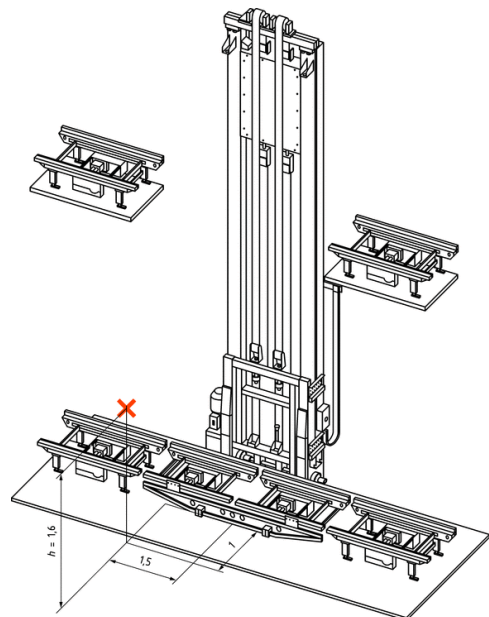


Abb. 14 Vertikalumsetzeinrichtung

2.13 Unterflurkettenförderer

Förderer mit einer oder mehreren unter Flur angeordneten Ketten als Zugorgan.

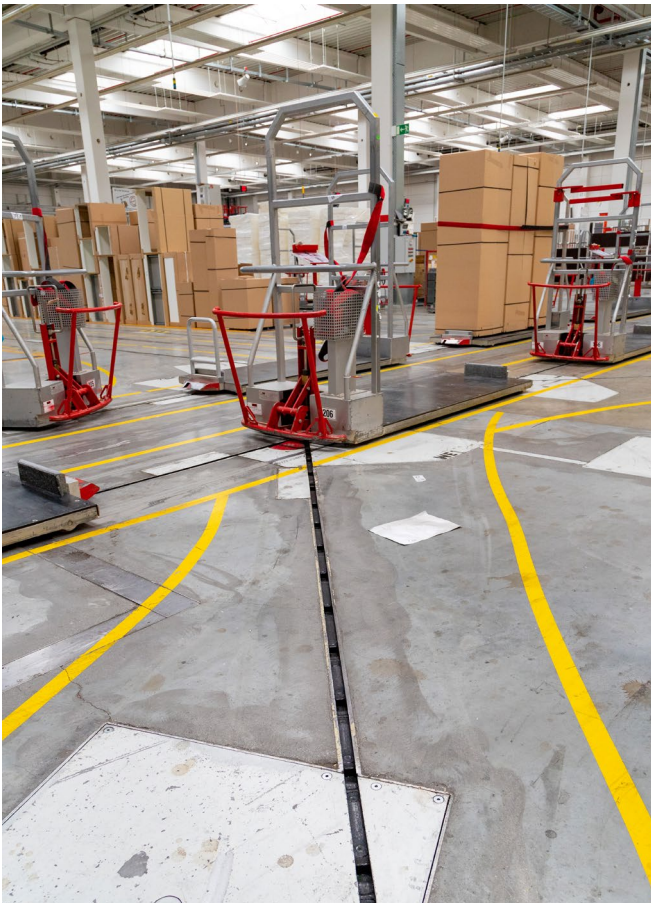
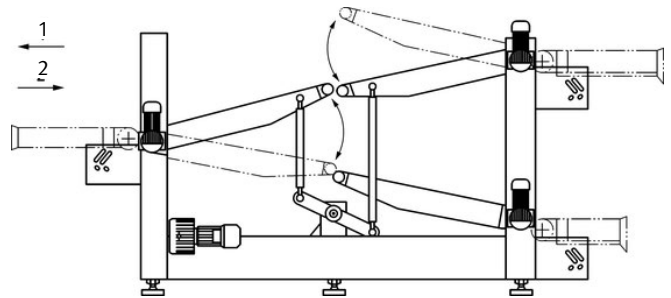


Abb. 15 Unterflurkettenförderer

2.14 Vertikal-Umschaltförderer

System, bei dem ein oder mehrere Förderer den Neigungswinkel verändern, um den Warenfluss von mehreren Strängen auf einen Strang zu reduzieren oder von einem Strang auf mehrere Stränge zu verteilen.



1: zusammenführen 2: vereinzeln

Abb. 16 Vertikal-Umschaltförderer

3 Wartungsbereich

Zusätzlich zu den bisher betrachteten Arbeits-, Verkehrs- und Gefahrbereichen kann bei Bedarf zusätzlich ein Wartungsbereich eingerichtet werden. Das Einrichten eines Wartungsbereiches bei Stetigförderern für Stückgut hat den Vorteil, in diesem Bereich, in dem sich nur Wartungspersonal für Instandhaltung, Störungsbeseitigung und Reparaturarbeiten aufhalten darf, bestimmte Erleichterungen bezüglich der Absicherung von Gefahrstellen nutzen zu können bzw. höhere Geschwindigkeiten der Förderer zu ermöglichen, ohne zusätzliche Schutzmaßnahmen treffen zu müssen. Dies betrifft z. B. die Zugangssicherung zu Vertikalumsetzern, die Vergrößerung der Abstände zwischen den NOT-HALT-Tastern, geringere Abstände von Hängeförderern zum Boden hin sowie die Möglichkeit Querverschiebewagen und größere Drehtische auf einfachere Weise abzusichern. In der Regel ist das Einrichten eines Wartungsbereiches nur in größeren komplexen Anlagen zweckmäßig, die zudem über mehrere Gebäudeebenen angeordnet sind, wie z. B. in der Automobilindustrie.

- Die Zugangstüren zum Wartungsbereich müssen selbstschließend und von außerhalb des Wartungsbereiches nur mit Schlüssel oder Gleichwertigem zu öffnen sein.
- Der Wartungsbereich muss ohne Verwendung von Schlüsseln verlassen werden können
- Lokale Bedientafeln müssen allen anderen Steuersystemen übergeordnet sein – mit Ausnahme des Not-Halts
- An den Zugängen und an jedem Steuerplatz bzw. an jeder Steuertafel muss ein freier Standplatz von mindestens 1,0 m x 1,0 m vorhanden sein.
- Laufwege müssen definiert sein und mindestens mit 100 Lux beleuchtet sein.
- An jedem Zugang zum Wartungsbereich muss das Schild „Zutritt für Unbefugte verboten“ angebracht werden (D-P006, ASR A1.3).

An den Wartungsbereich werden folgende Anforderungen gestellt:

- Im Wartungsbereich dürfen keine Arbeitsplätze sein mit Ausnahme solcher Arbeitsplätze, die unmittelbar mit der Wartung oder Störungsbeseitigung im Zusammenhang stehen.
- Der Wartungsbereich muss durch einen mindestens 1,4m hohen Zaun oder Gleichwertiges vom Verkehrsbereich getrennt sein.

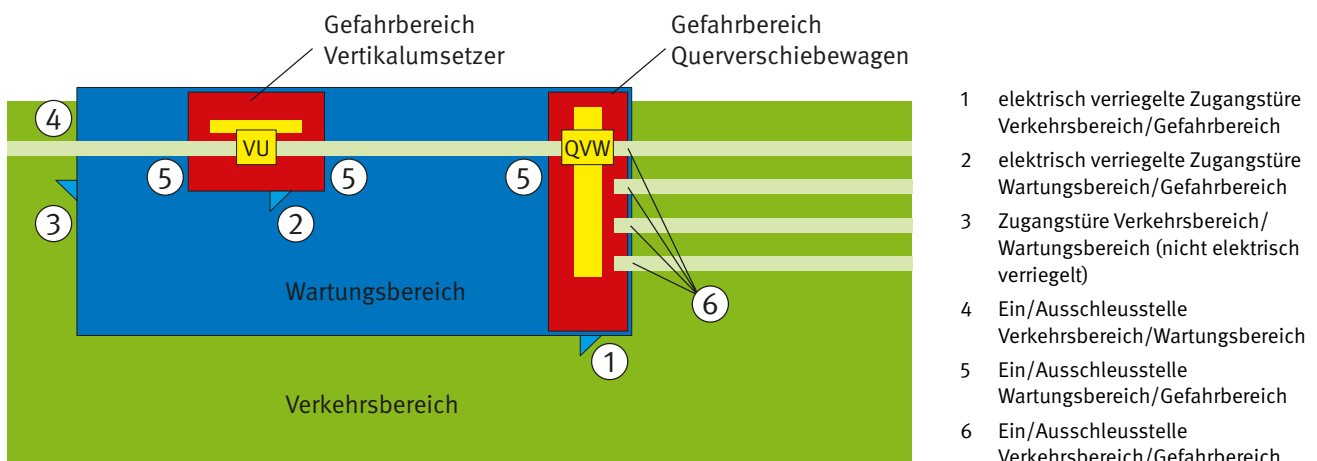


Abb. 17 Beispielhafte Darstellung Verkehrsbereich/Wartungsbereich/Gefahrbereich

4 Schutzmaßnahmen an Stetigförderern für Stückgut

4.1 Quetsch- und Scherstellen

4.1.1 Allgemein

Gefährdungen durch Quetschen und Scheren im Zusammenhang mit der bewegten Last dürfen grundsätzlich als vermieden angesehen werden, wenn die statische Kraft für das Anhalten der Last weniger als 150 N beträgt.

4.1.2 Quetsch- und Scherstellen zwischen bewegter Last und festen Teilen der Umgebung

Eine Quetsch- und Scherstelle besteht dann, wenn der Abstand zwischen Last und z. B. einer Stütze weniger als 0,5 m beträgt.

Der Abstand zwischen der bewegten Last und Geländer oder Pfosten von Übergängen kann auf 0,3 m reduziert werden (Abbildung 18).

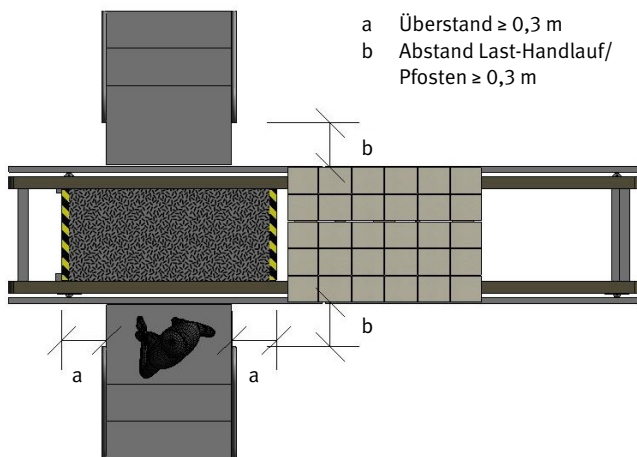


Abb. 18 Übergang über Tragketten-/Doppelgurtförderer

Quetsch- und Scherstellen können gesichert werden, indem ein Zaun mit Neigungswinkel α von max. 45° (Abbildung 19) angeordnet wird oder geneigte Bleche oder Schaumstoffblöcke verhindern, dass näher als 500 mm (Abbildung 20) an die Quetsch- und Scherstelle herantreten werden kann (Stehverhinderer). In beiden Fällen muss der Abstand zwischen Last und festem Teil mindestens 120 mm betragen.

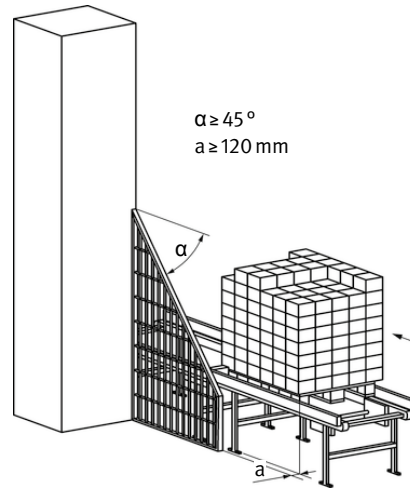


Abb. 19 abgeschrägter Zaun

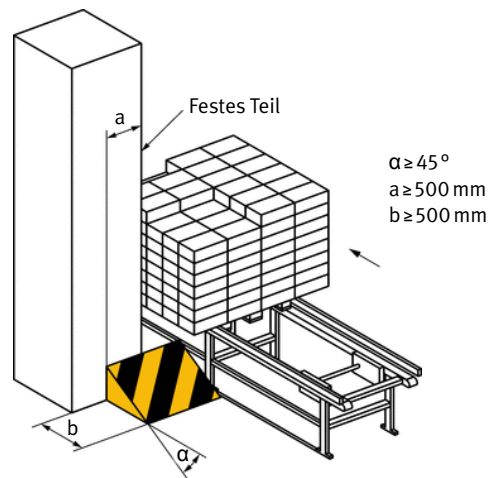


Abb. 20 geneigtes Blech

Im Wartungsbereich darf der Mindestabstand zwischen bewegter Last und festen Teilen der Umgebung auf 0,3 m reduziert werden, sofern die festen Teile eine Länge von 1,2 m in Förderrichtung nicht überschreiten (Abbildung 21).

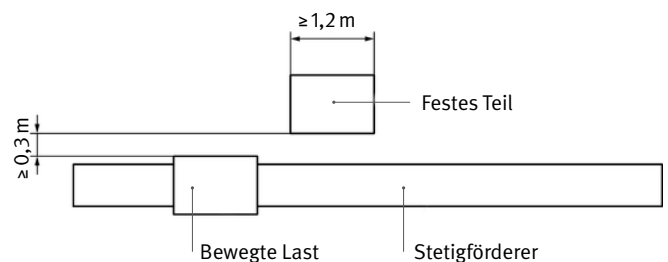


Abb. 21 Mindestabstand im Wartungsbereich

4.1.3 Quetsch- und Scherstellen zwischen Last und Pfosten von Lichtschranken

Quetsch- und Scherstellen zwischen Last und Pfosten von Lichtschranken gelten als gesichert, wenn eine auf den Pfosten wirkende Kraft von max. 500 N auf einer Höhe von 1 m über der Lafebene zur Abschaltung des Förderers führt.

4.1.4 Quetschstellen zwischen zwei Lasten

An Arbeitsplätzen dürfen keine Relativbewegungen zwischen den Lasten (z. B. bei Staurollenförderern) stattfinden, die zu einer Annäherung der Lasten von weniger als 500 mm führen.

4.1.5 Quetsch- und Scherstellen zwischen bewegtem Stückgut und Stetigförderern

An Arbeitsplätzen müssen Quetsch- und Scherstellen zwischen bewegtem Stückgut und Stetigförderern gesichert werden. Bei Rollenförderern können hierzu die Lücken zwischen den Rollen durch Bleche dicht unterhalb der Förderebene abgedeckt werden. Bei Tragkettenförderern oder bei Doppelbandförderern kann hierzu der Bereich zwischen den Ketten bzw. den Bändern dicht unterhalb der Förderebene ausgekleidet werden, um das Quetschen zwischen Last und Querstreben zu verhindern.

4.2 Sicherung von Einzugsstellen

4.2.1 Allgemein

Einzugsstellen, zu denen auch Auflaufstellen von Gurten, Ketten oder Bändern gehören, können auf unterschiedliche Weise gesichert werden, wobei nicht jede Sicherungsart für alle Anwendungen geeignet ist. Sicherungen sind dann nicht erforderlich, wenn die Antriebe so schwach dimensioniert sind, dass keine Verletzungen zu erwarten sind.

4.2.2 Sicherung durch Abdeckungen

Einzugsstellen werden abgedeckt, so dass das Erreichen der Einzugsstelle nicht möglich ist. Dies ist entweder durch eine vollständig geschlossene Abdeckung möglich oder durch Abdeckungen, die aufgrund ihrer Abmessungen das Erreichen der Einzugsstelle verhindern.

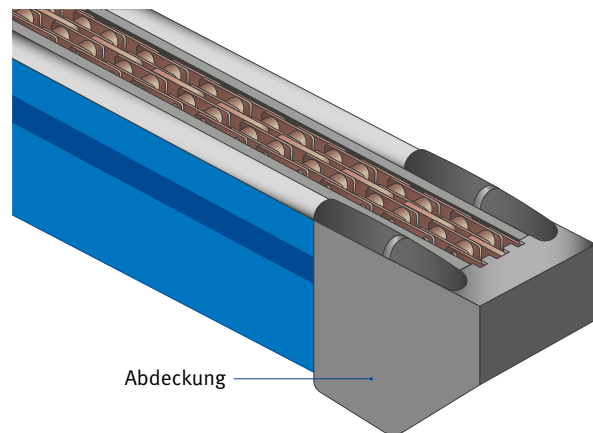


Abb. 22 Sicherung von Einzugsstellen an Kettenantrieben mit Abdeckungen

4.2.3 Sicherung durch Füllstücke

An Einzugsstellen werden Füllstücke (nicht geeignet für Kettenantriebe mit tiefem Zahngrund) angebracht, die einen Spalt a von maximal 5 mm zwischen bewegten (rotierende oder translatorische Bewegung) und festen Teilen bzw. zwischen zwei bewegten Teilen bilden. Der Winkel α zwischen festem Teil oder Füllstück und dem bewegten Teil beträgt hierbei mindestens 80° (Abbildung 23).

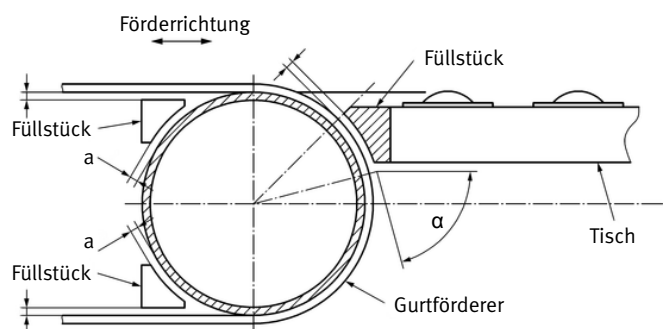


Abb. 23 Sicherung von Einzugsstellen an Gurtförderer mit Füllstücken

4.2.4 Sicherung durch Mindestabstand

Bei rotierenden Teilen mit einem Durchmesser c bis 200 mm wird ein Abstand b von mindestens 50 mm zu festen oder anderen rotierenden Teilen eingehalten. (Abbildung 24). Ist der Abstand für den vorgesehenen Warentransport zu groß, kann eine nicht angetriebene Springrolle eingesetzt werden, die im Falle eines Einzuges leicht aus ihrem Lager „springt“ (Abbildung 25).

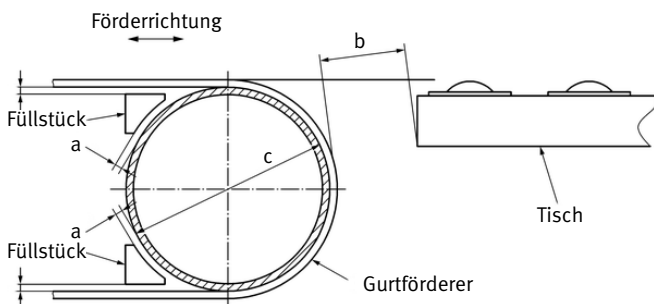


Abb. 24 Sicherung der Einzugsstelle an Gurtförderer durch Mindestabstand

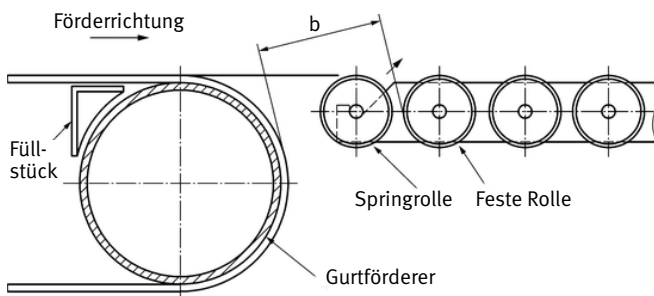


Abb. 25 Sicherung der Einzugsstelle an Gurtförderer durch Springrolle

4.3 Sicherung gegen Aufwickeln

Bei rotierenden Wellen besteht die Gefahr, dass lose Kleidungsstücke oder langes Haar aufgewickelt werden, insbesondere dann, wenn die Welle über Riemen die einzelnen Rollen eines Rollenförderers antreibt (eine sogenannte Königswelle). Diese Königswellen müssen daher durch trennende Schutzeinrichtungen gesichert werden.

Dies ist nicht erforderlich, wenn die aufzubringende Kraft am Umfang der Welle, um die gefährbringende Bewegung zu stoppen, 50 N nicht überschreitet. Eine Möglichkeit, das Drehmoment und damit die Kraft am Umfang der Welle zu reduzieren, bietet der Einsatz sogenannter „Diabolos“: Die Rollen werden nur über die Reibkraft zwischen den Diabolos und der Welle angetrieben, und im Falle des Aufwickelns kann die Welle bei stehendem Diabolo weiterdrehen, ohne die Kleidung oder das Haar weiter aufzuwickeln.

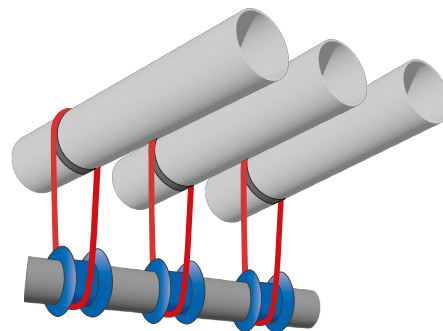


Abb. 26 Sicherung einer Königswelle mit Diabolos

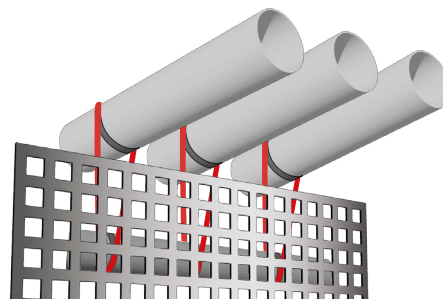


Abb. 27 Abdeckung einer Königswelle

Die Gefahr des Aufwickelns besteht aber nicht nur bei Königswellen, sondern auch bei allen offen rotierenden Teilen, wie den Rollen von Rollenförderern. Es ist daher besonders wichtig, beim Aufenthalt an Rollenförderern eng anliegende Kleidung und erforderlichenfalls ein Haarnetz zu tragen.

4.4 Maximal zulässige Geschwindigkeiten

In den folgenden Tabellen sind die maximal zulässigen Geschwindigkeiten angegeben in Abhängigkeit des Bereiches (Arbeitsplatz, Verkehrsbereich und Wartungsbereich) und der Masse der Ladeinheit (LE), wobei unterschieden wird, ob sich die Ladeinheit seitlich innerhalb der Fördererprofils bewegt oder diesen um bis zu 150 mm überragt. Für höhere Geschwindigkeiten sind Schutzmaßnahmen erforderlich wie z. B. Einzäunung.

Tabelle 1 Maximal zulässige Geschwindigkeit in den verschiedenen Bereichen für Ladeinheiten innerhalb des Stetigfördererprofils

Bereich Masse LE	Arbeitsplatz	Verkehrsbereich	Wartungsbereich
> 100 kg	0,5 m/s	0,6 m/s	1 m/s
> 50–100 kg	1 m/s	1 m/s	2 m/s
> 35–50 kg	1,5 m/s	2 m/s	5 m/s
> 1–35 kg	2 m/s	2,5 m/s	6 m/s
≤ 1kg	unbegrenzt	unbegrenzt	unbegrenzt

Tabelle 2 Maximal zulässige Geschwindigkeit in den verschiedenen Bereichen für Ladeinheiten, die das Stetigfördererprofil bis zu 150 mm überragen

Bereich Masse LE	Arbeitsplatz	Verkehrsbereich	Wartungsbereich
> 100 kg	0,5 m/s	0,6 m/s	1 m/s
> 50–100 kg	1 m/s	1 m/s	1,5 m/s
> 35–50 kg	1 m/s	1,5 m/s	2 m/s
> 1–35 kg	1,5 m/s	2 m/s	2,5 m/s
≤ 1kg	unbegrenzt	unbegrenzt	unbegrenzt

Bei Ladeinheiten, die das Stetigfördererprofil um mehr als 150 mm überragen, muss der Abstand zwischen Ladeinheit und Boden mindestens 0,5 m betragen oder er darf nicht größer als 30 mm sein.

4.5 Zugangssicherung zum Gefahrenbereich über Ein- und Ausschleusstellen

Als Gefahrenbereich ist der Bewegungsbereich von Stetigförderern (z. B. Vertikalumsetzer, Querverschiebewagen, Drehtische, Schienen-Bodenbahnen) zu betrachten, die nicht eigensicher konstruiert sind. Dabei können unterschiedliche Maßnahmen erforderlich sein, je nachdem, ob der Zugang zum Gefahrenbereich über die Ein- und Ausschleusstellen vom Arbeits- und Verkehrsbereich aus oder vom Wartungsbereich aus verhindert werden soll.

Üblicherweise wird der Zugang zum Gefahrenbereich durch Zäune oder Wände verhindert. Über elektrisch verriegelte Türen kann im Bedarfsfall Zugang zum Bewegungsbereich erlangt werden. Allerdings müssen die Waren an den Ein- und Ausschleusstellen durch den Zaun bzw. durch die Wand hindurch. Es muss verhindert werden, dass auch Personen über die Fördertechnik zum Gefahrenbereich gelangen oder die gefährlichen Bewegungen müssen beim Durchgang durch die Ein- und Ausschleusstellen gestoppt werden.

Einige der bisher entsprechend der Fassung Februar 2011 der DIN EN 619 angewandten Lösungen, über die Dimensionierung des Förderers und einfachen mechanischen Schutzeinrichtungen (z. B. Netze zwischen den Ketten von Kettenförderern) den Zugang zum Gefahrenbereich zu verhindern, sind nach der Überarbeitung der Norm nur vom Wartungsbereich aus oder als Sicherung zum Wartungsbereich hin möglich.

Bereits bei der Planung müssen grundlegende sicherheitsrelevante Fragen gemeinsam mit dem Hersteller oder Lieferanten geklärt werden, z. B. welche Art von Zugangssicherungen an den Ein- und Ausschleusstellen eingesetzt werden sollen und wo der Zugang zum Gefahrenbereich (elektrisch verriegelte Tür) angeordnet werden soll.

4.5.1 Sicherung des Zugangs neben oder zwischen Förderern

Der Zugang neben oder zwischen Förderern gilt als gesichert, wenn der Abstand zwischen den Förderern oder einem Förderer und festen Teilen der Umgebung höchstens 120 mm beträgt. Bei Abständen über 120 mm kann der Zugang neben den Förderern durch parallel zum Förderer angebrachte Zäune in Verbindung mit Netzen, Baustahlmatten

oder schräg angeordneten Blechen mit einem Neigungswinkel von mindestens 45° verhindert werden. Der Zugang zwischen den Förderern kann ebenso durch Netze, Baustahlmatten oder Dachförmige Profile verhindert werden.

Die Länge der Sicherung beträgt bei Förderhöhen ab 300 mm mindestens 1,2 m, bei Förderhöhen bis 300 mm mindestens 2,0 m.

4.5.2 Sicherung des Zugangs unter Förderern

Der Zugang unterhalb von Förderern und unterhalb der seitlich angeordneten Netze, Baustahlmatten oder Bleche gilt als gesichert, wenn eine Kugel mit einem Durchmesser von 240 mm nicht durchpasst.

4.5.3 Sicherung des Zugangs über Förderer

Folgende Maßnahmen sind möglich, um den Zugang über Förderer zu Gefahrenbereichen wie z. B. Vertikalumsetzern zu erschweren oder die gefährlichen Bewegungen zu stoppen (jede einzelne Maßnahme ist in Verbindung mit 4.5.1 und 4.5.2 für sich allein ausreichend):

- a. Die Öffnung über dem Förderer ist höchstens 0,5 m hoch.
- b. Die Öffnung über dem Förderer ist höchstens $h = 1,0$ m hoch und in Abhängigkeit von der Höhe mit einem Tunnel der Länge $l = 0,8$ m–1,2 m versehen.

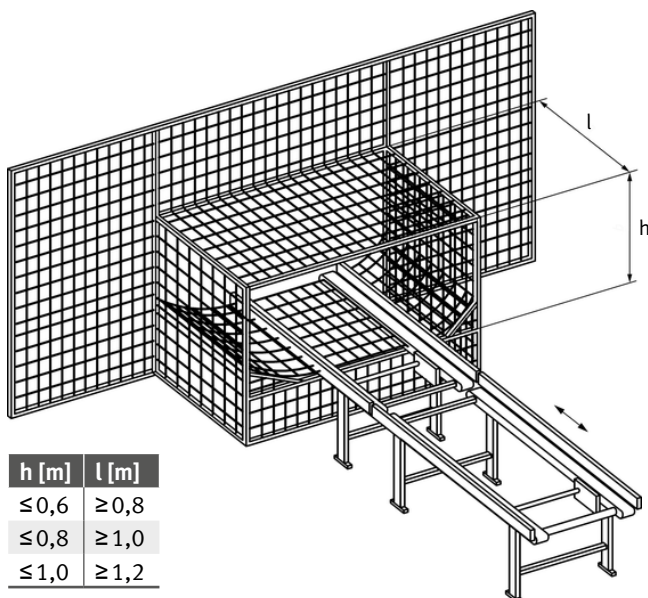


Abb. 28 Zugangssicherung durch Tunnel

- c. Die Förderhöhe liegt mindestens 1,0 m über der Laufebene.
- d. Einsatz einer mindestens 2,0 m langen Schwerkraftrollenbahn, deren Rahmen bzw. Auftrittsfläche nicht breiter ist als 40 mm ist (Abbildung 31), deren Rollen mindestens 0,85 m lang sind und die Lücken zwischen den Rollen nicht größer als 120 mm sind.
- e. Einsatz einer Schranke mit einer Mindesthöhe c von 1,4 m über der Förderebene. Die Lücken b zwischen den einzelnen Barren dürfen maximal 0,24 m betragen. Die erste Lücke a zwischen der Förderebene und dem untersten Barren darf maximal 0,5 m betragen.

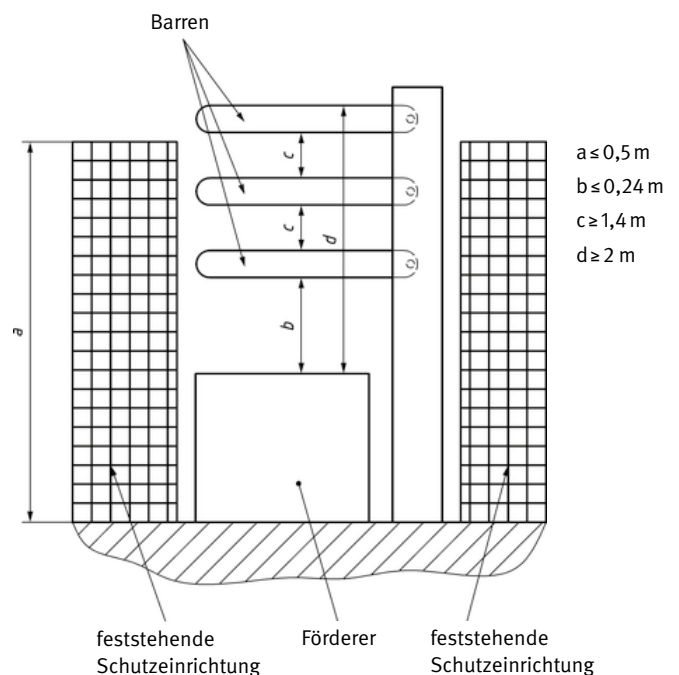


Abb. 29 Zugangssicherung durch Schranke

- f. Schnellauftor oder Schiebetür, das bzw. die erst dann öffnet, wenn die Ladeeinheit unmittelbar davor steht und nach deren Passieren unmittelbar wieder schließt.
- g. Berührungslos wirkende Schutzvorrichtungen wie Lichtschranken oder Lichtgitter. Förderer, die Bodeneben sind, erfordern eine Lichtschranke mit mindestens drei Strahlen, die in 0,3 m, 0,7 m und 1,1 m über dem Boden angeordnet sind. Ansonsten genügt eine zweistrahlige Lichtschranke, deren Strahlen 0,4 m und 0,9 m über der Förderebene angeordnet sind.

- h. Druckempfindliche Schutzeinrichtungen (schwarz/gelb gekennzeichnete Schalmatten, Schalmplatten) in Verbindung mit Tragkettenförderern oder Doppelgurtförderern. Der Abstand zwischen den Ketten von Tragkettenförderern oder zwischen den Bändern von Doppelgurtförderern beträgt mindestens 0,85 m und die Ketten oder Gurte sind nicht breiter als 40 mm. Die Mindestlänge der Schutzeinrichtung entlang des Förderers muss für Förderhöhen von weniger als 0,3 m mindestens 2,0 m betragen und für Förderhöhen über 0,3 m mindestens 1,2 m.

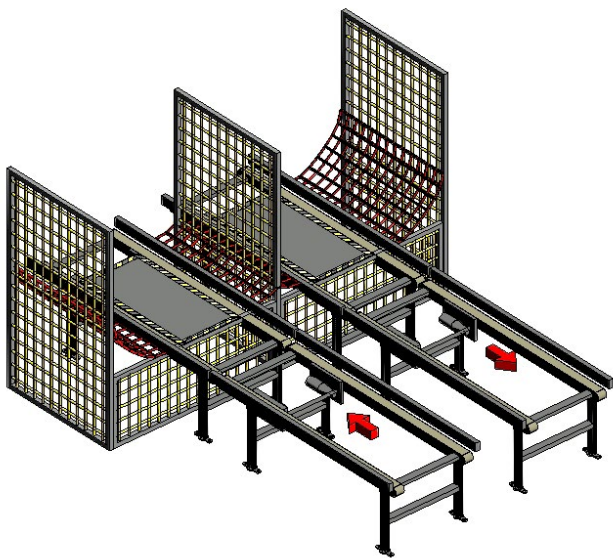


Abb. 30 Zugangssicherung durch Schalmplatten

- a. die Rollen von Rollenförderern (angetrieben und nicht angetrieben) mindestens 0,85 m lang sind, die Lücken zwischen den Rollen nicht größer als 120 mm sind und der Rahmen nicht breiter als 40 mm ist.
- b. der Abstand zwischen den Ketten von Tragkettenförderern oder zwischen den Bändern von Doppelgurtförderern mindestens 0,85 m beträgt und die Ketten oder Gurte nicht breiter sind als 40 mm. Im Bereich zwischen den Ketten bzw. den Gurten sind Netze oder Baustahlmatten angeordnet.

Das Gehen auf dem Rahmen des Förderers gilt als verhindert, wenn dieser nicht breiter ist als 40 mm oder durch Anbringen eines mindestens 100 mm hohen Profils die Trittläche entsprechend reduziert wird (Abbildung 31).

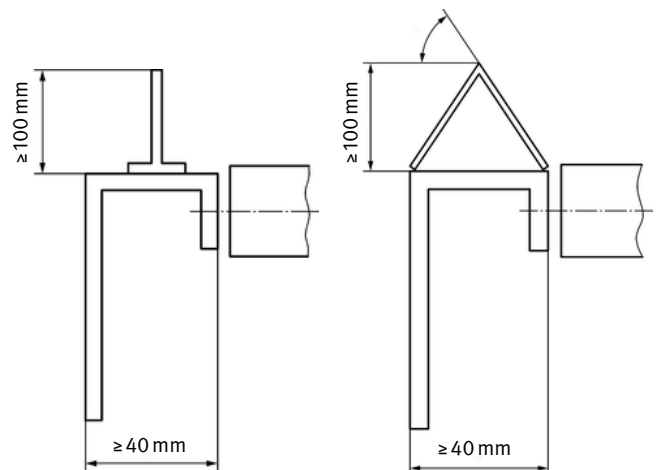


Abb. 31 Reduzierung der Auftrittsfläche durch Profile

4.6 Zugangssicherung zum Wartungsbereich über Ein- und Ausschleusstellen

Die Sicherung des Zuganges über Ein- und Ausschleusstellen vom Arbeitsplatz/Verkehrsbereich zum Wartungsbereich hin kann selbstverständlich entsprechend Abschnitt 4.5 erfolgen, wobei das Auslösen von berührungslos wirkenden oder druckempfindlichen Schutzeinrichtungen nicht zwingend zu einer Abschaltung, sondern lediglich zu einem optischen oder akustischen Alarm führen müssen. Ergänzend gilt der Zugang zum Wartungsbereich über Rollenförderer, Tragkettenförderer und Doppelgurtförderer auch als gesichert, wenn die Anforderungen aus den Abschnitten 4.5.1 und 4.5.2 erfüllt sind und:

4.7 Verkehrswege

4.7.1 Zugang zu den Förderern

Zu allen Arbeitsplätzen, Steuerständen und Stellen, an denen Arbeiten geplant und regelmäßig zur Instandhaltung und Störungsbeseitigung durchgeführt werden, müssen Zugänge vorhanden sein. Sofern diese Arbeiten nur sehr selten und unregelmäßig erforderlich sind, kann der Zugang zu höhergelegenen Stellen z. B. auch über Hubarbeitsbühnen oder Gerüste erfolgen.

4.7.2 Übergänge

Übergänge über Förderer müssen eine Mindestbreite von 0,5 m haben. Sie gelten als sicher, wenn zwischen dem möglichen Erkennen einer Last und dem Erreichen des Überganges durch die Last mindestens 4 s vergehen und:

- die Lücken zwischen den Rollen von Rollenförderern sind mit mindestens 100 mm breiten, rutschhemmenden Belägen ausgefüllt (z. B. Riffelblech, Tränenblech, Gitterrost) und die Mindestbreite des Stetigförderers beträgt wenigstens 500 mm.

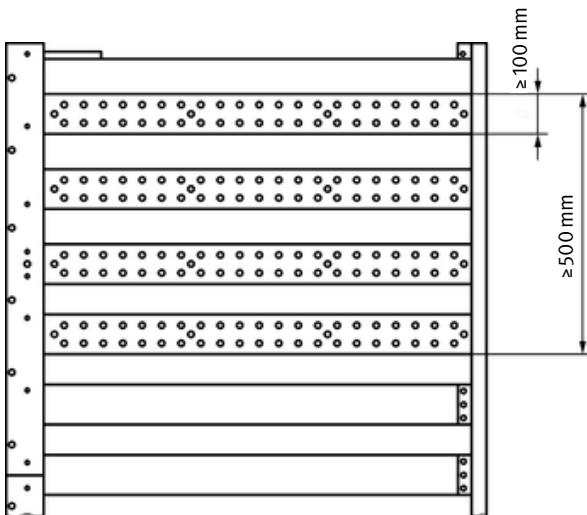


Abb. 32 Abdeckungen zwischen den Rollen

- Bei Übergängen an Tragketten- und Doppelgurtförderern sind beide Seiten des Belags zwischen den Ketten bzw. den Gurten um mindestens 0,3 m erweitert (Mindestbreite also insgesamt 1,2 m), um der Absturzgefahr entgegenzuwirken (Abbildung 18).
- Förderer mit einer Breite bis 0,8 m haben zu beiden Seiten rutschhemmende Trittflächen mit einer Tiefe von mindestens 0,3 m, so dass dieser mit einem Schritt überquert werden kann.

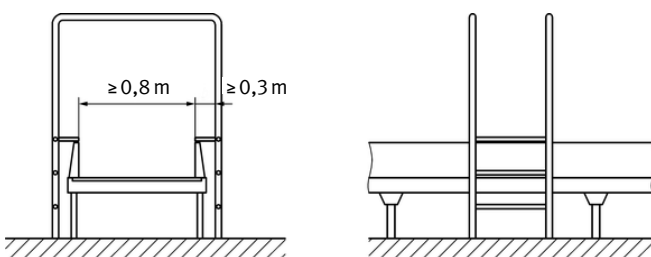


Abb. 33 Übergang über Förderer mit einer Breite bis 0,8 m

Wenn die Zeit, um die Last erkennen zu können, weniger als 4 s beträgt oder die Breite von Gurt- oder Plattenbändern 0,8 m übersteigt, müssen zwangsläufig wirkende Abschaltvorrichtungen vorhanden sein, wie z. B. berührungslos wirkende oder druckempfindliche Schutzeinrichtungen oder elektrisch verriegelte Abschränkungen. Nach dem Passieren muss das Anlaufen quittiert werden oder nach einem mindestens 3 s dauernden Alarmsignal mit etwa 5 s Verzögerung automatisch erfolgen.

Bei Übergängen im Verlauf von Fluchtwegen muss dafür gesorgt werden, dass die Förderer so gesteuert sind, dass kein Fördergut im Übergangsbereich stehen bleibt und den Fluchtweg sperrt.

Für Übergangshöhen zwischen 0,5 und 1 m genügt es, statt eines Geländers ein Pfosten oder ein Handlauf anzubringen.

Werden als Übergänge Brücken mit Steigleitern eingesetzt, kann auf selbstschließende Durchgangssperren verzichtet werden, sofern es sich um reine Übergänge mit jeweils nur einem Zu- und Abgang handelt und auf dem Podest keine sonstigen Tätigkeiten durchgeführt werden müssen.

4.8 Start- und Stopp-Einrichtungen

Die Start- und Stopp-Einrichtungen müssen eindeutig als solche erkennbar und der Steuerplatz so angeordnet sein, dass die Stetigförderer vollständig überblickt werden können, sofern durch den Einschaltvorgang eine Gefährdung hervorgerufen werden kann.

Stetigförderer, die so komplex sind, dass sie von der Einschaltstelle nicht vollständig überblickt werden können (wie z. B. Sortieranlagen), benötigen eine Anlauf-Warneinrichtung. Dadurch sollen Personen rechtzeitig vor deren Anlaufen gewarnt werden. Es können optische oder akustische Warneinrichtungen verwendet werden. Dies gilt nicht für Systeme, die automatisch in einem intermittierenden Modus arbeiten.

4.9 Not-Halt

An allen Steuer- und Arbeitsplätzen muss eine Not-Halt-Einrichtung vorhanden sein. Ebenso müssen im Abstand von höchstens 10 m entlang des Förderers Not-Halt-Einrichtungen erreichbar sein.

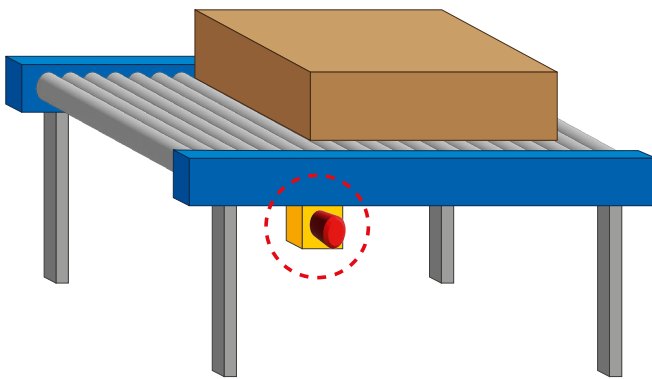


Abb. 34 Not-Halt an einem Rollenförderer

Ist der Arbeitsplatz nicht genau definiert, wie z. B. beim Kommissionieren, wenn die Person an verschiedenen Stellen tätig ist, muss der Not-Halt im Abstand von höchstens 5 m erreichbar sein.

Als Betätiger für den Not-Halt können Reißleinen oder Not-Halt-Taster eingesetzt werden. Ein entsprechend gekennzeichnete Netztrennschalter kann auch als Not-Halt betrachtet werden.

Der Betätiger für den Not-Halt sollte in einer Höhe zwischen 0,6 m und 1,6 m angeordnet werden. An Förderern mit einer Förderhöhe von weniger als 0,6 m darf der Not-Halt auch tiefer angeordnet werden und am Rahmen des Förderers befestigt werden.

Not-Halt-Einrichtungen sind nicht erforderlich für Förderer, deren Unterkante sich mindestens 2,5 m über der Laufebene befindet oder der Zugang zum Förderer zu einer zwangsläufigen Abschaltung führt.

4.10 Energieausfall

Bei einem Energieausfall müssen alle Bewegungen so schnell wie möglich zum Stillstand kommen und es darf auch kein Rücklauf erfolgen.

4.11 Spezifische Anforderungen für einzelne Förderer

4.11.1 Quetsch- und Scherstellen zwischen der bewegten Last und Rollen-, Tragketten- sowie Doppelgurtförderern

An Arbeitsplätzen müssen die Quetsch- und Scherstellen zwischen der bewegten Last und den Rollen von Rollenförderern sowie zwischen der bewegten Last und den Einbauten zwischen den Ketten von Tragkettenförderern bzw. Gurten von Doppelgurtförderern gesichert werden. Dies kann durch den Einbau von Füllblechen zwischen den Rollen, den Ketten oder den Bändern erfolgen. Der Spalt zwischen der bewegten Last und den Füllblechen soll möglichst klein sein.

Aufgabe- und Abnahmeplätze, an denen ausschließlich mit Flurförderzeugen gearbeitet wird, gelten nicht als Arbeitsplätze.

Eine Sicherung ist nicht zwingend erforderlich, wenn die statische Kraft, um das Fördern der Last zu verhindern, weniger als 150 N beträgt.



Abb. 35 Füllbleche an einem Rollenförderer

4.11.2 Unterflur-Kettenförderer

Fahrwege von Unterflur-Kettenförderern müssen gekennzeichnet sein, wobei die maximale Breite (inklusive der transportierten Last) erkennbar sein muss. Der Schlitz der Kettenführung darf an Arbeitsplätzen und im Verkehrsbereich nicht breiter als 30 mm sein oder er muss bodeneben abgedeckt sein.

Unterflur-Kettenförderer müssen sich entweder in einem abgesicherten Bereich befinden oder mit druckempfindlichen oder berührungslos wirkenden Schutzausrüstungen ausgestattet sein, z. B. mit Bumpen oder Laser-Scannern. Hierauf kann verzichtet werden, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- die Geschwindigkeit ist auf höchstens 0,06 m/s begrenzt
- der Not-Halt muss im Abstand von höchstens 5 m erreichbar sein
- in Fahrtrichtung darf der Abstand zwischen dem Rahmen des Förderers und dem Boden 30 mm nicht überschreiten
- die Räder des Fahrzeuges müssen mit Schutzeinrichtungen gegen Fußverletzungen ausgerüstet sein

4.11.3 Teleskopförderer

Teleskopförderer müssen mit einer Steuerung ohne Selbsthaltung (Totmannsteuerung) ausgeführt sein, mit Ausnahme der Steuerung für die Bandbewegung.

Die Auflaufstelle zwischen Gurt und Kopftrommel muss wegen des Spaltes, der durch die teleskopierbare Ausführung entsteht, durch ein Füllstück gesichert sein. Die Stirnseite des Teleskopförderers muss mit einer über die gesamte Breite wirkenden Schutzeinrichtung ausgerüstet sein, wenn die Kraft beim Ausfahren des Teleskops größer als 150 N ist. Die Geschwindigkeit beim Ausfahren darf 0,3 m/s nicht überschreiten.

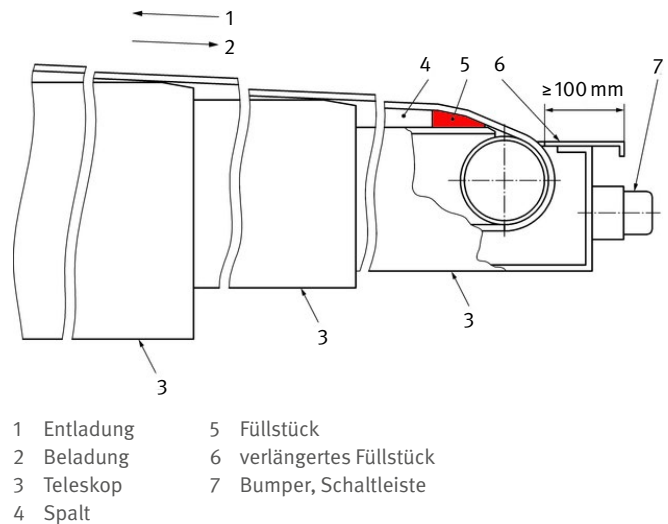


Abb. 36 Kopf des Teleskopförderers mit Schutzeinrichtungen

4.11.3.1 Höhenverstellbare Teleskopförderer

In der untersten Stellung des beweglichen Teils des Teleskopförderers muss der Fußfreiraum zur Vermeidung von Fußverletzungen beim Absenken eingehalten werden.

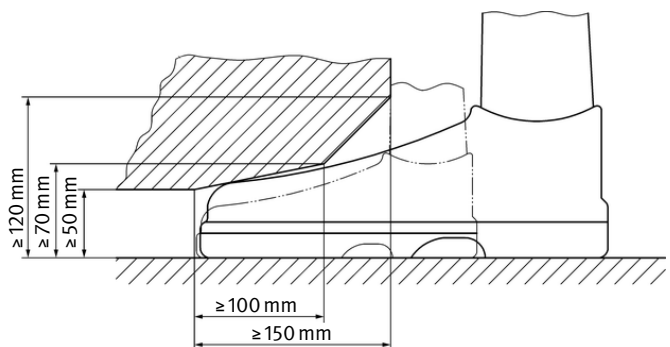


Abb. 37 Fußfreiraum

Beim Versagen der Tragmittel (z. B. Seile, Ketten oder Bänder) darf der Teleskopförderer nicht mehr als 100 mm absinken. Dies gilt als erfüllt, wenn

- eine entsprechende Fangvorrichtung wirksam ist oder
- die Tragmittel redundant ausgeführt sind oder
- Hydraulikzylinder mit entsperbarem Rückschlagventil und Getriebe für die doppelte Last ausgelegt sind oder
- Pneumatikzylinder für die dreifache Last ausgelegt sind.

4.11.3.2 Schienengebundene verfahrbare Teleskopförderer

Bei quer zur Förderrichtung verfahrbaren Teleskopförderern darf der Anhalteweg 80 mm nicht überschreiten. Bei vollständig eingefahrenem Teleskop darf die Geschwindigkeit 0,3 m/s nicht überschreiten. Wenn das Teleskop nicht vollständig eingefahren ist, darf die Steuerung der Fahrbewegung nur von der Stirnseite des Förderers möglich sein und die Geschwindigkeit darf 0,05 m/s nicht überschreiten.

Die Stellteile der Fahrbewegung müssen so angeordnet sein, dass der Fahrweg übersehen werden kann.

4.11.3.3 Teleskopförderer mit Bühne

Bühnen an Teleskopförderern müssen rutschhemmend und frei von Stolperstellen ausgeführt sein. Aus ergonomischen Gründen darf das arbeitsseitige Geländer von 1100 mm auf 900 mm reduziert werden. Wenn die mögliche Fallhöhe unter normalen Arbeitsbedingungen 1 m nicht überschreitet, kann auf das arbeitsseitige Geländer verzichtet werden. Zur Vermeidung von Handquetschungen muss das Geländer zum Bühnenrand mindestens 50 mm nach innen angeordnet sein.

Auf die Schutteinrichtung an der Stirnseite (Bumper, Schalleiste) kann bei Teleskopförderern mit Bühne bis zu einer Ausfahrgeschwindigkeit von 0,15 m/s verzichtet werden.

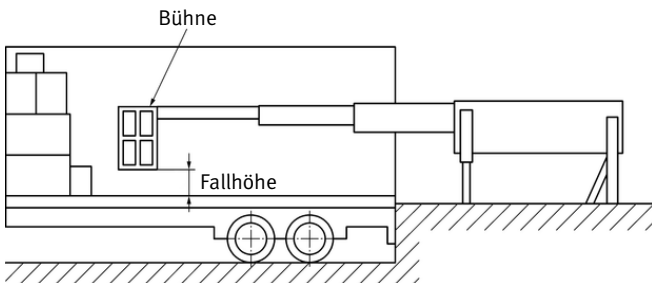


Abb. 38 Teleskopförderer mit Bühne

4.11.4 Schienengebundene Stetigförderer

Schienengebundene Stetigförderer wie verfahrbare Teleskopförderer, Hängeförderer, Querverschiebewagen und Schienen-Bodenförderer müssen so gestaltet sein, dass ein Entgleisen oder Herabfallen verhindert ist, z. B. durch Radbruchstützen. An den Enden schienengebundener Stetigförderer müssen Endanschläge und erforderlichenfalls Puffer angebracht sein.

4.11.5 Hängeförderer

Hängeförderer müssen mit Schutteinrichtungen am Gerät (z. B. Bumper, Laserscanner) versehen sein oder in einem abgesicherten Bereich (z. B. Umzäunung mit elektrisch verriegelten Zugängen) betrieben werden. Ein seitlicher Abstand von mindestens 1 m zu Türen, Toren und Durchgängen muss eingehalten werden.

Auf Schutteinrichtungen bzw. Umzäunung kann verzichtet werden, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Die Geschwindigkeit beträgt höchstens 0,5 m/s. Im Wartungsbereich darf die Geschwindigkeit auf 1,0 m/s erhöht werden.
- Der seitliche Abstand der Hängeförderer einschließlich deren Last untereinander sowie zu Teilen der Umgebung beträgt bis zu einer Höhe von 2,5 m mindestens 0,5 m.

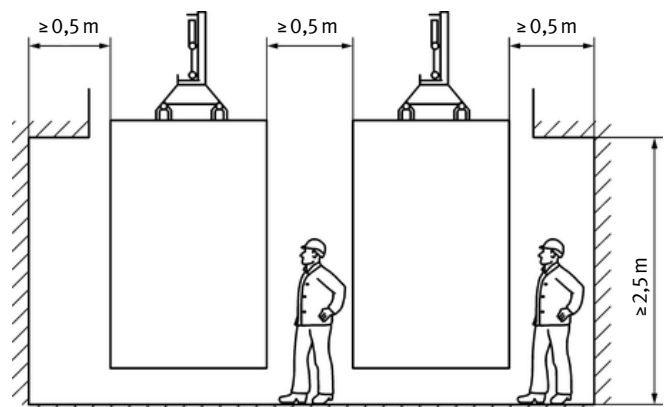


Abb. 39 seitlicher Abstand zwischen Hängeförderern untereinander und zu Teilen der Umgebung

- Sofern Relativbewegungen zwischen den einzelnen Fördereinheiten erfolgen, darf der Abstand in Förderrichtung bis zu einer Höhe von 2,5 m nicht kleiner als 0,5 m werden.
- Der Abstand zwischen Boden und Fördereinheit sowie zwischen der Oberkante fester Teile und Fördereinheit muss mindestens 0,5 m betragen. Im Wartungsbereich darf der Abstand zwischen Boden und Fördereinheit auf 0,12 m reduziert werden.

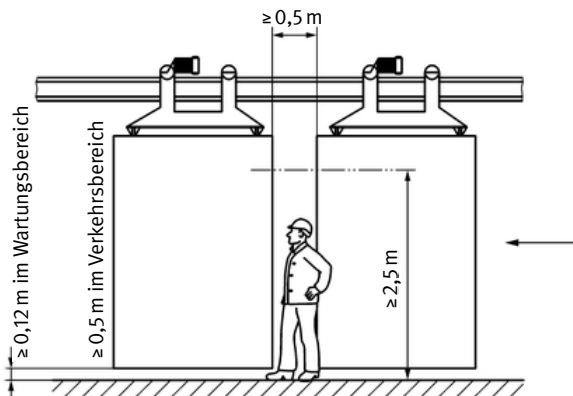


Abb. 40 Abstand in Förderrichtung und zum Boden

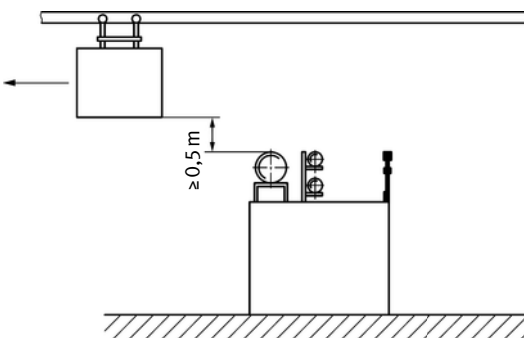


Abb. 41 Vertikaler Abstand zu festen Teilen

Rollen von Schienenhängebahnen müssen bis zu einer Höhe von 2,7 m über dem Boden gesichert werden.

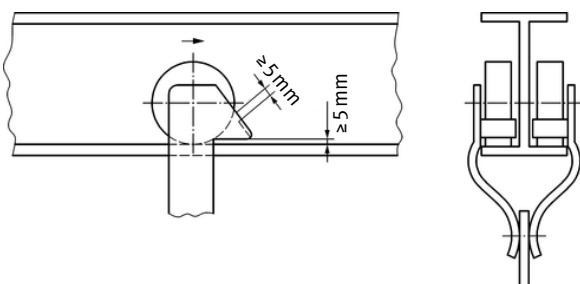


Abb. 42 Sicherung der Rollen durch Füllstücke

4.11.5.1 Arbeitsplätze unter, auf oder an Hängeförderern

Für Arbeitsplätze unter, auf oder an Hängeförderern gelten die Schutzmaßnahmen gegen Quetschen und Scheren aus Abschnitt 4.11.5 entsprechend.

An Arbeitsplätzen von Hängeförderern gelten folgende Geschwindigkeitsbeschränkungen:

- Die maximale Fahrgeschwindigkeit darf 0,2 m/s nicht überschreiten; aus ergonomischen Gründen dürfen hierbei die Abstände Werte zwischen 0,12 m und 0,5 m zwischen Fußboden und Fördereinheit annehmen.
- Die maximale Hubgeschwindigkeit bis zu einer Höhe von 2,5 m darf 0,3 m nicht überschreiten.
- Die maximale Senkgeschwindigkeit darf im Bereich zwischen 2,5 m und 0,5 m 0,12 m/s und im Bereich unter 0,5 m bis 0,12 m 0,05 m/s nicht überschreiten. Bei Steuerung ohne Selbsthaltung darf auch im Bereich unter 0,5 m bis 0,12 m mit 0,12 m/s gefahren werden

An Arbeitsplätzen von Hängeförderern mit Hubeinrichtung darf das Lastaufnahmemittel bei Versagen des Tragsystems (Gurt, Seil, Kette, Spindelantrieb, Getriebe, Zylinder) um höchstens 100 mm absinken. Dies kann mit einer unabhängig arbeitenden Fangvorrichtung erreicht werden. Diese Forderung kann auch erfüllt werden, wenn:

- an jedem Aufhängepunkt mindestens zwei unabhängige Tragmittel (Gurte, Seile oder Ketten) vorhanden sind
- bei Spindelantrieben eine unbelastet mitlaufende Folgemutter vorhanden ist
- Getriebe und Wellen für die doppelte Last ausgelegt sind
- Hydraulikzylinder für die doppelte Last ausgelegt sind und mit einem entsperkbaren Rückschlagventil ausgestattet sind
- Pneumatikzylinder für die dreifache Last ausgelegt sind und mit einem entsperkbaren Rückschlagventil ausgestattet sind

An Arbeitsplätzen von Hängeförderern müssen unbeabsichtigte Bewegungen verhindert sein durch formschlüssige Systeme und durch Sicherheitsbremsen, die direkt auf Wellen oder Trommeln wirken. Übertragungselemente zwischen Antrieb und Wellen müssen formschlüssig (z. B. Zahnriemen, Ketten) und redundant sein.

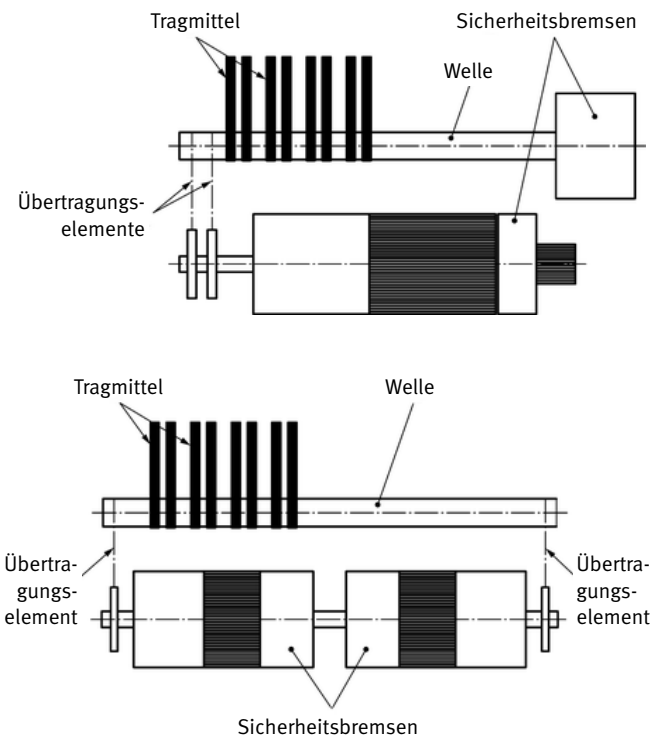


Abb. 43 Ausführung des Hubsystems von Hängeförderern an Arbeitsplätzen

4.11.5.2 Instandhaltungsfahrzeuge für Hängeförderer

Sind Instandhaltungsfahrzeuge für die Mitfahrt von Personen vorgesehen, müssen diese einen sicheren Steuerplatz haben, der vor Absturz und gegen Quetsch- und Schergefahren schützt.

Die Steuerung muss ohne Selbsthaltung (Totmannsteuerung) ausgeführt sein, die Geschwindigkeit darf 0,5 m/s und die Anhaltezeit 0,5 s nicht überschreiten.

4.11.5.3 Instandhaltungsplätze für selbstangetriebene Hängeförderer

Für die Instandhaltung selbstangetriebener Hängeförderer muss eine von der Hauptschiene getrennte Station mit einem Ein- und Ausschleusystem und separater Energieversorgung vorhanden sein.

4.11.6 Querverschiebewagen

4.11.6.1 Automatisch gesteuerte Querverschiebewagen (QVW)

Üblicherweise wird der Zugang zum QVW durch Zäune oder Wände verhindert. Über elektrisch verriegelte Türen kann im Bedarfsfall der Fahrbereich des QVWs betreten werden. Allerdings müssen die Waren an den Ein- und Ausschleusstellen durch den Zaun bzw. durch die Wand hindurch und es muss verhindert werden, dass auch Personen über die Fördertechnik durch diese hindurch zum Gefahrenbereich des QVWs gelangen oder die gefährlichen Bewegungen des QVWs gestoppt werden. Hierbei kommen Maßnahmen nach Abschnitt 4.5 in Frage. Ist der QVW zusätzlich mit Laserscannern ausgerüstet, können auch die Maßnahmen nach Abschnitt 4.6 getroffen werden, um den Zugang über die Ein- und Ausschleusstellen zu sichern.

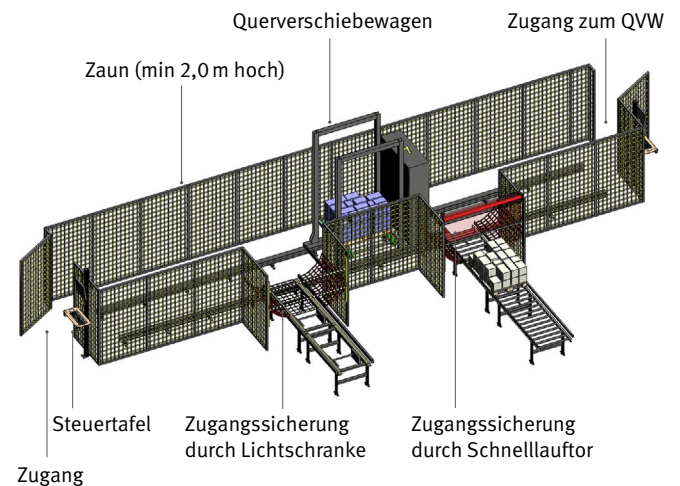


Abb. 44 Absicherung eines Querverschiebewagens durch Umzäunung

Es muss mindestens ein elektrisch verriegelter Zugang vorgesehen werden, der über ein Schlüsselabhängigkeitssystem oder ein Lock-out/Tag-out-System gesichert ist. Insbesondere bei größeren Anlagen ist es Zweckmäßig, Zugang zu beiden Seiten des QVWs zu erhalten.



Abb. 45
Lock-out/
Tag-out-System

Ist der automatisch gesteuerte Querverschiebewagen frei zugänglich, sind folgende Sicherungsmaßnahmen erforderlich:

- Ausrüstung des QVWs mit Schutzeinrichtungen wie z. B. Laserscannern oder Bumpen
- bei einem Not-Halt darf der maximale Anhalteweg 2,5 m nicht überschreiten
- Beim Verfahren muss der Abstand zwischen den Lasten auf den Anschlussförderern und dem QVW einschließlich Last mindestens 0,5 m betragen
- parallel zur Bahn des Wagens muss eine durchgehende stirnseitige Verkleidung an den Anschlussförderern vorhanden sein. An Stellen, wo dies nicht möglich ist, z. B. an Durchfahrten, müssen die durch die Schutzeinrichtungen nicht vollständig abgesicherten Quetsch- und Scherstellen zwischen Querverschiebewagen und Anschlussförderer durch nachgiebige und weiche Schaumstoffelemente gekennzeichnet werden und das Stehen an dieser Stelle verhindert werden.



Abb. 46
Querverschiebewagen mit Laserscannern als Schutzeinrichtung

Innerhalb des Wartungsbereiches können Querverschiebewagen auch ohne Schutzeinrichtungen betrieben werden, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- die maximale Geschwindigkeit des Querverschiebewagens darf 0,6 m/s nicht überschreiten, und
- zwischen dem Querverschiebewagen und festen Teilen der Anschlussförderer muss ein Spalt von mindestens 120 mm vorhanden sein, und
- wenn der Querverschiebewagen bewegt wird, muss ein Abstand von mindestens 500 mm zwischen der Last auf dem Querverschiebewagen und den Lasten auf den Anschlussförderern eingehalten werden, und
- eine durchgehende stirnseitige Verkleidung parallel zur Bahn des Wagens muss vorhanden sein, und
- der Gefahrenbereich muss eine umlaufende Kennzeichnung haben, und
- eine Steuereinrichtung muss in der Nähe des Querverschiebewagens angeordnet sein.

4.11.6.2 Von Hand gesteuerte Querverschiebewagen

Von Hand gesteuerte Querverschiebewagen müssen mit einer Steuerung ohne Selbsthaltung ausgeführt sein. Der Steuerplatz muss so ausgeführt sein, dass für das Fahrpersonal keine Quetsch- und Schergerfahren bestehen. Dies kann z. B. durch eine geschlossene Kabine oder durch eine Zweihandsteuerung realisiert werden. Vom Steuerplatz aus muss die Fahrbahn in beide Fahrtrichtungen eingesehen werden können. Erforderlichenfalls muss ein gesonderter Steuerplatz für jede Fahrtrichtung vorgesehen werden.

4.11.6.3 Kommissionierplätze an Ein-/Ausschleusstellen zu Querverschiebewagen

Kommissionier-Arbeitsplätze in einem Abstand von weniger als 2,0 m zum Querverschiebewagen müssen gesichert werden entweder

- durch ein Schleusensystem oder
- durch Schranken entsprechend Abbildung 29, wobei die Gefahrstellen nicht erreichbar sein dürfen oder
- durch Türen, die sich nur dann öffnen, wenn sich der Querverschiebewagen vor der Tür befindet. Ist der Querverschiebewagen mit Teleskopgabeln ausgerüstet, um Lasten aufnehmen oder absetzen zu können, sind Türen nur dann zulässig, wenn:
 - die Geschwindigkeit beim Austeleskopieren höchstens 0,3 m/s beträgt und
 - keine Scherstellen zwischen Last und Absetzplatz bestehen
 - beim Austeleskopieren der Abstand zwischen Last und Absetzplatz höchstens 50 mm beträgt und
 - eine Warnung vor der Bewegung erfolgt (optisches und/oder akustisches Signal)

Be- und Entladestellen, bei denen ganze Ladeeinheiten mit Flurförderzeugen abgesetzt bzw. aufgenommen werden, zählen nicht zu den Kommissionier-Arbeitsplätzen.

4.11.7 Schienen-Bodenförderer

Schienen-Bodenförderer laufen in der Regel innerhalb eines baulich Abgetrennten Bereiches. Der Zugang zu diesem Bereich darf nur über elektrisch verriegelte Türen erfolgen. Der Zugang über die Ein- und Ausschleusstellen muss nach Abschnitt 4.5 gesichert werden.

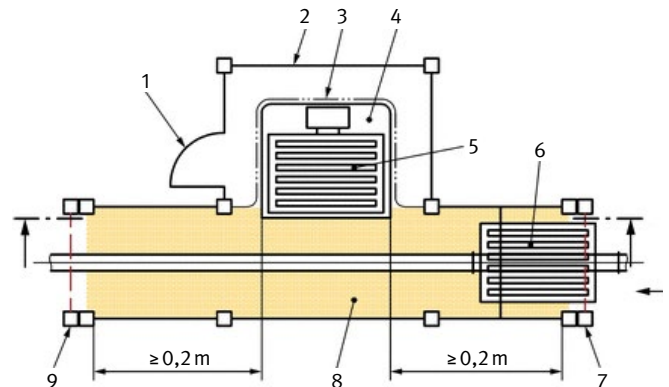
Wenn das System in mehrere Sicherheitsbereiche unterteilt ist (z. B. um im Wartungsfall die Abschaltung des gesamten Systems zu verhindern), muss jeder Bereich nach Abschnitt 4.5 vor den angrenzenden Bereichen gesichert werden. Die Grenze jedes Bereiches muss deutlich erkennbar sein.

Für die Instandhaltung ist ein gesonderter Platz vorzusehen, damit das System während der Instandhaltung einzelner Schienenbodenbahnen weiter betrieben werden kann.

4.11.8 Vertikalumsetzer

Vertikalumsetzer sind in der Regel automatisch gesteuert und müssen daher auf jeder Ebene abgesichert werden. Üblicherweise wird der Zugang zum Vertikalumsetzer durch Zäune oder Wände verhindert. Es muss mindestens ein elektrisch verriegelter Zugang vorgesehen werden, der über ein Schlüsselabhängigkeitssystem oder ein Lock-out/Tag-out-System (Abbildung 45) gesichert ist. Zwischen Zaun bzw. Wand und Vertikalumsetzer bzw. Geländer muss ein Freiraum von mindestens 0,5 m vorhanden sein, um Störungsbeseitigungen durchführen zu können.

Bei Absturzgefahr aus den höheren Ebenen soll die Öffnung im Boden so klein wie möglich ausgeführt werden und so weit wie möglich durch ein mindestens 0,9 m hohes Geländer gesichert werden. Ist dies aus technischen Gründen nicht möglich, muss der Boden so gestaltet sein, dass eine Annäherung an die Absturzkante rechtzeitig erkannt wird. Die Länge des spezifisch gestalteten Bodenbelags muss mindestens 2 m zur Absturzkante betragen. In jedem Fall muss ein Anschlagpunkt für PSA vorgesehen werden.

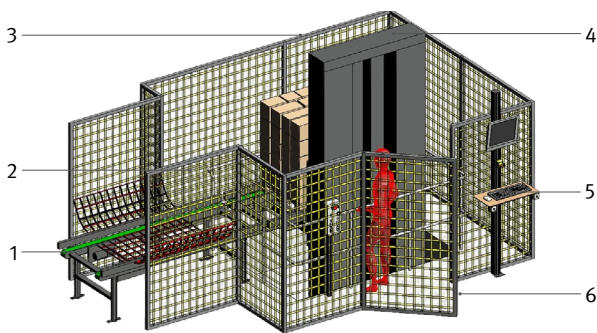


1 Zugangstür	4 Öffnung im Boden	7 Lichtschranke
2 Zaun	5 Vertikalumsetzer	8 Speziell gestalteter Boden
3 Geländer	6 Hängebahn	9 Lichtschranke

Abb. 47 Speziell gestalteter Boden zum besseren Erkennen der Absturzgefahr

4.11.8.1 Sicherung der Ein- und Ausschleusstellen

Es muss verhindert werden, dass Personen über die Fördertechnik an den Ein- und Ausschleusstellen zum Gefahrenbereich des Vertikalumsetzers gelangen oder die gefährlichen Bewegungen des Vertikalumsetzers gestoppt werden. Hierbei kommen Maßnahmen nach Abschnitt 4.5 in Frage. Befindet sich die Ein-/Ausschleusstelle zum Vertikalumsetzer im Wartungsbereich, können auch die Maßnahmen nach Abschnitt 4.6 getroffen werden, um den Zugang über die Ein- und Ausschleusstellen zu sichern.



- | | |
|-------------------------|--------------------|
| 1 Ein-/Ausschleusstelle | 4 Vertikalumsetzer |
| 2 Geländer min 0,9m | 5 Steuertafel |
| 3 Zaun min 2,0m | 6 Zugang |

Abb. 48 Absicherung Vertikalumsetzer vom Wartungsbereich aus durch Netze

4.11.8.2 Mitfahren auf dem Hubwagen von Vertikalumsetzeinrichtungen

Soll auf dem Hubwagen von Vertikalumsetzeinrichtungen bestimmungsgemäß mitfahren werden, müssen bestimmte Randbedingungen eingehalten werden, hier die wichtigsten:

- Die Steuerung muss ohne Selbsthaltung (Totmannprinzip) ausgeführt sein und vom Hubwagen aus erfolgen. Die maximale Hub- und Senkgeschwindigkeit darf 0,05 m/s nicht überschreiten. Sofern der Steuerstand z. B. durch ein mindestens 1,0 m hohes Geländer geschützt ist, das einen Abstand von mindestens 0,05 m zu festen Teilen der Umgebung hat, darf die Geschwindigkeit 0,15 m/s nicht überschreiten.

- Der Steuerstand muss mindestens 0,6 m x 0,6 m groß sein.
- Förderer oder Teleskope auf dem Hubwagen dürfen nicht angetrieben sein.
- Eine Überlastsicherung muss in jedem Fall vorhanden sein (nicht erst ab einer Nennlast von 1000 kg).
- Tragmittel, Übertragungselemente und Bremsen müssen redundant und für die doppelte Nennlast ausgeführt sein (Abbildung 43). Sofern eine Fangvorrichtung vorhanden ist, kann auf die Redundanz verzichtet werden, die Tragmittel und Übertragungselemente müssen dennoch für die doppelte Nennlast ausgelegt sein. Bei Versagen des Systems darf der Hubwagen um höchstens 0,2 m absinken.

Soll der Hubwagen von Vertikalumsetzeinrichtungen nur im Stand betreten werden, genügt eine formschlüssige Halteinrichtung wie Bolzen oder Ketten, mit denen der Hubwagen von einer sicheren Position aus gesichert werden kann.

4.11.8.3 S- oder Z-Förderer

Zur Störungsbeseitigung müssen an den Ein- und Auslaufstellen von S- oder Z-Förderern elektrisch verriegelte Klappen vorgesehen werden.

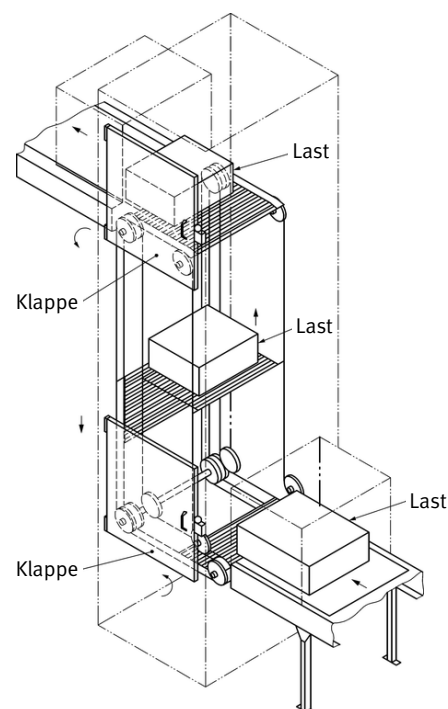


Abb. 49 Z-Förderer mit verriegelten Klappen

4.11.9 Drehtische

4.11.9.1 Eigensichere Drehtische

Vorzugsweise sollen eigensichere Drehtische zum Einsatz kommen, bei denen durch eine feststehende Basis die Einzugs- sowie die Quetsch- und Schergefahr weitestgehend vermieden ist.

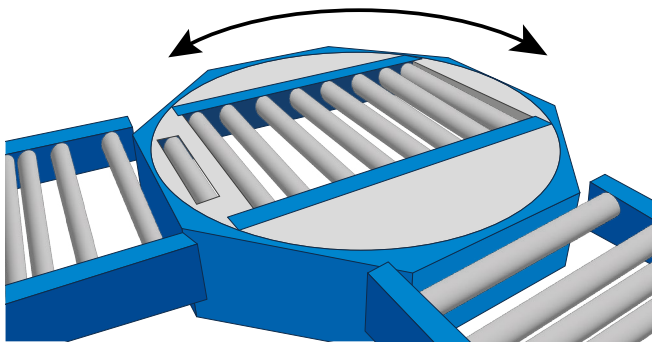


Abb. 50 Drehtisch mit feststehender Basis

Als eigensicher gelten auch solche Drehtische, bei denen entsprechend Abschnitt 4.2 der Spalt zwischen dem rotierenden zylindrischen Tisch und den Anschlussförderern durch Füllbleche maximal 5 mm beträgt.

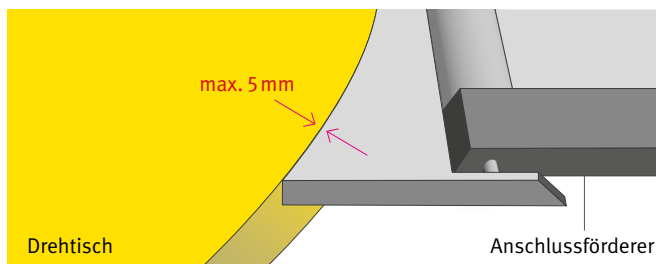


Abb. 51 Drehtisch mit Füllblech zum Schutz vor Einzugs-, Quetsch- und Scherstellen

Die Unterkante des rotierenden Ringes muss einen Abstand von höchstens 50 mm zum Boden haben. Der Abstand darf auf 240 mm vergrößert werden, wenn die nächste Gefahrstelle unter dem Tisch mindestens 550 mm vom Rand entfernt ist.

4.11.9.2 Nicht eigensichere Drehtische

Nicht eigensichere Drehtische können z. B. durch einen Zaun oder sonstigen baulichen Einrichtungen gesichert werden. Um eine schnelle und sichere Störungsbeseitigung zu ermöglichen, muss ein elektrisch verriegelter Zugang vorhanden sein und zwischen Drehtisch bzw. Anschlussförderern und baulicher Einrichtung muss ein Freiraum von mindestens 500 mm vorhanden sein. Der Zugang über die Ein- und Ausschleusstellen vom Verkehrsbereich aus muss entsprechend Abschnitt 4.5 gesichert sein.

4.11.9.3 Drehtische im Wartungsbereich

Der Zugang über die Ein- und Ausschleusstellen vom Wartungsbereich aus muss entsprechend Abschnitt 4.5 oder 4.6 gesichert sein.

Drehtische mit einer Länge von mehr als 4,0 m können innerhalb des Wartungsbereiches als ausreichend sicher betrachtet werden, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt werden:

- die Geschwindigkeit des Drehtisches darf an der ungünstigsten Stelle 0,6 m/s nicht überschreiten, und
- zwischen dem Drehtisch und festen Teilen der Anschlussförderer muss ein Spalt von mindestens 120 mm vorhanden sein, und
- während sich der Drehtisch bewegt, muss ein Abstand von mindestens 0,5 m zwischen der Last auf dem Drehtisch und den Lasten auf den Anschlussförderern eingehalten werden, und
- der Bewegungsbereich des Drehtisches muss auf dem Boden markiert werden, und
- an jedem Drehtisch muss eine Steuertafel vorhanden sein.

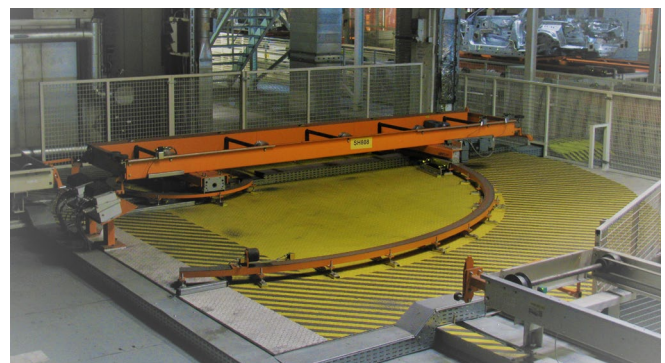


Abb. 52 Drehtisch im Wartungsbereich

4.11.10 Sorter

Grundsätzlich muss der Zugang zu Sortern verhindert sein oder der Zugang muss zu einem rechtzeitigen Stillstand der Anlage führen. Die Zugänge über die Ein- und Ausschleusstellen müssen nach Abschnitt 4.5 gesichert werden.

Eine Umkehr der Bewegungsrichtung des Zuführförderers ermöglicht es dem Bediener, Eingriffe außerhalb des gesicherten Bereichs vorzunehmen, um eventuelle Störungen an der Übergabestelle zu beheben. In diesem Fall ist ein elektrisch verriegelter direkter Zugang zur Übergabestelle nicht zwingend erforderlich.

4.11.10.1 Arbeitsplätze an Sortern

Bei Anlagen, an denen die Waren von Hand auf die Sorter aufgegeben werden, muss die Bedienungsperson durch einen ununterbrochenen Arbeitstisch von den Querband- oder Kippschalenelementen getrennt werden. Der Abstand zwischen Arbeitstisch und Sorter muss mindestens 50 mm betragen. In zugänglichen Bereichen dürfen keine Relativbewegungen der Querband- oder Kippschalenelemente erfolgen. Das Ende des Arbeitstisches, der mit dem Sorter eine Einzugsstelle bildet, muss mindestens 1,5 m vom nächstgelegenen Arbeitsplatz entfernt sein oder die Scherstelle muss z. B. durch einen Zaun gesichert sein.

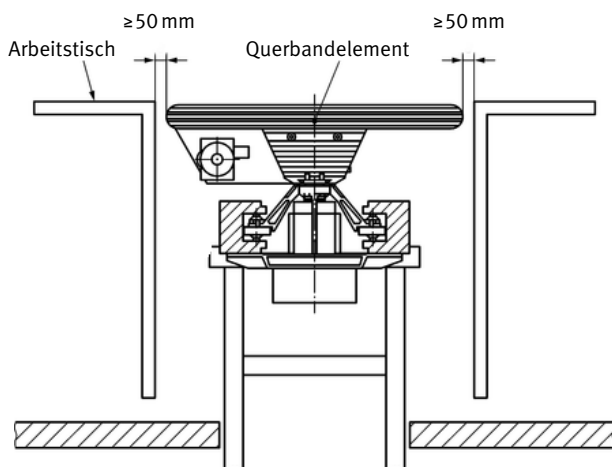


Abb. 53 Arbeitsplatz am Querband-Sorter

4.11.10.2 Sicherung der Ganzkörper-Einzugsstellen

Die Ganzkörper-Einzugsstelle zwischen Sorter und Zuführung muss immer (auch im abgesicherten Bereich) durch eine vertikal oder horizontal angeordnete Schutzeinrichtung gesichert sein, damit auch bei einer Steuerung ohne Selbsthaltung keine Einzugsgefahr für den ganzen Körper besteht.

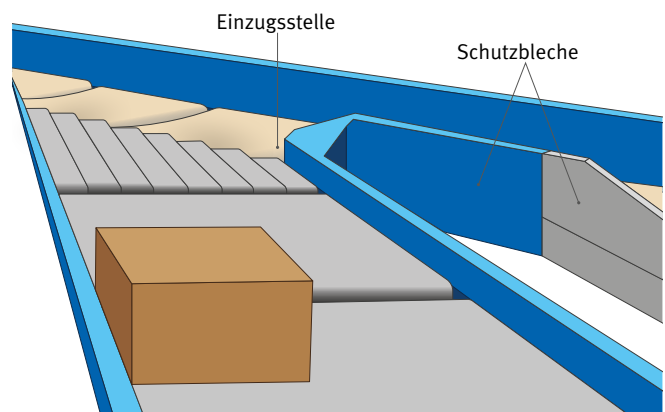


Abb. 54 vertikale Schutzeinrichtung

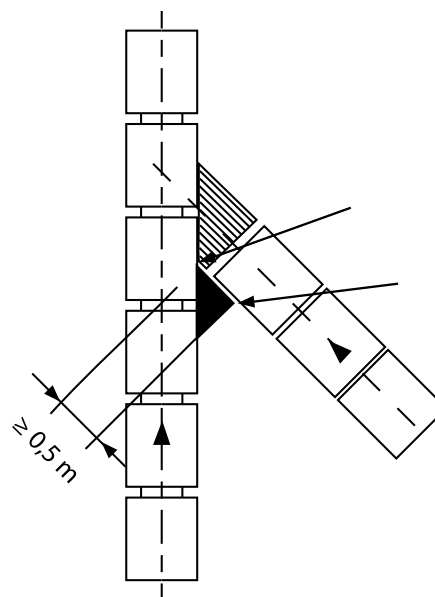


Abb. 55 horizontale Schutzeinrichtung

4.11.10.3 Rutschen als Ausschleusstellen an Sortern

Der Zugang zu den Sortern über die Rutschen gilt als gesichert, wenn diese eine Mindestlänge von 2,0 m und einen Steigungswinkel von mindestens 20° haben und die Entladekante der Rutsche mindestens 0,7 m über dem Boden liegt. Bei Spiralförmigen Rutschen werden die Länge und der Winkel in der Mitte der Rutsche gemessen.

4.11.11 Stetigförderer im öffentlichen Bereich von Flug- und Seehäfen

An Stetigförderer im Bereich von Flug- oder Seehäfen werden höhere Anforderungen gestellt als im gewerblichen Bereich, da sich hier auch Kinder und unbedarfte Personen aufhalten können. So darf der Spalt zur Vermeidung der Einzugsgefahr an Gurtförderern maximal 3 mm anstatt 5 mm betragen. Auch hier können alternativ zwangsläufig wirkende Schutzeinrichtungen wie Schaltleisten eingesetzt werden.

Der Zugang über einen Check-in-Förderer zum nicht öffentlichen Bereich (Luftseite) muss durch eine verriegelte Tür gesichert sein, sobald dieser nicht besetzt ist. Führen die Check-in-Förderer auf ein Sammelband, das sich im öffentlichen Bereich befindet, muss der Zugang zum Sammelband gesichert sein oder das Sammelband muss beim Zugang stillgesetzt werden. Als Zugangssicherung können berührungslos wirkende/druckempfindliche Schutzeinrichtungen oder verriegelte Türen eingesetzt werden. Der Zugang zum Band gilt als gesichert, wenn die geschlossene Seitenwand des Förderers mindestens 1,1 m hoch ist. Wenn das letzte Check-in-Band abgeschaltet wird, muss eine Tür am Zugang des Sammelbandes zum nicht öffentlichen Bereich automatisch geschlossen werden.

Förderer für den selbstständigen Check-in müssen mit Schleuseneinrichtungen ausgestattet sein.

Vor dem Anlaufen muss bei Gepäckausgabeförderern ein mindestens 4 s andauernder akustischer und optischer Alarm erfolgen. Innerhalb von 5 m muss ein Not-Halt erreicht werden können.

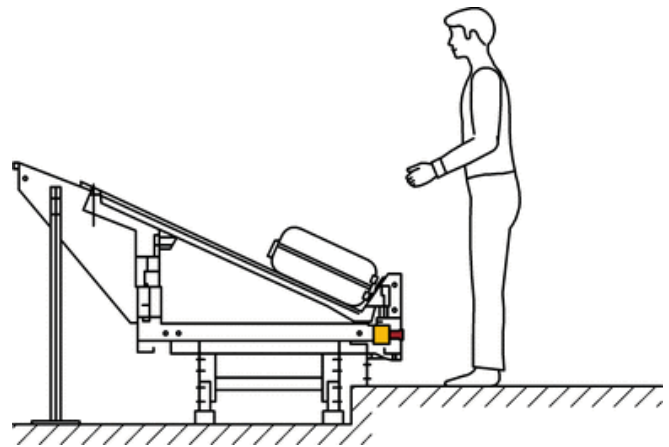


Abb. 56 mögliche Position des Not-Halts am Gepäckausgabeband

Bei Stillstand des Gepäckausgabebandes muss die Öffnung zum nicht öffentlichen Bereich – sofern diese zugänglich ist – automatisch geschlossen und die geschlossene Stellung überwacht werden.

5 Benutzung von Stetigförderern

5.1 Arbeiten an bzw. Bedienen von Stetigförderern

Allen Personen, die mit Arbeiten an oder dem Bedienen von Stetigförderern beauftragt sind, müssen die erforderlichen Informationen für ein sicheres Arbeiten zur Verfügung gestellt werden. Dies sind insbesondere die Betriebsanleitung und Betriebsanweisung für den jeweiligen Bereich. Solche Informationen können z. B. sein:

- Funktionsweise des Förderers einschließlich der Sicherheitseinrichtungen
- Verhaltensregeln (Tragen eng anliegender Kleidung und erforderlichenfalls Haarnetzen, Stetigförderer nicht betreten, nicht mitfahren)
- Verhalten im Störfall und Maßnahmen zur Störungsbeseitigung
- Voraussetzungen für einen Wiederanlauf nach einem Not-Halt

5.2 Maßnahmen zum Schutz gegen Gefährdungen während der Inspektion, Instandhaltung und Reinigung

Einrichtungen müssen nach Möglichkeit so gestaltet sein, dass Einstell-, Schmier-, Inspektions-, Reinigungs- und Instandhaltungsarbeiten außerhalb von Gefahrenbereichen durchgeführt werden können. Wenn es notwendig ist, Schutzeinrichtungen zu entfernen, sind Sicherheitsmaßnahmen erforderlich, um diese Arbeiten gefahrlos durchführen zu können.

Solche Maßnahmen sind z. B.:

- Trennung vom Netz
- Sichern gegen Wiedereinschalten
- Bildung von Schutzbereichen durch Zäune oder Abschränkungen
- Ausschleusung einzelner Komponenten (z. B. Hängeförderer)

Sofern diese Arbeiten nicht bei Stillstand durchgeführt werden können, sind z. B. folgende Maßnahmen erforderlich:

- Einrichtungen für die Steuerung ohne Selbsthaltung
- Sicher reduzierte Geschwindigkeit
- Steuereinrichtungen, die nur eine begrenzte Bewegung zulassen
- Einsatz von Wartungsfahrzeugen

Stetigförderer, die so komplex sind, dass sie von der Einschaltstelle nicht vollständig überblickt werden können oder automatisch anlaufen (wie z. B. Sortieranlagen), benötigen eine Anlauf-Warkeinrichtung. Dadurch sollen Personen, die Arbeiten im Gefahrenbereich ausführen, rechtzeitig vor deren Anlaufen gewarnt werden. Es können optische und/oder akustische Warkeinrichtungen verwendet werden.

5.3 Anforderungen an die Bediener und die Bedienerinnen von Stetigförderern

Mit dem Bedienen von Stetigförderern dürfen nur Personen beschäftigt werden,

- die das 18. Lebensjahr vollendet haben,
- die körperlich und geistig geeignet sind,
- die im Bedienen des Stetigförderers unterwiesen sind und
- von denen zu erwarten ist, dass sie die ihnen übertragenen Aufgaben zuverlässig erfüllen.

Sie müssen vom Unternehmer mit dem Bedienen von Stetigförderern beauftragt sein. Vor dem Umgang mit Stetigförderern sind den bedienenden Personen die Bedienungsanleitung des jeweiligen Stetigförderers sowie die Betriebsanweisung zugänglich zu machen.

6 Wiederkehrende Prüfungen

Nach § 14 „Prüfung von Arbeitsmitteln“, Absatz 2 der Betriebsicherheitsverordnung müssen Arbeitsmittel, die Schäden verursachenden Einflüssen ausgesetzt sind und zu Gefährdungen der Beschäftigten führen können, wiederkehrenden Prüfungen unterzogen werden. Die Prüfung wird dabei durch eine befähigte Person ausgeführt. Die Prüfung muss entsprechend den nach § 3 „Gefährdungsbeurteilung“ Absatz 6 ermittelten Fristen stattfinden.

In den TRBS 1201 (Technischen Regeln für Betriebssicherheit „Prüfungen und Kontrollen von Arbeitsmitteln und überwachungsbedürftigen Anlagen“) wird für Stetigförderer 1 Jahr als bewährte Prüffrist genannt. Dies sind Prüffristen, die für einen durchschnittlichen Betrieb empfohlen werden. In Abhängigkeit der Einsatzbedingungen und der betrieblichen Verhältnisse (z. B. Mehrschichtbetrieb) können Prüfungen in kürzeren Zeitabständen erforderlich sein. Geprüft werden muss der Zustand der Bauteile und Einrichtungen sowie die Vollständigkeit und Wirksamkeit der Befehls- und Sicherheitseinrichtungen.

**Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)**

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de