

Grundlagen



## Sicherheit und Gesundheit beim betrieblichen Transport und Verkehr

# Vorwort

Diese Broschüre richtet sich an alle, die an der Durchführung von Maßnahmen des betrieblichen Transports und Verkehrs beteiligt sind, wie

- Unternehmerinnen und Unternehmer,
- Betriebsleiterinnen und Betriebsleiter,
- Führungskräfte,
- Fachkräfte für Arbeitssicherheit,
- Sicherheitsbeauftragte und
- Betriebsräte.

Sie wendet sich auch an diejenigen, die Transportaufgaben im Betrieb durchführen, wie z. B. Gabelstaplerfahrende und Versandmitarbeiterinnen und -mitarbeiter. In den nachfolgenden Kapiteln dieser Broschüre stellen wir die gebräuchlichsten Arbeitsmittel, Arbeitsverfahren und Schutzmaßnahmen vor. Wir bitten um Verständnis, dass nicht jede erdenkliche Mög-

lichkeit dargestellt oder berücksichtigt werden kann. Die in dieser Broschüre enthaltenen Informationen zeigen Beispiele auf, staatliche und berufsgenossenschaftliche Anforderungen zu erfüllen.

Die aufgeführten Beispiele schließen andere Lösungen nicht aus, welche die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der Beschäftigten in gleicher Weise gewährleisten. Die Berücksichtigung der dargelegten Anforderungen und Lösungsbeispiele befreit die Unternehmensleitung nicht von der Verpflichtung zur Durchführung einer Gefährdungsbeurteilung.

**Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro  
Medienerzeugnisse**

**Facharbeitskreis „Betrieblicher Transport“**



Fast ein Viertel aller Arbeitsunfälle und etwa ein Drittel aller tödlichen Arbeitsunfälle sind Unfälle in Zusammenhang mit betrieblichen Transportarbeiten. Transportunfälle vermeiden: Unfallbegünstigende Faktoren, wie z. B. schadhafte Arbeitsmittel, beseitigen!

# Inhalt

<b>Vorwort</b>	<b>1</b>		
<b>Arbeitsunfälle bei Transportarbeiten</b>	<b>3</b>		
<b>1 Organisation des Arbeitsschutzes</b>	<b>4</b>		
1.1 Verantwortung beim betrieblichen Transport und Verkehr	5		
1.2 Gefährdungsbeurteilung	6		
1.3 Betriebsanweisungen und Unterweisungen	7		
1.4 Persönliche Schutzausrüstung	7		
1.5 Prüfung technischer Arbeitsmittel	8		
<b>2 Bauliche Einrichtungen</b>	<b>9</b>		
2.1 Beleuchtung	10		
2.2 Fußböden	11		
2.3 Verkehrswege	11		
2.4 Anfahrschutz für bauliche Einrichtungen	15		
2.5 Treppen	15		
2.6 Türen und Tore	16		
2.7 Laderampen	16		
2.8 Ladebrücken	19		
2.9 Verkehrssichernde Maßnahmen im Betrieb	21		
<b>3 Manuelle Handhabung von Lasten</b>	<b>23</b>		
3.1 Leitmerkalmethoden	24		
3.2 Gestaltungsmaßnahmen	26		
3.3 Belastungen durch die Art der Ausführung der Arbeitsaufgabe	27		
3.4 Berufskrankheiten durch mechanische Belastungen bei manuellen Lastenhandhabungen	28		
3.5 Informationsquellen und Erläuterungen	28		
<b>4 Transportmittel</b>	<b>29</b>		
4.1 Handhubwagen	30		
4.2 Anforderungen an die steuernden Personen kraftbetriebener Flurförderzeuge	31		
4.3 Prüfung von Flurförderzeugen	31		
4.4 Ladestationen für elektrisch betriebene Flurförderzeuge	32		
4.5 Mitgänger-Flurförderzeuge	33		
4.6 Typen von Gabelstaplern	35		
4.7 Qualifizierung zum Führen von Flurförderzeugen mit Fahrersitz und Fahrerstand	36		
4.8 Sicherheitseinrichtungen an Gabelstaplern	38		
4.9 Zusatzausrüstung für Gabelstapler	40		
4.10 Gabelstapler im öffentlichen Straßenverkehr	40		
4.11 Routenzüge	42		
4.12 Fahrerlose Transportsysteme – fahrerlose Transportfahrzeuge	43		
4.13 Krananlagen	44		
4.14 Rollenbahnen	50		
<b>5 Lagern und Stapeln</b>	<b>51</b>		
5.1 Lagerplätze und Lagerflächen	52		
5.2 Errichtung freier Stapel	53		
5.3 Regale	54		
5.4 Lagerbühnen	57		
5.5 Hochregal- und Schmalganglager	57		
<b>6 Be- und Entladen von Fahrzeugen</b>	<b>59</b>		
6.1 Sicheres Arbeiten an der Laderampe	60		
6.2 Rangieren und Rückwärtsfahren mit Fahrzeugen	62		
6.3 Sicherung von Fahrzeugen an Laderampen	63		
6.4 Gefahren beim Be- und Entladen von Fahrzeugen	64		
6.5 Befahren von Lkw-Ladeflächen und Wechsellaufbauten mit Flurförderzeugen	65		
6.6 Geeignete Transportverpackungen	66		
6.7 Ladungssicherung	67		
6.8 Abfahrtskontrolle des Fahrzeugs	69		
<b>7 Anhang</b>	<b>70</b>		
7.1 Weiterführende Literatur	71		
7.2 Muster-Betriebsanweisungen (Beispiele)	72		
7.3 Schriftliche Beauftragung zum Führen von Gabelstaplern (Kopiervorlage)	74		
7.4 Unterweisungshilfen der BG ETEM (Beispiele)	75		
7.5 Weitere Medien der BG ETEM zum Bereich Transport (Beispiele)	76		

# Arbeitsunfälle bei Transportarbeiten

Unter dem Begriff Transport versteht man die Bewegung von Gütern von einem Ort zu einem anderen Ort mit der Hand oder einem Hilfsmittel. Transportarbeiten finden in jedem Betrieb statt. Sie sind notwendig und beeinflussen das Betriebsgeschehen und die Wirtschaftlichkeit eines Betriebes in hohem Maße. Denn nur ein geordneter und sicherer Transport kann Unfälle verhindern und einen ungestörten Materialfluss ohne Produktionsausfälle gewährleisten. Die Unfallursachen sind vielfältig:

## **Bauliche Ursachen, z. B.:**

- Schäden an Verkehrswegen
- Verkehrswege zu schmal
- Verkehrswege unübersichtlich
- Lagerflächen zu klein

## **Technische Ursachen, z. B.:**

- Schäden an Regalen
- Schadhafte Ladungsträger, z. B. Gitterbox
- Schäden an Transportmitteln

## **Organisatorische Ursachen, z. B.:**

- Persönliche Schutzausrüstung wird nicht zur Verfügung gestellt
- Gabelstaplerfahrer oder Kranführer sind nicht ausreichend ausgebildet
- Erkannte Mängel werden nicht beseitigt
- Betriebsanweisungen fehlen
- Beschäftigte werden nicht unterwiesen

## **Verhaltensbedingte Ursachen, z. B.:**

- Verkehrswege werden zugestellt
- Fehlende oder fehlerhafte Anwendung persönlicher Schutzausrüstung
- Betriebsanweisungen werden missachtet

Jeder Transportablauf wird durch die drei Elemente „Transportgut – Transportweg – Transportmittel“ bestimmt. Die richtige Abstimmung dieser Elemente zueinander ist Voraussetzung für einen ungestörten Materialfluss und ein hohes Maß an Arbeitssicherheit. Eine ungenügende Abstimmung kann zu Gefährdungen führen. Zur Veranschaulichung die nachfolgenden Beschreibungen:



## **Wechselbeziehung**

### **Transportgut – Transportmittel**

Ein schweres Maschinenteil soll transportiert werden, aber ein Schwerlaststapler steht nicht zur Verfügung. Mit einem vorhandenen Gabelstapler mit unzureichender Tragfähigkeit wird improvisiert und der Transport, verbunden mit einem hohen Risiko, dennoch durchgeführt.

## **Wechselbeziehung**

### **Transportweg – Transportmittel**

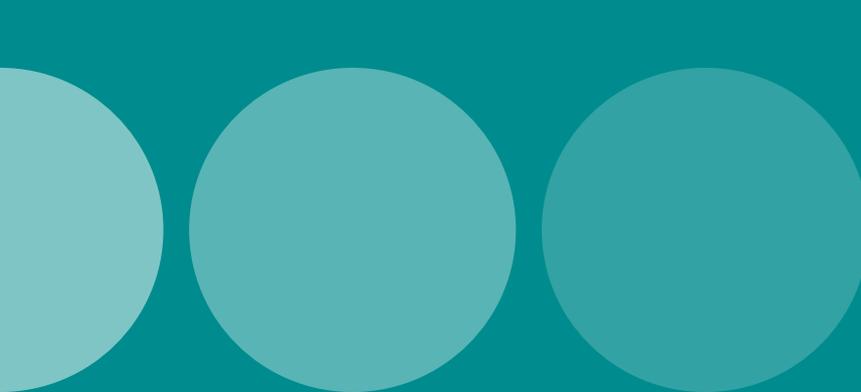
Die Verkehrs- und Lagerflächen sind nicht gekennzeichnet, dadurch wird dem Gabelstaplerfahrer die Arbeit erschwert. Andere Personen in dem Bereich sind einer erhöhten Gefährdung ausgesetzt.

## **Wechselbeziehung**

### **Transportgut – Transportweg**

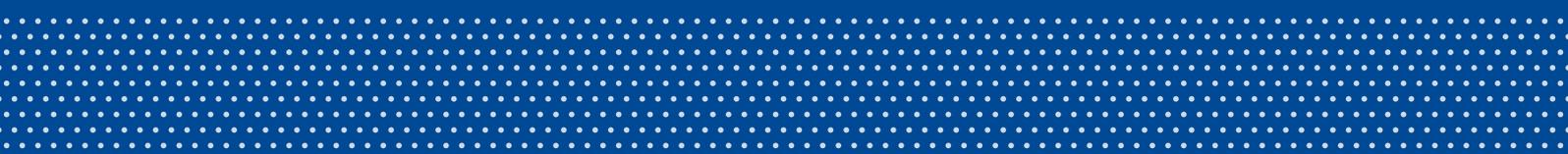
Der Verkehrsweg ist für das Transportgut zu schmal. Sicherheitsabstände können nicht eingehalten werden, andere Personen sind dadurch gefährdet.

Transportunfälle lassen sich vermeiden, indem Arbeitsumgebungen und -abläufe geschaffen werden, die unfallbegünstigende Faktoren ausschließen. Hierzu ist eine fachkundig durchgeführte Gefährdungsbeurteilung unerlässlich.



# 1

## Organisation des Arbeitsschutzes

- 1.1 Verantwortung beim betrieblichen Transport und Verkehr
  - 1.2 Gefährdungsbeurteilung
  - 1.3 Betriebsanweisungen und Unterweisungen
  - 1.4 Persönliche Schutzausrüstung
  - 1.5 Prüfung technischer Arbeitsmittel
- 

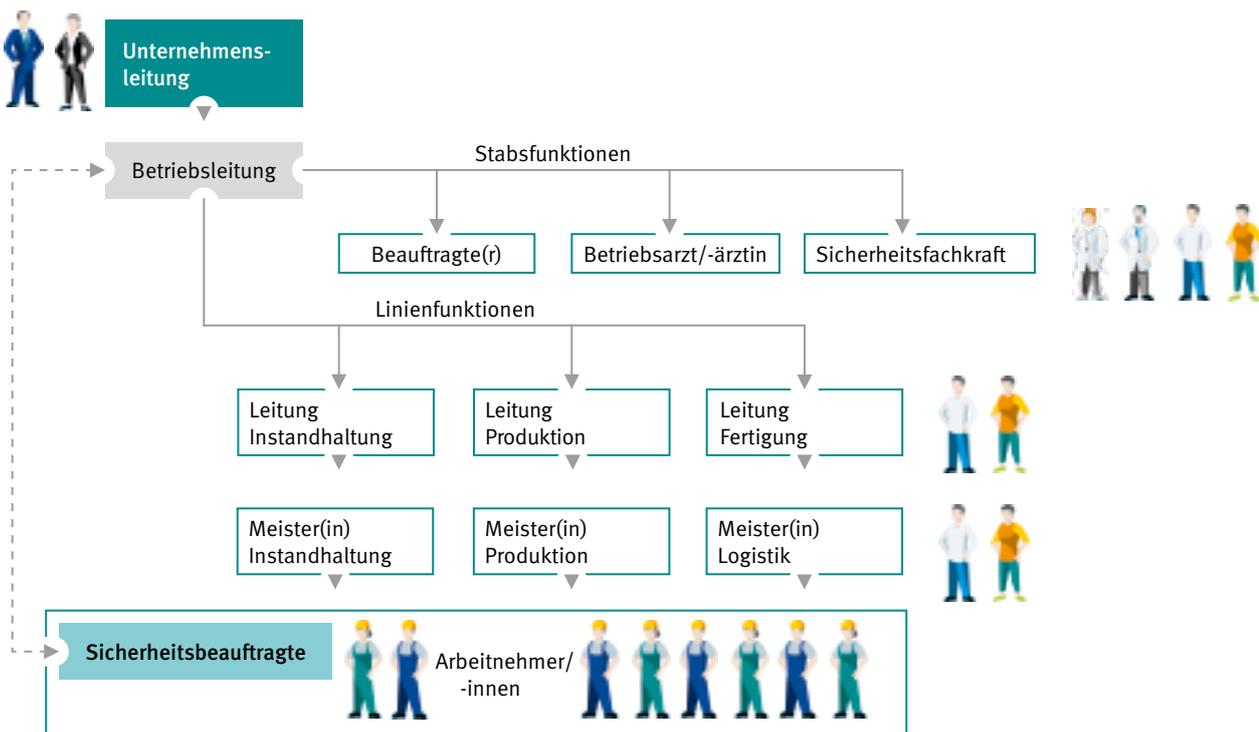
# 1 Organisation des Arbeitsschutzes

## 1.1 Verantwortung beim betrieblichen Transport und Verkehr

Jede Unternehmerin, jeder Unternehmer ist verpflichtet, im Betrieb für eine geeignete Organisationsstruktur zu sorgen, um die Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten bei der Arbeit zu gewährleisten. Dies trifft auch auf den Arbeitsbereich des betrieblichen Transportes zu. Diese grundsätzliche Organisationspflicht obliegt der Unternehmensführung und kann von ihr nicht auf andere übertragen werden. Weitergehende Aufgaben und Pflichten im Arbeitsschutz kann die Unternehmensleitung im Rahmen einer schriftlichen Pflichten- und

Aufgabenübertragung an zuverlässige und fachkundige Beschäftigte delegieren.

Vorgesetzte der oberen Organisationsebene, wie z. B. Produktions- oder Versandleitung, besitzen bereits auf Grund ihrer vertraglichen Position Pflichten und Verantwortung im Arbeitsschutz. Auch in solchen Fällen ist es ratsam, ergänzend eine schriftliche Pflichtenübertragung durchzuführen. Hierdurch erfolgt die gesonderte Klarstellung und Verdeutlichung bereits bestehender gesetzlicher Pflichten.



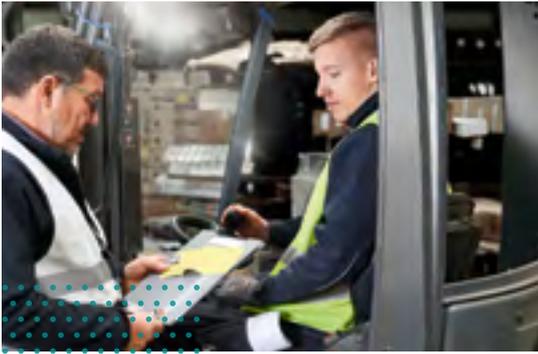
### Unternehmensstruktur

Auch für die Führungskraft gilt es, in der Abteilung eine geeignete Organisationsstruktur aufzubauen. Hilfreiche Fragestellungen hierzu sind u. a.:

- Sind in der Abteilung die Aufgaben klar verteilt und die Verantwortlichkeiten geregelt?
- Wird bei der Übertragung von Aufgaben auf Beschäftigte berücksichtigt, ob sie die Kennt-

nisse, Fertigkeiten und Befähigung besitzen, die Aufgaben erwartungsgemäß zu erfüllen?

- Sind Betriebsanweisungen für den betrieblichen Transport erstellt und bekannt?
- Wer organisiert Prüfungen von Arbeitsmitteln und veranlasst notwendige Reparaturen?



Ebenso haben die Beschäftigten eine Mitwirkungspflicht im Arbeitsschutz.

**Beispiele:**

- Gemäß der Unterweisung und Anweisung der Unternehmensleitung arbeiten und dadurch für die eigene Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit sorgen.
- Festgestellte Mängel an Arbeitsmitteln der Führungskraft umgehend melden.
- Einrichtungen und Arbeitsmittel nur bestimmungsgemäß verwenden.

## 1.2 Gefährdungsbeurteilung

Mit Hilfe der Gefährdungsbeurteilung können die im Betrieb vorhandenen Gefahren erkannt und deren Risiken bewertet werden. Erforderliche Maßnahmen müssen festgelegt, umgesetzt und auf ihre Wirksamkeit hin überprüft werden. Durch eine gewissenhaft erstellte, regelmäßig überprüfte und aktualisierte Gefährdungsbeurteilung können zielgerichtete Arbeitsschutzmaßnahmen getroffen und Unfälle vermieden werden. Die Forderung nach Erstellung der Gefährdungsbeurteilung ergibt sich u. a. aus

teilung können zielgerichtete Arbeitsschutzmaßnahmen getroffen und Unfälle vermieden werden. Die Forderung nach Erstellung der Gefährdungsbeurteilung ergibt sich u. a. aus

- dem Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG),
- der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) und
- der Unfallverhütungsvorschrift „Grundsätze der Prävention“ (DGUV Vorschrift 1).

Von der Unternehmensleitung wird die Gefährdungsbeurteilung für alle Tätigkeiten, Arbeitsmittel, verwendeten Materialien und Arbeitsstoffe des Betriebs gefordert.

Zur Erstellung und Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung werden vielfältige und weiterführende Informationen, Hilfestellungen, Checklisten und Software zur Verfügung gestellt. Vielfach sind diese bereits für branchenspezifische Anforderungen aufbereitet. Diese sind hinterlegt u. a. in Medien der Berufsgenossenschaften (u. a. Medienportal der BG ETEM: [medien.bgetem.de](http://medien.bgetem.de)), des Spitzenverbands der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung ([www.dguv.de](http://www.dguv.de)) und staatlicher Informationsquellen (u. a. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin: [www.baua.de](http://www.baua.de)).



Handlungsschritte einer Gefährdungsbeurteilung

## 1.3 Betriebsanweisungen und Unterweisungen

Häufig verursacht der unvorsichtige Umgang z. B. mit Gabelstaplern und Handhubwagen schwere Unfälle. Eine wesentliche Voraussetzung für das sicherheitsgerechte Verhalten ist die Schulung und Information der Beschäftigten. Dazu gehört, den sicheren Ablauf von Tätigkeiten oder die Nutzung von Maschinen, Arbeitsmitteln oder Stoffen in einer Betriebsanweisung zu regeln und hiermit den Beschäftigten die sichere Arbeitsweise zu erläutern. Darüber hinaus sind die Betriebsanweisungen im jeweiligen Arbeitsbereich bekanntzumachen. Gegebenenfalls ist die Betriebsanweisung in die Sprache der Beschäftigten zu übersetzen, so dass alle Betroffenen sie verstehen. Betriebsanweisungen sind ein Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung und sollten zu Unterweisungszwecken herangezogen werden. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind regelmäßig, mindestens einmal jährlich,

zu unterweisen. Insbesondere müssen neue Mitarbeiter oder Leiharbeitnehmer vor Aufnahme der Tätigkeiten unterwiesen werden, damit sie über die sicheren Maßnahmen und Verhaltensweisen im Betrieb informiert sind. Auch hier gilt, dass sie, falls erforderlich, in ihrer Muttersprache unterwiesen werden. Die Unterweisung und deren Inhalt ist zu dokumentieren und von den Unterwiesenen schriftlich zu bestätigen.



**Zum Herunterladen bzw. zum Bestellen im Medienportal der BG ETEM:**

- ▶ [medien.bgetem.de](https://medien.bgetem.de), Betriebsanweisungen zum Thema „Transport“ (**BZ001, Webcode: M18159512**)
- ▶ Nachweisbuch über Arbeitsschutz-Unterweisungen (**S013, Webcode: M18174268**)



Nachweisbuch über Arbeitsschutz-Unterweisungen

Firma: _____	BETRIEBSANWEISUNG	
Arbeitsbereich: _____	Arbeitsplatz: _____	Stand: _____
Verantwortlich: _____	Tätigkeit: _____	8121
<small>Unterschrift</small>		
<b>Anwendungsbereich</b>		
<b>Gabelstaplerbetrieb</b>		
<b>Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gabelstapler dürfen nur von schriftlich beauftragten Mitarbeitern benutzt werden.</li> <li>- Die Gabelstapler sind dafür vorgesehen, Flachpaletten und Gitterboxen in den Betriebsbereichen _____ auf den als Fahrweg und Stapelfläche gekennzeichneten Flächen oder Regalen zu bewegen und einzulagern.</li> <li>- Für andere Einsätze ist im Einzelfall ein zusätzlicher Auftrag erforderlich.</li> <li>- Die Betriebsanleitung des Herstellers unbedingt beachten.</li> <li>- Die Mitnahme von Personen auf dem Gabelstapler ist verboten.</li> <li>- Das Fahrzeug vor Arbeitsbeginn auf betriebs sicheren Zustand prüfen.</li> <li>- Fahrerrückhalteeinrichtungen immer benutzen (d.h. Gurt anlegen bzw. Rückhalteeinrichtungen/Kabinentür schließen, Kabinentür nicht aushängen).</li> <li>- Unnötiges Laufenlassen des Motors vermeiden.</li> <li>- Vor Verlassen des Fahrzeugs Feststellbremse anziehen, die Gabeln in die tiefste Stellung absenken und den Schlüssel abziehen.</li> </ul>		
<b>Verhalten bei Störungen</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bei Störungen oder Beschädigungen, die die Arbeitssicherheit beeinträchtigen, den Stapler sofort stillsetzen und den Aufsichtsführenden verständigen.</li> </ul>		
<b>Verhalten bei Unfällen, Erste Hilfe</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stapler stillsetzen.</li> <li>- Verletzte bergen.</li> <li>- Erste Hilfe leisten.</li> <li>- Rettung einleiten. <b>Notruf:</b> _____ <b>Ersthelfer:</b> _____</li> </ul>		
<b>Instandhaltung, Entsorgung</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reinigen, Schmieren, Inspektion und Instandsetzung erfolgen ausschließlich durch das Instandhaltungspersonal.</li> </ul>		

Gabelstaplerbetrieb (B121) als Beispiel einer Betriebsanweisung

## 1.4 Persönliche Schutzausrüstung

Vielfach müssen beim betrieblichen Transport Gegenstände mit scharfen Kanten (z. B. Bleche) oder rauen Oberflächen (z. B. Paletten) bewegt werden. Um die Gefahr von Handverletzungen auszuschließen, müssen für die Tätigkeiten geeignete Schutzhandschuhe vom Unternehmen zur Verfügung gestellt und von den Betroffenen genutzt werden. Vor der Auswahl der geeigneten persönlichen Schutzausrüstung sind die Gefährdungen im jeweiligen Arbeitsbereich zu ermitteln.



Informationen zum Hand- und Hautschutz bietet dieses Portal der BG ETEM: [hautschutz.bgetem.de](https://hautschutz.bgetem.de).



Mitarbeiter des betrieblichen Transportes, ausgestattet mit persönlicher Schutzausrüstung

Zu berücksichtigen sind unter anderem Risiken durch umfallende oder herabfallende Gegenstände, durch Stoßen oder Einklemmen. Handschuhe und Sicherheitsschuhe gehören zur Grundausstattung jedes Mitarbeiters und jeder Mitarbeiterin in einem Arbeitsbereich mit Transportaufgaben. Zusätzlich verringert das Tragen von Warnkleidung (z. B. Warnweste) die Gefahr, angefahren zu werden. Die betrieblichen Akteure im Arbeitsschutz – Fachkraft für Arbeitssicherheit, Betriebsarzt bzw. Betriebsärztin, Sicherheitsbeauftragte und ggf. Betriebsrat – sollten bei der Auswahl der persönlichen Schutzausrüstung mit einbezogen werden. Sofern persönliche Schutzausrüstung zu verwenden ist, sind die Kosten durch den Betrieb zu tragen.

## 1.5 Prüfung technischer Arbeitsmittel

Gemäß Betriebssicherheitsverordnung sind Arbeitsmittel regelmäßig durch eine zur Prüfung befähigte Person zu überprüfen. Der oder die Prüfende muss über eine Berufsausbildung, ausreichende Erfahrung und Kenntnisse verfügen, um den betriebssicheren Zustand beurteilen zu können. Dies betrifft zum Beispiel die regelmäßige Prüfung von Gabelstaplern, Kranen, kraftbetätigten Türen und Toren, Regalanlagen, Laderampen und Ladebrücken. Wer hierfür geeignet ist und welche Fristen anzusetzen sind, hat die Unternehmensführung in der Gefährdungsbeurteilung festzulegen. Für die wiederkehrenden Prüfungen haben sich in den meisten Fällen Fristen von längstens einem Jahr bewährt. Der Unternehmer hat sicherzustellen, dass die beschriebenen Prüfungen organisiert, durchgeführt und dokumentiert werden. Vor der Verwendung der Arbeitsmittel hat der oder die Nutzende diese einer Sicht- und Funktionsprüfung auf ordnungsgemäßen Zustand und Funktion zu unterziehen.



Prüfsiegel an einem elektrischen Rolltor

# 2

## Bauliche Einrichtungen

- 2.1 Beleuchtung
- 2.2 Fußböden
- 2.3 Verkehrswege
- 2.4 Anfahrtsschutz für bauliche Einrichtungen
- 2.5 Treppen
- 2.6 Türen und Tore
- 2.7 Laderampen
- 2.8 Ladebrücken
- 2.9 Verkehrssichernde Maßnahmen im Betrieb

## 2 Bauliche Einrichtungen

Funktionell ausgerichtete bauliche Einrichtungen und Verkehrswege tragen zur Erhöhung der Sicherheit bei und können das Verhalten der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter unterstützen. Der Einsatz bewährter Detaillösungen bei der Gestaltung der Arbeitsstätte senkt die Unfallgefahr ganz konkret.

Hierbei sind die unterschiedlichsten Anforderungen und Vorgaben zur Ausführung durch das jeweilige Bauordnungsrecht der Bundesländer, der Arbeitsstättenverordnung und zugehöriger technischer Regeln zu beachten. Die folgenden Ausführungen in diesem Kapitel sind immer mit den aktuell geltenden Vorschriften, Regeln und Anforderungen abzugleichen. Die aufgeführten Punkte stellen lediglich allgemeine Mindestanforderungen, orientiert an den technischen Regeln der Arbeitsstättenverordnung, dar.

Technische Regeln für Arbeitsstätten, abgekürzt ASR, sind aufgeführt bei der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin ([www.baua.de](http://www.baua.de)) – Suchbegriff „ASR“).

### Planung und Ausführung

- Bei einer Konzeptionsänderung innerhalb einer Produktionshalle oder dem Neubau sollten Transportvorgänge und Verkehrswege bereits im frühen Planungsstadium berücksichtigt werden. Bei der Auswahl und Gestaltung sind insbesondere die Gefährdungen durch Stolpern, Rutschen, Stürzen sowie weitere Einflussfaktoren wie Wärme, Klima, Beleuchtung u. a. zu berücksichtigen.

### 2.1 Beleuchtung

Auf Verkehrswegen muss eine blendfreie, ausreichende Beleuchtung sichergestellt sein. Verkehrswege auf dem Betriebsgelände im Freien müssen beleuchtet werden können, wenn das Tageslicht nicht ausreicht. Grundsätzlich sind die Beleuchtungsanlagen so auszuwählen

und anzuordnen, dass sich dadurch keine Unfall- oder Gesundheitsgefahren ergeben können. In der zugehörigen Arbeitsstättenregel ASR A3.4 „Beleuchtung“ sind Details und Anforderungen konkretisiert.



Die Produktionshalle ist hell beleuchtet, die Verkehrswege und Lagerflächen sind gekennzeichnet.

## 2.2 Fußböden

Innerhalb einer zusammenhängenden Fußbodenfläche sollte die Beschaffenheit (u. a. Rutschhemmung) in etwa gleich sein. Am günstigsten ist es, wenn im gesamten Arbeitsbereich ein und derselbe Fußbodenbelag verwendet wird. Ist dies nicht möglich, dann sollten in benachbarten Bereichen zumindest Bodenbeläge mit gleichen Reibwerten verwendet werden. So wird eine einheitliche Rutschhemmung erzielt. Bei der Auswahl des Fußbodens muss berücksichtigt werden, inwieweit verunreinigende Stoffe auftreten können (z. B. Feuchtigkeit/Nässe durch verschlepptes Regenwasser beim Übergang von außen nach innen an Türen und Toren). Es ist zusätzlich die Art und Häufigkeit der auftretenden Belastung auf diesen Flächen (Abstellbereiche, Verkehrswege) zu berücksichtigen. Für Arbeitsbereiche mit häufigem Einsatz von Flüssigkeiten, wie z. B. Galvanik, eignen sich keramische Fußböden mit rauer Oberfläche. Im direkten Umfeld von Maschinen und Anlagen haben sich bei Verschmutzungen durch Flüssigkeiten oder Produktionsreste Roste aus Metall,



Die Beschaffenheit des Fußbodens muss zu den Anforderungen am Arbeitsplatz passen.

Kunststoff oder Holz bewährt. Kriterien der Anforderungen und Gestaltung sind der Arbeitsstättenregel ASR A1.5 „Fußböden“ zu entnehmen.

## 2.3 Verkehrswege

Verkehrswege sind innerbetriebliche Bereiche, die für Fußgänger- und Fahrzeugverkehr bestimmt sind. Hierzu gehören u. a. Flure und Gänge, Laufstege, Bühnen, Galerien, Rampen, Treppen und Fahrstraßen. Auch Zugänge zu Arbeitsplätzen sind Verkehrswege gemäß ASR A1.8 „Verkehrswege“.

### Höhe über Verkehrswegen

Die lichte Höhe über Verkehrswegen soll 2,10 m betragen und darf 2,00 m nicht unterschreiten. Sie darf durch Schrägen, Unterzüge, Stützen oder Leitungen nicht beeinträchtigt werden und muss in der gesamten Breite des Weges zur Verfügung stehen. Bei wesentlichen Änderungen (Erweiterung, Umbau) von Bereichen durch die Verkehrswege führen, ist zu Prüfen, ob eine lichte Mindesthöhe von 2,10m umgesetzt werden kann.

Die Mindesthöhe über Verkehrswegen für Transportmittel ergibt sich aus der größten Höhe des

Fahrzeugs einschließlich Ladung in Transportstellung sowie der oder dem stehenden oder sitzenden Fahrenden. Zu dieser Höhe ist ein Sicherheitszuschlag von mindestens 0,20 m anzusetzen. Details und Abweichungen sind der ASR A1.8 „Verkehrswege“ zu entnehmen.

### Breite von Verkehrswegen

Die Breite richtet sich nach Art und Nutzung des Verkehrsweges. Hierbei wird unterschieden zwischen Last- und Personenverkehr und ob dieser nur in eine Richtung oder sich begegnend erfolgt. Die Breite gemäß ASR A1.8 errechnet sich üblicherweise:

- Fußgängerverkehr ( $a_f$ )
- Breite der Last ( $a_l$ )/des Fahrzeugs ( $B_T$  Breite des Transportmittels)
- Seitliche Sicherheitsabstände ( $z_1$  Randzuschlag)
- Zuschlag für Gegenverkehr ( $Z_2$  Begegnungszuschlag)

**Nachfolgend hierzu Beispiele:**

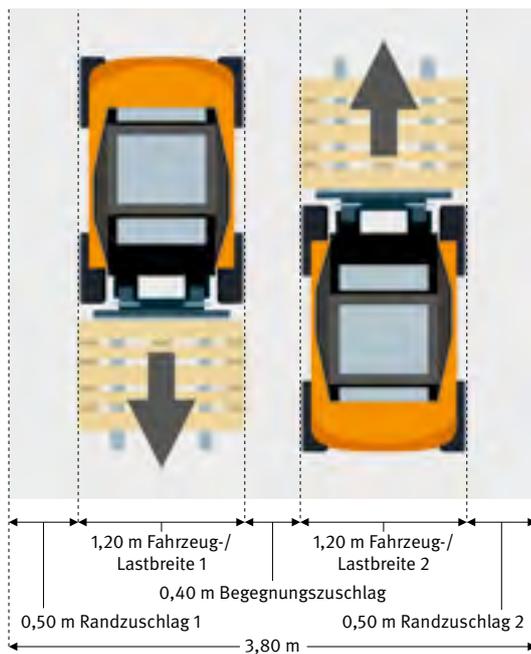
**Nur Lastverkehr**

Werden Verkehrswege ausschließlich von Fahrzeugen benutzt, so richtet sich die Breite nach der Breite des Transportmittels bzw. des Ladegutes und nach dem jeweiligen seitlichen Sicherheitsabstand von 0,50 m pro Seite, somit zusammen 1,00 m. Dies gilt unter der Voraussetzung, dass die Geschwindigkeit des Transportmittels max. 20 km/h beträgt. Bei Wegen mit Lastverkehr in beide Richtungen kommt noch ein Begegnungszuschlag von 0,40 m hinzu.

**Beispiel 1:**

Bei Staplerverkehr (Breite des Staplers/der Last: 1,20 m) in beide Richtungen ergibt sich eine Mindestbreite des Verkehrsweges von

$$3,80 \text{ m} = 0,50 \text{ m} + 1,20 \text{ m} + 0,40 \text{ m} + 1,20 \text{ m} + 0,50 \text{ m}.$$



Symbolkizze zur Berechnung, keine Wegemarkierungen

**Nur Personenverkehr**

Die lichte Mindestbreite der Hauptfluchtwege hängt von der Anzahl der Personen (Einzugsgebiet) ab, die den Verkehrsweg benutzen können (Einzugsgebiet der Wege gemäß Breiten von Fluchtwegen nach ASR A2.3 „Fluchtwege und Notausgänge“):

- bis 5 Personen, lichte Breite 0,90 m
- bis 20 Personen, lichte Breite 1,00 m
- bis 200 Personen, lichte Breite 1,20 m
- bis 300 Personen, lichte Breite 1,80 m
- bis 400 Personen, lichte Breite 2,40 m

Die lichte Mindestbreite von Durchgängen und Türen kann einer ergänzende Staffelung der Personen unterliegen (siehe ASR A2.3 „Fluchtwege und Notausgänge“)

**Gemeinsamer Last- und Personenverkehr**

Werden die Wege sowohl für den Fahrverkehr als auch von Fußgängern benutzt, so sind die seitlichen Sicherheitsabstände mit 0,75 m anzusetzen.

**Beispiel 2:**

Bei Last- und Personenverkehr ohne sich begegnende Transporte (Breite des Staplers 1,20 m) ergibt sich somit eine Wegebreite von

$$2,70 \text{ m} = 0,75 \text{ m} + 1,20 \text{ m} + 0,75 \text{ m}.$$



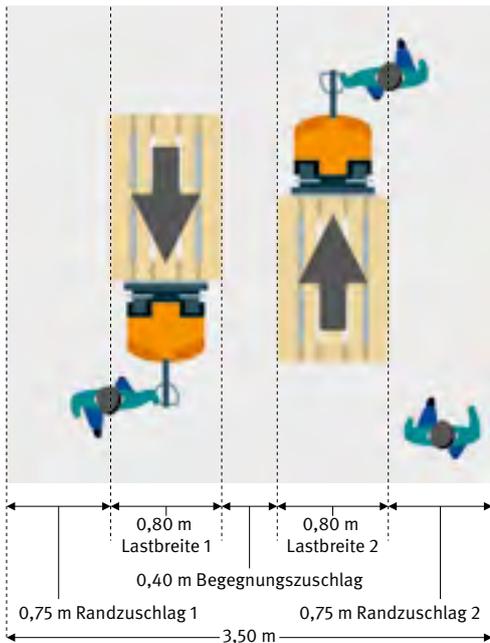
Symbolkizze zur Berechnung, keine Wegemarkierungen

Bei geringer Anzahl von Verkehrsbewegungen (ca. 10 pro Stunde) können Begegnungs- und Randzuschläge zusammen bis auf 1,10 m verringert werden.

**Beispiel 3:**

Beim Warentransport mit Mitgänger-Flurförderzeugen in beide Richtungen (Breite der Europalette 0,80 m) gemeinsam mit Fußgängern ergibt sich eine Breite des Verkehrsweges von

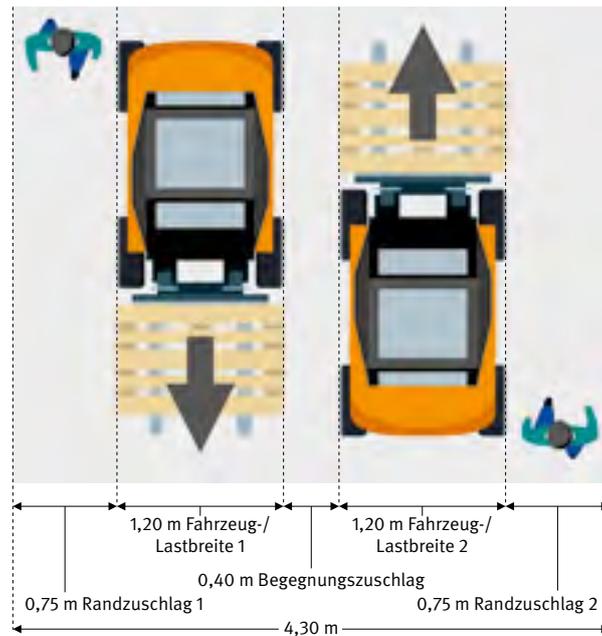
$$3,50 \text{ m} = 0,75 \text{ m} + 0,80 \text{ m} + 0,40 \text{ m} + 0,80 \text{ m} + 0,75 \text{ m}$$



Symboliskizze zur Berechnung, keine Wegemarkierungen

Bei einer Umstellung auf Gabelstapler (Staplerbreite 1,20 m), um die Transportleistung zu erhöhen, ergibt sich dann sogar eine Breite des Verkehrsweges von

$$4,30 \text{ m} = 0,75 \text{ m} + 1,20 \text{ m} + 0,40 \text{ m} + 1,20 \text{ m} + 0,75 \text{ m}$$



Symboliskizze zur Berechnung, keine Wegemarkierungen

Genauere Details und Abmessungen sind der ASR A1.8 „Verkehrswege“ zu entnehmen und mit den betrieblichen Gegebenheiten abzugleichen.

**Regallager**

Verkehrswege für Fußgänger zwischen Lager-einrichtungen und -geräten müssen mindestens 1,25 m breit sein. Nebengänge darin, die nur der Be- und Entladung von Hand dienen, mindestens 0,75 m.



### Absturzsicherungen an hoch gelegenen Verkehrswegen

Verkehrswege, die mehr als 1,00 m hoch liegen bzw. bei denen durch Vertiefungen und Öffnungen Absturzgefahr besteht, müssen mit festen Geländern versehen sein. Solche Verkehrswege können z. B. Rampen oder Laufstege sein. Neben den Geländern können als Absturzsicherung auch feste Abschränkungen, Brüstungen oder ähnliche Einrichtungen dienen. Nach der Arbeitsstätten-Regel ASR A2.1 „Schutz vor Absturz und herabfallenden Gegenständen, Betreten von Gefahrenbereichen“ müssen Geländer mindestens 1,00 m – bei möglichen Absturzhöhen von mehr als 12 m mindestens 1,10 m – hoch sein. Spezielle Anforderungen bei Zugängen zu maschinellen Anlagen sind in den Normen, u. a. DIN EN ISO 14122, gesondert geregelt.



Verkehrswege, die mehr als 1,00 m hoch liegen bzw. bei denen durch Vertiefungen und Öffnungen Absturzgefahr besteht, müssen mit festen Geländern versehen sein.

### Ausgleichsstufen

Ausgleichsstufen auf Verkehrswegen sind nach Möglichkeit zu vermeiden. Sie sind nur zulässig, wenn der Höhenunterschied nicht durch eine schräge Rampe ausgeglichen werden kann (Neigung max. 7° bzw. 12,5%).

Wenn Ausgleichsstufen erforderlich sind, dürfen sie nur an übersichtlichen Stellen ausgeführt

werden. Bei zwei aufeinanderfolgenden Stufen müssen deren Vorderkanten parallel verlaufen. Ausgleichsstufen auf Verkehrswegen sind durch gelb-schwarz gestreifte Markierungen auf der Trittlfläche oder durch Trittleuchten in der Stufe deutlich zu kennzeichnen. Auf Flucht- und Rettungswegen sind Ausgleichsstufen verboten.

### Längsneigung von Rampen

Rampen dürfen eine Längsneigung, je nach Art der Rampe, bis 7° bzw. 12,5% haben. Für Breite und Höhe gelten die Abmessungen der Verkehrswege wie auch die Unterscheidung der Arten der Rampe (siehe ASR A1.8 „Verkehrswege“).

### Freihalten von Verkehrswegen

Verkehrswege müssen ständig freigehalten werden, damit sie jederzeit benutzt werden können (§ 4 Abs. 4 Arbeitsstättenverordnung). Sie dürfen nicht durch Material, Maschinen oder Geräte verstellt werden. Sehr viele Unfälle haben ihre Ursache im unzulässigen Abstellen und Lagern von Gegenständen auf Verkehrswegen. Stolpern, Ausrutschen, Anstoßen usw. sind vielfach die Folgen. Paletten und Gitterboxen sind Gegenstände, die am häufigsten auf Verkehrswegen abgestellt werden. Deshalb ist es besonders wichtig, Freiräume zum Abstellen direkt am Arbeitsplatz zu schaffen und Lagermöglichkeiten für leere Paletten zu nutzen. Sauberkeit und Ordnung in diesen Bereichen bringen zusätzliche Arbeitssicherheit.

### Sicherheitsabstand zu Türen

Verkehrswege für Fahrzeuge müssen in einem Abstand von mindestens 1,00 m an Türen, Toren, Durchgängen, Durchfahrten und Treppenaustritten vorbeiführen. Ist dies nicht möglich, so sind die Gefahrstellen durch Umgehungsschranken oder ähnliche bauliche Einrichtungen zu sichern.

### Trennung von Fahrzeug- und Personenverkehr

Häufige Unfallursache beim betrieblichen Transport und Verkehr ist das Zusammentreffen von Transportmitteln und Fußgängern. Es hat sich bewährt, diese Gefahrstellen für Fußgänger, durch Trennung des Verkehrs sicherer zu gestalten. Besonders wichtig ist diese Maßnahme bei Aus- und Eingängen sowie bei Durchgängen. Getrennte Wege für Fahrzeuge und Fußgänger sind zu kennzeichnen:

- mit blauen Gebotsschildern für die entsprechenden Verkehrsteilnehmenden oder
- mit roten Verbotsschildern für die unzulässige Verkehrsart.

Bei getrennter Verkehrsführung muss die Einhaltung, besonders durch Fußgänger, beachtet werden. Eine bauliche Trennung beispielsweise durch Geländer, Pfosten mit Ketten oder Leitplanken ist reinen Bodenmarkierungen vorzuziehen. Eine Beschränkung der erlaubten Geschwindigkeit oder eine technische, dauerhafte

Reduzierung der Staplergeschwindigkeit ist bei gemeinsamen bzw. bei nah aneinander grenzenden Wegen ebenfalls zu empfehlen. Ist eine bauliche Trennung nicht möglich, so lässt sich z. B. durch eine Einbahnstraßenregelung der Begegnungsverkehr vermeiden und so die Sicherheit erhöhen.

## 2.4 Anfahrerschutz für bauliche Einrichtungen

### Hallenstützen

Insbesondere sollten Säulen mit Schutz gegen Anfahren versehen werden. Um einen dauerhaften Schutz sicherzustellen, bietet sich beispielsweise eine bodenbefestigte Absicherung der Pfeiler aus Stahlprofilen, ähnlich Leitplanken, oder mit speziellen Sicherheitsbarrieren an.

### Feuerlöscher, Steckdosen, elektrische Anlagen und andere elektrische Einrichtungen

Diese Einrichtungen ragen vielfach in den Raum hinein und sind daher auch durch Anfahren gefährdet. Zuerst sollte versucht werden, diese Einrichtungen geschützt an einem Platz außerhalb der Verkehrswege zu platzieren. Erst wenn dies nicht möglich ist, sollte auf einen Anfahrerschutz zurückgegriffen werden. Sinnvoll ist hier die Anbringung von Winkelprofilen, die den zu schützenden Gegenstand umgeben und dadurch sichern. Die Zugänglichkeit sollte hierdurch keinesfalls eingeschränkt werden.



Anfahrerschutz

## 2.5 Treppen

Treppen gehören zu den baulichen Einrichtungen, deren Gestaltung vornehmlich durch die Technischen Regeln für Arbeitsstätten oder durch das Bauordnungsrecht der Bundesländer geregelt wird. Das Thema wird im Detail in der Arbeitsstättenregel ASR A1.8 „Verkehrswege“ in Kapitel 4.5 „Treppen“ behandelt.

Treppen sind so zu gestalten, dass diese sicher und leicht begangen werden können. Hierbei sind auf ausreichend große, ebene, rutschhem-

mende, erkennbare und tragfähige Auftrittsflächen zu achten. Die Ausführung des Radius der Stufenvorderkante soll einem Abrutschen oder Hängenbleiben vorbeugen.

Freie Seiten, Absätze und Öffnungen von Treppen müssen durch Geländer gesichert sein, die eine festgelegte horizontale Mindestkraft aufnehmen können. Geländer müssen so ausgeführt sein, dass sie das Hindurchstürzen von Personen verhindern.

Treppen müssen mindestens einen Handlauf besitzen. Bei Stufenbreiten größer 1,5 m muss ein zweiter oder bei ganz breiten Treppen (> 4,0 m) sogar ein zusätzlicher Handlauf breitenmittig angebracht werden.

Handläufe haben dem Benutzer der Treppe einen sicheren Halt zu bieten. Empfehlenswert ist hierbei eine ergonomische Gestaltung, welche ein sicheres Umgreifen des Handlaufs ermöglicht. Die Gestaltung an den Enden der Handläufe muss ein Hängenbleiben oder Abgleiten der Benutzenden verhindern.

Treppen, die nur als Zugänge zu Laufstegen, Arbeitsbühnen und dergleichen dienen, dürfen von den üblicherweise geforderten Maßen abweichen. Genaue Details und Anforderungen hierzu sind der ASR A1.8 „Verkehrswege“ zu entnehmen.



Bei der Gestaltung von Treppen ist auf ausreichend große, ebene, rutschhemmende, erkennbare und tragfähige Auftrittsflächen zu achten.

## 2.6 Türen und Tore

Zu einer wichtigen Anforderung an kraftbetätigte Türen und Tore, einschließlich Roll- und Gittertoren, gehört, dass diese bei Energieausfall auch von Hand zu öffnen sein müssen. Vor der ersten Inbetriebnahme und danach in regelmäßigen Fristen sind Türen und Tore durch eine zur Prüfung befähigte Person zu prüfen; z. B. daraufhin, ob die Kenngrößen zu Schließkräften

eingehalten sind oder die Sicherheitseinrichtungen bestimmungsgemäß funktionieren. Detaillierte und vielfältige Kriterien der Anforderungen an die sicherheitstechnische Ausrüstung und Maßnahmen der Gestaltung sind der Arbeitsstättenregel ASR A1.7 „Türen und Tore“ und gesonderten Bau- und Ausrüstungsnormen zu entnehmen.

## 2.7 Laderampen

Laderampen werden in Unternehmen als Übergabestellen für den Warenein- und -ausgang genutzt. Das Be- und Entladen der Fahrzeuge erfolgt mit Flurförderzeugen oder sonstigen handbewegten Transportmitteln. Üblicherweise sind Laderampen als Betonrampen ausgeführt, an die die Fahrzeuge seitlich oder rückwärts

heranfahren. Die Rampenhöhe liegt zwischen 1,10 und 1,30 m, dies entspricht in etwa der Höhe einer Lkw-Ladefläche. Um die Lücke zwischen Rampe und Ladefläche zu schließen, kommen Ladebrücken oder händisch angelegte Ladebleche zum Einsatz.

In der Arbeitsstättenregel ASR A1.8 „Verkehrswege“ sind in Kapitel 4.7 Anforderungen an Laderampen und Gestaltungshinweise aufgeführt. Folgende Anforderungen sollten schon in der Planungsphase berücksichtigt werden:

### Rampenabgänge

Damit die Laderampen auch von der Anlieferfläche sicher erreicht werden können, sind geeignete Treppenaufgänge in der Nähe der Be- und Entladestellen vorzusehen. Laderampen mit einer Länge von mehr als 20 m müssen, sofern betriebstechnisch möglich, an jedem Endbereich einen Zugang haben. Treppen müssen den Bestimmungen des Baurechts entsprechen, d. h. sie müssen mit einem Handlauf, trittsicherem Belag und gleichmäßigen Stufenabmessungen ausgeführt sein. Geländer an den Abgängen sind an der Wandseite anzubringen, um Quetschstellen zwischen Geländerteilen und bewegten Lasten zu vermeiden. Rampenabgänge können auch Steigleitern sein, diese haben für die Nutzer jedoch ein höheres Gefahrenpotenzial als Treppenabgänge.

### Absturzsicherungen

Laderampen mit mehr als 1,00 m Höhe sind in den Bereichen, die keine ständigen Be- und Entladestellen sind, mit Absturzsicherungen auszurüsten. Hierfür eignen sich Geländer von mindestens 1,00 m Höhe mit Handlauf, Knie- und Fußleiste. Ketten oder Seile sind ungeeignet, da sie den Absturz nicht verhindern können. Lediglich Rampenkanten, an denen ständig be- und entladen wird, dürfen ungesichert bleiben.



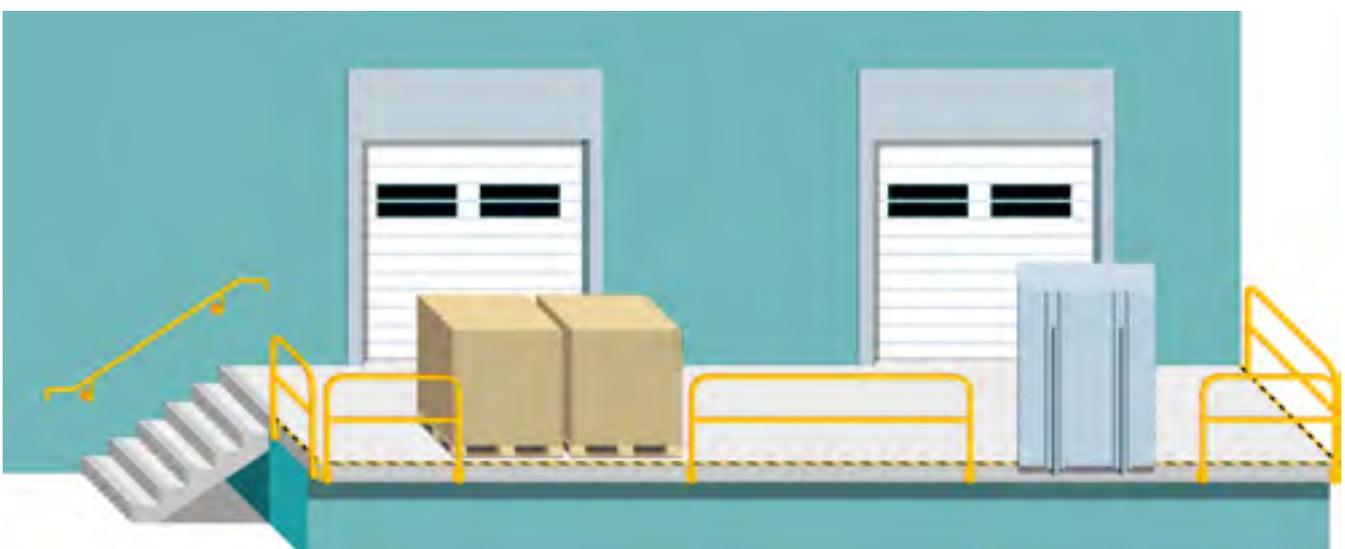
Üblicherweise sind Laderampen so ausgeführt, dass die Fahrzeuge seitlich oder rückwärts heranzufahren.

### Kennzeichnung von Rampenkanten an ständigen Be- und Entladestellen

Rampenkanten sind farblich, z. B. mit gelb-schwarzer Gefahrenkennzeichnung, zu versehen, wenn diese nicht mit Absturzsicherungen ausgestattet sind.

### Längsneigung von Auffharrampen

Sind Laderampen mit Auffharrampen für Flurförderzeuge ausgestattet, sollten diese eine Neigung von 7° bzw. 12,5% nicht überschreiten. Hierbei ist die Unterscheidung der Art der Rampe und Nutzung zu beachten (siehe ASR A 1.8 „Verkehrswege“).



**Rampenbreiten**

Für einen sicheren Betrieb ist die Rampenbreite entsprechend den eingesetzten Transportmitteln und dem Ladegut zu bemessen. Hierbei ist ein Sicherheitszuschlag zu berücksichtigen, der sich nach der Art des Transportmittels richtet. Nachfolgend werden beispielhaft Mindestbreiten für Laderampen ermittelt:

**Beispielrechnung für Gabelhandhubwagen mit einer Breite von 0,80 m:**

$$1,40 \text{ m} = 0,80 \text{ m} + 2 \times 0,30 \text{ m}$$

Mindestbreite = Breite + 2 x seitlicher Sicherheitszuschlag für handbetätigte Transportmittel



Symbolkizze zur Berechnung, keine Wegemarkierungen

**Beispielrechnung für Gabelstapler mit einer Breite von 1,20 m; nur Lastverkehr ohne Begegnung:**

$$2,20 \text{ m} = 1,20 \text{ m} + 2 \times 0,50 \text{ m}$$

Mindestbreite = Breite + 2 x Sicherheitszuschlag für kraftbetriebene Transportmittel



Symbolkizze zur Berechnung, keine Wegemarkierungen

Ist das Ladegut breiter als die Standardabmessung – hier Europalette quer (1,20 m) – oder als das Transportmittel an sich, so ist für die Berechnung der Mindestbreite die Breite des Ladegutes anzusetzen.

Rampen, die nicht mit Transportmitteln befahren werden, müssen gemäß ASR A1.8 „Verkehrswege“ mindestens 0,80 m breit sein. Diese geringe Breite kann aber schon für den Längstransport von sperrigen Gütern per Hand zu gering sein.

## 2.8 Ladebrücken

Mit Ladebrücken werden Abstände und Höhenunterschiede zwischen Laderampen und Ladeflächen von Fahrzeugen überbrückt. Handbetätigte und kraftbetriebene Ladebrücken sind fest an der Laderampe angebracht. Einfache Ladebrücken, auch Ladebleche genannt, sind ortsveränderlich einsetzbar.

### Handbetätigte Ladebrücken

Handbetätigte Ladebrücken werden üblicherweise mit einer Bedienstange auf die Ladefläche heruntergelassen. Ein Federpaket sorgt für den Gewichtsausgleich und ermöglicht eine Bedienung mit geringem Kraftaufwand. Durch die bewegliche Schwimmstellung folgt die Ladebrücke während des Ladevorgangs jeder Höhenbewegung des zu beladenden Fahrzeugs.



Handbetätigte Ladebrücke

### Kraftbetriebene Ladebrücken

Kraftbetriebene Ladebrücken sind in den Boden integriert, einseitig an der Rampe schwenkbar befestigt und werden mechanisch oder hydraulisch auf die Höhe der Lkw-Ladefläche eingestellt.



Kraftbetriebene Ladebrücke

### Mobile Ladebleche

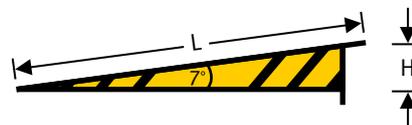
Mobile Ladebleche werden händisch in die jeweilige Verladeposition gebracht und dort an die Lkw-Ladefläche angelegt.



Mobile Ladebleche werden händisch in Position gebracht.

### Neigung

Ladebrücken sollten nicht zu steil geneigt sein. Eine Neigung von 1:8 (entspricht etwa 7°) sollte nicht überschritten werden, sonst besteht die Gefahr, dass man ausrutscht oder dass das Transportmittel unkontrolliert zu schnell herabfährt. Ladebleche dürfen in Ausnahmefällen eine größere Neigung aufweisen, sofern das sichere Begehen und Befahren beispielsweise durch eine rutschhemmende Oberfläche gewährleistet ist.



$$H : L \leq 1 : 8$$

### Breite von Ladebrücken und Ladeblechen

Damit Ladebrücken sicher befahren werden können, müssen sie eine Breite besitzen, die mindestens der Spurweite der Transportmittel zuzüglich eines Sicherheitsabstandes entspricht. Als Maß für die Fahrzeugbreite wird in der Regel der maximale Abstand der Außen-

flächen der Räder herangezogen; der jeweilige Sicherheitsabstand beträgt danach bei:

- kraftbetriebenen Transportmitteln insgesamt 0,70 m (2 x 0,35 m),
- bei handbetätigten Transportmitteln insgesamt 0,50 m (2 x 0,25 m).

Der Sicherheitsabstand ist erforderlich, um ein seitliches Rangieren des Transportmittels auf der Ladebrücke zu ermöglichen und einem Abstürzen über die Seitenkante vorzubeugen.

Die Ladebrücke sollte möglichst so breit wie die Ladefläche des Fahrzeugs sein.

Ladebrücken müssen mindestens 1,25 m breit sein. Dieses Maß darf nur dann bis auf 1,00 m verringert werden, wenn bestehende bauliche Einrichtungen dies zwingend erfordern. Für mobile Ladebleche ist eine Mindestbreite von 0,55 m vorgeschrieben.

Nachfolgend sind einige Berechnungsbeispiele für die Bestimmung der Breite von Ladebrücken aufgeführt:

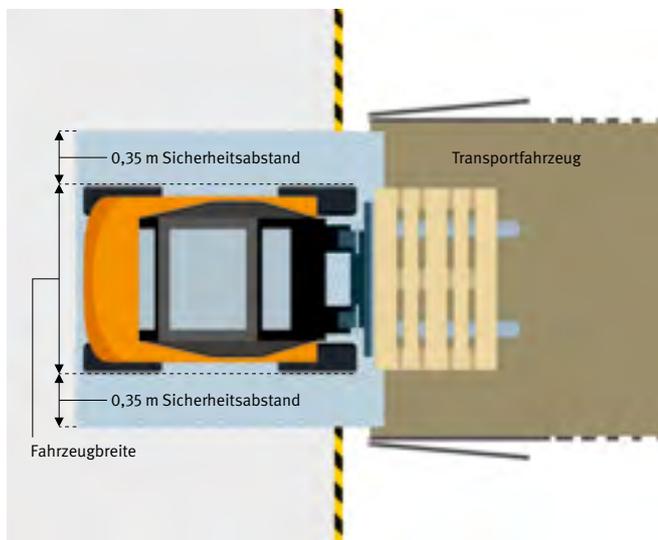
### Beispiel 1:

Ladebrücke für Gabelstapler mit einer Breite von 1,25 m.

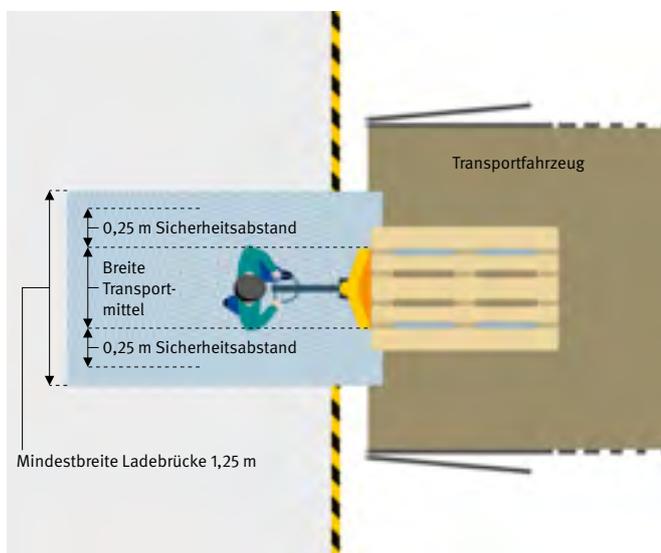
Sicherheitsabstand 2 x 0,35 m bei kraftbetriebenen Transportmitteln, wie „Elektroameise“ oder Gabelstapler.

Nach Berechnung ergibt sich  $1,25\text{ m} + 0,70\text{ m} = 1,95\text{ m}$  (Breite + Sicherheitsabstand, kraftbetriebene Transportmittel).

Die erforderliche Ladebrücke muss somit mindestens 1,95 m breit sein.



Beispiel 1



Beispiel 2

### Beispiel 2:

Ladebrücke für Handhubwagen mit einer Breite von 0,52 m.

Sicherheitsabstand 2 x 0,25 m bei handbetätigten Transportmitteln, wie Handhubwagen oder Rollwagen.

Nach Berechnung ergibt sich  $0,52\text{ m} + 0,50\text{ m} = 1,02\text{ m}$  (Breite + Sicherheitsabstand, handbetätigte Transportmittel).

Entgegen der Berechnung muss die erforderliche Ladebrücke mindestens 1,25 m breit sein, weil die geforderte Mindestbreite rechnerisch unterschritten wird.

## 2.9 Verkehrssichernde Maßnahmen im Betrieb

### Markierungen, Kennzeichnung

Verkehrswege sind gemäß der Arbeitsstättenverordnung als solche erkennbar und erforderlichenfalls von den übrigen Flächen sichtbar abgegrenzt zu kennzeichnen. Prinzipiell ist eine solche Kennzeichnung unabhängig von der Raumgröße empfehlenswert. Die Farbe zur Kennzeichnung der Verkehrswege ist nicht vorgeschrieben.

Wichtig ist, dass sie sich vom Fußboden und von der Umgebung gut abhebt und dauerhaft sowie durchgehend ausgeführt ist.

Dies wird z. B. erreicht, wenn die Begrenzungen der Wege durch mindestens 5 cm breite Streifen oder durch eine vergleichbare Kennzeichnung (z. B. Nagelreihe) in einer, im Vergleich zur Bodenfläche gut sichtbaren Farbe – vorzugsweise Weiß oder Gelb – markiert werden. Bei Verwendung einer Nagelreihe sollen mindestens drei Nägel pro Meter angeordnet werden.

Die technische Ausführung der Markierungen oder Kennzeichnungen sollte den betrieblichen Anforderungen angepasst und dauerhaft sein, um z. B. Abnutzung durch Staplerverkehr oder Transportvorgänge zu verringern. Die ordnungsgemäße und dauerhafte Ausführung der Kennzeichnungen im Betrieb sollte regelmäßig überprüft und, falls erforderlich, ausgebessert werden.



Produktionshalle mit Bodenmarkierungen – die Kennzeichnungen sind gut sichtbar in Gelb gestaltet.

Im Zusammenhang mit Verkehrswegen spielen besonders die folgenden Sicherheitsfarben eine Rolle:

- Rot für Halt, Verbot – Verbotsschild
- Gelb für Vorsicht oder mögliche Gefahr – Warnschild
- Blau für Gebotszeichen oder Hinweise – Gebotsschild

Details hierzu bietet die ASR A1.3 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“.



An unübersichtlichen Stellen auf Verkehrswegen mit Lastverkehr sollten Spiegel montiert werden (Kugelspiegel an der Hallendecke).

### **Gefahrstellenkennzeichnung**

Lassen sich Gefahrstellen auf Verkehrswegen nicht durch technische Maßnahmen verhindern oder beseitigen, sind sie zu kennzeichnen.

Ständige Gefahrstellen wie Fußbodenluken, Ausgleichsstufen, Einrichtungen, die zum Beispiel in den Verkehrsweg hineinragen, sind gelb-schwarz zu kennzeichnen. Auf dem Firmengelände kann in Anlehnung an die Straßenverkehrsordnung (StVO) die Beschilderung für den Betrieb von Fahrzeugen geregelt werden.

### **Unübersichtliche Stellen, Kreuzungen**

Einmündungen und Kreuzungen, auch von Gleisen, müssen übersichtlich und einsehbar sein. An unübersichtlichen Stellen von Verkehrswegen mit Lastverkehr sollten Spiegel montiert

werden. Gut bewährt haben sich in diesem Zusammenhang Kugelspiegel, die den Einblick in einen gesamten Kreuzungsbereich gestatten. Diese Spiegel sind in unterschiedlichen Größen erhältlich. An solchen Stellen kann man auch Verkehrsregelungen durch Ampelsteuerungen in Betracht ziehen.

### **Fluchtwege und Notausgänge**

Fluchtwege, Notausgänge, Notausstiege und Türen im Verlauf von Fluchtwegen gemäß ASR A2.3 „Fluchtwege und Notausgänge“ müssen nach den Vorgaben der ASR A1.3 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“ gekennzeichnet sein.



Fluchtwege müssen gekennzeichnet sein.

# 3

## Manuelle Handhabung von Lasten

- 3.1 Leitmerkmalmethoden
- 3.2 Gestaltungsmaßnahmen
- 3.3 Belastungen durch die Art der Ausführung der Arbeitsaufgabe
- 3.4 Berufskrankheiten durch mechanische Belastungen bei manuellen Lastenhandhabungen
- 3.5 Informationsquellen und Erläuterungen

## 3 Manuelle Handhabung von Lasten

Die manuelle Handhabung von Lasten stellt die ursprünglichste Variante der Bewältigung logistischer Aufgaben dar und ist trotz technischen Fortschritts noch vielfach in Betrieben anzutreffen. Viele Aufgaben können aufgrund der geringen Häufigkeit oder wegen der Anforderungen an Präzision und Komplexität nur manuell erledigt werden.

Bei der manuellen Handhabung von Lasten ist es somit wichtig, die Arbeit so zu gestalten,

dass ein optimales Verhältnis von Arbeitsbelastung und individueller Belastbarkeit erreicht wird. Hierdurch sollen Fehlbeanspruchungen und einseitige Belastungen langfristig vermieden werden.

Allgemeine Gesundheitsstatistiken zeigen hier noch ein großes Potenzial; Muskel-Skelett-Beschwerden liegen bei Krankheiten und Frührenten weit vorne und verursachen hohe volkswirtschaftliche Kosten.

### 3.1 Leitmerkmalmethoden

Um die Belastung bei körperlichen Tätigkeiten einfach, objektiv und vor allem mit nur wenigen Kenntnissen der Ergonomie ermitteln zu können, wurden Leitmerkmalmethoden (LMM) als Werkzeug für eine Bewertung der physischen Arbeitsbelastung entwickelt.

Allgemein werden körperliche Arbeitsbelastungen unterschieden in:

- Manuelle Lastenhandhabung, z. B. Heben, Halten, Tragen, Ziehen, Schieben
- Arbeit in erzwungenen Körperhaltungen, z. B. Sitzen, Stehen, Rumpfbeuge, Hocken, Knien, Liegen, Arme über Schulterniveau
- Arbeit mit erhöhter Kraftanstrengung und/oder Krafteinwirkung, z. B. Steigen, Klettern, Klopfen, Hämmern, Drehen, Drücken
- Repetitive Tätigkeiten, z. B. mit schneller Abfolge der Wiederholungen



Höhenverstellbare Stapelhilfen ermöglichen ergonomisch richtige Arbeitshöhen zum Abstapeln.

Für die unterschiedliche Erhebung und Bewertung der physischen Arbeitsbelastungen mit Hilfe der Leitmerkmalmethoden stehen folgende Formblätter zur Verfügung:

- manuelles Heben, Halten und Tragen von Lasten
- manuelles Ziehen und Schieben von Lasten
- manuelle Arbeitsprozesse
- Ganzkörperkraft
- Körperfortbewegung
- Körperzwangshaltung

Genauere Beschreibungen der Vorgehensweise zur Bewertung von manuellen Tätigkeiten mit den Leitmerkmalmethoden bietet der Internetauftritt der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin ([www.baua.de](http://www.baua.de)). Formulare der jeweiligen LMM-Methode und Hinweise zu Anwendung und Durchführung können dort aktuell nachgelesen und heruntergeladen werden (Suchbegriff „Leitmerkmalmethode“ oder „LMM“).

Allgemeines Kennzeichen aller Leitmerkmalmethoden ist, dass die Ergebnisse mit einem Ampelsystem dargestellt werden. Besondere Merkmale der jeweiligen Tätigkeit werden hierzu in Wichtungsfaktoren umgesetzt. Beispiele dieser Faktoren sind u. a. Körperhaltung, Bewegungsräume, Häufigkeit, Lastgewicht.

Aus diesen wird, je nach LMM, ein Punktwert gebildet, der dann in einer Bewertungsmatrix ausgewertet wird.

Hieraus ist direkt nach der Beurteilung der betrachteten Tätigkeit ein Risikobereich mit zugehöriger Belastungshöhe ersichtlich.



**Weitere Informationen**

► **Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der manuellen Handhabung von Lasten bei der Arbeit (Lastenhandhabungsverordnung – LasthandhabV)**

Diese Verordnung gilt für die manuelle Handhabung von Lasten, die aufgrund ihrer Merkmale oder wegen ungünstiger ergonomischer Bedingungen für die Beschäftigten eine Gefährdung für Sicherheit und Gesundheit, insbesondere der Lendenwirbelsäule, mit sich bringt. Zu bestellen und zum Herunterladen unter [medien.bgetem.de](http://medien.bgetem.de), **Webcode: M18940617, Bestellnummer GV 7**

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

Risiko	Risiko-bereich	Belastungshöhe*	a) Wahrscheinlichkeit körperlicher Überbeanspruchung b) Mögliche gesundheitliche Folgen	Maßnahmen
	1	< 20 Punkte gering	a) Körperliche Überbeanspruchung ist unwahrscheinlich. b) Gesundheitsgefährdung nicht zu erwarten	Keine
	2	20 -< 50 Punkte mäßig erhöht	a) Körperliche Überbeanspruchung ist bei vermindert belastbaren Personen möglich. b) Ermüdung, geringgradige Anpassungsbeschwerden, die in der Freizeit kompensiert werden können	Für vermindert belastbare Personen sind Maßnahmen zur Gestaltung und sonstige Präventionsmaßnahmen sinnvoll.
	3	50 -< 100 Punkte wesentlich erhöht	a) Körperliche Überbeanspruchung ist auch für normal belastbare Personen möglich. b) Beschwerden (Schmerzen) ggf. mit Funktionsstörungen, Strukturschäden mit Krankheitswert	Maßnahmen zur Gestaltung und sonstige Präventionsmaßnahmen sind zu prüfen.
	4	≥ 100 Punkte hoch	a) Körperliche Überbeanspruchung ist wahrscheinlich. b) Stärker ausgeprägte Beschwerden und/oder Funktionsstörungen, Strukturschäden mit Krankheitswert	Maßnahmen zur Gestaltung sind erforderlich. Sonstige Präventionsmaßnahmen sind zu prüfen.

\*Die Grenzen zwischen den Risikobereichen sind aufgrund der individuellen Arbeitstechniken und Leistungsvoraussetzungen fließend. Damit darf die Einstufung nur als Orientierungshilfe verstanden werden. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass mit steigenden Punktwerten die Wahrscheinlichkeit einer körperlichen Überbeanspruchung zunimmt.

Entwurf zur Praxiserprobung – Version 12.5 – Stand 08/2020 – © BAuA/ASER/ArbMedErgo/ebus

Auszug aus: Leitmerkmalmethode zur Beurteilung von Heben, Halten, Tragen

Hrsg.: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin und Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik, [www.baua.de](http://www.baua.de)

Aus dem errechneten Punktwert ergibt sich nach Auswertung ein Risiko „grün – gelb – rot“ mit korrespondierender Belastungshöhe „gering – erhöht – hoch“ und Hinweisen zu Beanspruchungsfolgen und zu treffenden Maßnahmen.

Die hauptsächlichen physischen Anforderungen des betrieblichen Transportes werden von den Leitmerkmalmethoden „manuelles Heben, Halten und Tragen von Lasten“ (LMM-HHT-E) und „manuelles Ziehen und Schieben von Lasten“ (LMM-ZS-E) abgedeckt. Weitere Leitmerkmalmethoden finden im Bereich des betrieblichen Transports nur geringe Anwendung.

Die Leitmerkmalmethode „manuelles Heben, Halten und Tragen von Lasten“ (LMM-HHT-E) findet Anwendung bei klassischen Arbeitsaufgaben rund um das Ein-, Um- und Auslagern. Erfasst werden darin als unterschiedene Wichtungsfaktoren u. a. die Häufigkeit, das Gewicht, die Aufnahme/Ablage der Last und die Körperhaltungen.

Es ist zu berücksichtigen, ob die Arbeitsaufgabe von einem Mann oder einer Frau durchgeführt wird. Bei Frauen ergibt sich durch höhere Wichtung des Gewichts der Last ein höherer Punktwert. Hieraus folgt bei Auswertung der Matrix eine für Männer und Frauen differierende Belastungsstärke bei identischer Arbeit.

Typische zu beurteilende Tätigkeiten sind beispielsweise das Sortieren von Paketen, das Beladen von Maschinen ohne Hebehilfen, das Kommissionieren, Umladen von Waren auf Paletten sowie der manuelle Warentransport.

Die Leitmerkmalmethode „manuelles Ziehen und Schieben von Lasten“ (LMM-ZS-E) dient zur Beurteilung der Belastung durch das Fortbewegen von z. B. Handhubwagen, Rollwagen oder Sackkarren für Lasten mit Muskelkraft. Hierbei ist ebenfalls die Ausführung der Tätigkeit durch Männer und Frauen zu unterscheiden.

### 3.2 Gestaltungsmaßnahmen

Als Reaktion auf eine erhöhte Belastung kann es notwendig sein, Gestaltungsmaßnahmen

auszuwählen, um die Belastung, sprich das resultierende Risiko, für die Mitarbeitenden

#### BEISPIELE VON KÖRPERHALTUNGEN UND LASTPOSITION

Charakteristische Körperhaltungen und Lastpositionen	Körperhaltung, Position der Last
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oberkörper aufrecht, nicht verdreht</li> <li>• Last am Körper</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• geringes Vorneigen oder Verdrehen des Oberkörpers</li> <li>• Last am Körper oder körpernah</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tiefes Beugen oder weites Vorneigen</li> <li>• geringe Vorneigung mit gleichzeitigem Verdrehen des Oberkörpers</li> <li>• Last körperfern oder über Schulterhöhe</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• weites Vorneigen mit gleichzeitigem Verdrehen des Oberkörpers</li> <li>• Last körperfern</li> <li>• eingeschränkte Haltungsverstabilität beim Stehen</li> <li>• Hocken oder Knien</li> </ul>

Auszug aus: Leitmerkmalmethode zur Beurteilung von Heben, Halten, Tragen

Hrsg.: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin und Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik, [www.baua.de](http://www.baua.de)

zu reduzieren. Ansätze ergeben sich üblicherweise durch Änderungen der in die Bewertung eingehenden Wichtungsfaktoren (u. a. Lastgewicht, Wiederholungsrate, Körperhaltung).

Beispielsweise könnte das zu handhabende Lastgewicht vermindert werden. Ein anderer Ansatz kann die Reduzierung der Hebevorgänge sein. Dies könnte zum Beispiel durch die Verbindung von Arbeitsplätzen durch Rollenbahnen oder durch die Handhabung auf gleichbleibender Höhe erreicht werden.

Durch eine verbesserte ergonomische Gestaltung des Arbeitsplatzes kann der Punktwert reduziert werden und sich somit im Rahmen der Beurteilung ein geringeres Risiko für diese Arbeitsaufgabe ergeben. Bei der Lastenhandhabung ist insbesondere auf Körpermaße, Bewegungsraum, Arbeitshöhen, Körperhaltung und -bewegung zur Ausführung der Arbeitsaufgabe zu achten.

Sind diese Maßnahmen zur Reduzierung des Punktwertes nicht durchführbar, bietet es sich an, die körperliche Belastung durch Nutzung von technischen Hilfsmitteln zu reduzieren. Ein Beispiel kann die Nutzung von Wagen oder

Karren anstatt des Tragens sein. Beim Heben von Lasten kann ein Hubtisch oder eine Hebehilfe, wie beispielsweise ein Balancer, Manipulator, oder ein Kran, die wirksame Last reduzieren.

Informationen zur ergonomischen Gestaltung finden sich u. a. in Medien der Berufsgenossenschaften (u. a. [medien.bgetem.de](http://medien.bgetem.de)) unter dem Stichwort „Ergonomie“. Anregungen finden sich ebenfalls auf den Seiten des Spitzenverbandes der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung ([www.dguv.de](http://www.dguv.de)) und in staatlichen Informationsquellen (u. a. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin – [www.baua.de](http://www.baua.de)).



Scherenhubtisch

### 3.3 Belastungen durch die Art der Ausführung der Arbeitsaufgabe

Die mit der Leitmerkmalermittelten körperlichen Belastungen können durch eine ungünstige Art der Ausführung zu deutlich größeren Belastungen bei der ausführenden Person führen. Häufige Fehler bei manuellen Lastenhandhabungen sind Heben mit rundem Rücken oder einseitiges Tragen der Last. Die mit manueller Lastenhandhabung beschäftigten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind daher im ergonomisch richtigen Heben und Tragen anzuleiten und zu unterweisen. Die Unterweisung muss vor Aufnahme der Tätigkeit erfolgen und ist mindestens jährlich, bei erkennbarem Bedarf jedoch häufiger zu wiederholen. Die Vorgesetzten haben die Anwendung der ergonomischen Durchführung zu kontrollieren und bei Erfordernis zu korrigieren.



### 3.4 Berufskrankheiten durch mechanische Belastungen bei manuellen Lastenhandhabungen

Berufskrankheiten resultieren aus Belastungen, denen bestimmte Berufsgruppen in stärkerem Maße als die übrige Bevölkerung ausgesetzt sind. Es sind Erkrankungen, welche nach den Erkenntnissen der medizinischen Wissenschaft durch besondere Einwirkungen während der Arbeit entstehen. Diese Erkrankungen sind in einer Anlage der Berufskrankheiten-Verordnung (BKV) enthalten. Diese Anlage umfasst aktuell 80 Krankheitsbilder.

„Volkskrankheiten“ wie Muskel- und Skelett- oder Herz-Kreislauf-Erkrankungen können deshalb nur bei Erfüllung besonderer Voraussetzungen Berufskrankheiten sein.

Für manuelle Lastenhandhabungen ist die Berufskrankheit „Bandscheibenbedingte

Erkrankungen der Lendenwirbelsäule durch langjähriges Heben oder Tragen schwerer Lasten ...“ (BK2108) nach BKV die am häufigsten auftretende Erkrankung.

Die Erkrankungen der Lendenwirbelsäule sind als Folge der Belastungen beim Heben und Tragen durch die Gewichtskraft der Last anzusehen. Einfließende Faktoren im Rahmen der Berufskrankheiten-Ermittlung sind beispielsweise das Lastgewicht, die Wegstrecke, die Art des Anhebens und Absetzens der Last und die erforderliche Art des Tragens. Weitere Kriterien sind die Häufigkeit und die Zeitdauer der jeweiligen Tätigkeit.



### 3.5 Informationsquellen und Erläuterungen

Vielfältige und weiterführende Informationen für Themen rund um die ergonomische Gestaltung von Arbeitsplätzen, Abläufen und Ausführungs- und Verhaltensweisen finden sich u. a. in Medien der Berufsgenossenschaften (u. a. [medien.bgetem.de](http://medien.bgetem.de)), des Spitzenverbands der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung ([www.dguv.de](http://www.dguv.de)) und staatlichen Informationsquellen (u. a. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin – [www.baua.de](http://www.baua.de)).

Viele weitere Interessengruppen zu Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (u. a. Krankenversicherungen, Arbeitgeber- und Arbeitnehmer-Interessenverbände) bieten Informationen zur Gestaltung von ergonomischen Arbeitsplätzen und -verfahren an.

# 4

## Transportmittel

- 4.1 Handhubwagen
- 4.2 Anforderungen an die steuernden Personen kraftbetriebener Flurförderzeuge
- 4.3 Prüfung von Flurförderzeugen
- 4.4 Ladestationen für elektrisch betriebene Flurförderzeuge
- 4.5 Mitgänger-Flurförderzeuge
- 4.6 Typen von Gabelstaplern
- 4.7 Qualifizierung zum Führen von Flurförderzeugen mit Fahrersitz und Fahrerstand
- 4.8 Sicherheitseinrichtungen an Gabelstaplern
- 4.9 Zusatzausrüstung für Gabelstapler
- 4.10 Gabelstapler im öffentlichen Straßenverkehr
- 4.11 Routenzüge
- 4.12 Fahrerlose Transportsysteme – fahrerlose Transportfahrzeuge
- 4.13 Krananlagen
- 4.14 Rollenbahnen

## 4 Transportmittel

In diesem Kapitel werden die in den Betrieben am häufigsten verwendeten Arten von Transportmitteln beschrieben. Prinzipiell ist hier bei den Anforderungen zu unterscheiden, ob ein Transportmittel ausschließlich durch den Men-

schen durch Ziehen/Schieben bewegt wird oder ob dieses kraftbetrieben, sprich mit einem Antrieb, versehen ist. Vorgaben hierzu sind u. a. in der DGUV Vorschrift 68 „Flurförderzeuge“ aufgeführt.



Aufkleber „Handhubwagen richtig benutzen“, zu bestellen im Medienportal der BG ETEM, [medien.bgetem.de](http://medien.bgetem.de), Bestellnummer: H065 (Webcode: M21781173)

### 4.1 Handhubwagen

Handhubwagen werden vielfach dort eingesetzt, wo leichte Lasten auf einzelnen Europaletten oder Gitterboxen angehoben und verfahren werden müssen. Meist ist bei diesen Anwendungen der Einsatz eines Gabelstaplers aufgrund der Platzverhältnisse bzw. der höheren Eigenmasse nicht möglich. Die Unterweisung der Mitarbeiter im Umgang mit dem Handhubwagen ist mindestens einmal im Jahr durchzuführen und zu dokumentieren. Die Betriebsanweisung und die Bedienungsanleitung des Herstellers bilden die Grundlage für die Unterweisung. Die Benutzung eines Handhubwagens über eine längere Strecke wird eine höhere Belastung zur Folge haben, zu einer verdrehten Körperhaltung und durch das Ziehen zu einer einseitigen Belastung führen.

Beim Schieben kann durch eine starke Vorneigung des Oberkörpers die Belastung der Lendenwirbelsäule steigen. Hier kann ein Handhubwagen mit elektrischem Antrieb die Transportarbeiten erleichtern. Normalerweise werden Handhubwagen ohne Bremse ausgeliefert. Gebremste Handhubwagen bieten eine erhöhte Sicherheit auf Rampen oder schrägen Verkehrswegen. Mit Scherenhandhubwagen können an Montagearbeitsplätzen Gitterboxen oder Paletten auf eine angepasste ergonomische Arbeitshöhe gehoben werden. Die Entnahme oder das Ablegen von Bauteilen kann dann ohne Bücken erfolgen. Der Missbrauch des Handhubwagens zum Rollerfahren ist verboten.

Beispiele für Hebehilfen:



Scherenhandhubwagen mit hydraulischem Hubwerk



Gabelhandhubwagen mit elektrischer Höhenverstellung

## 4.2 Anforderungen an die steuernden Personen kraftbetriebener Flurförderzeuge

Kraftbetriebene Flurförderzeuge werden für die unterschiedlichsten Transportaufgaben im betrieblichen Ablauf eingesetzt. Diese zu führen ist eine verantwortungsvolle Aufgabe, deshalb werden an die Bediener folgende Anforderungen gemäß DGUV Vorschrift 68 „Flurförderzeuge“ gestellt:

- Vollendung des 18. Lebensjahrs
- körperlich und geistig geeignet
- entsprechend ausgebildet (siehe DGUV Grundsatz 308-001 „Ausbildung und Beauftragung der Fahrer von Flurförderzeugen mit Fahrersitz und Fahrerstand“)
- haben ihre Befähigung gegenüber dem Unternehmer in Theorie und Praxis nachgewiesen
- erfüllen die ihnen übertragenen Aufgaben zuverlässig und gewissenhaft

Die Bediener von Flurförderzeugen sind durch die Unternehmensleitung zum Führen eines Flurförderzeuges zu beauftragen. Bei Flurförderzeugen mit Fahrersitz oder Fahrerstand hat die Beauftragung schriftlich zu erfolgen. Unter der Aufsicht eines Fachkundigen (z. B. Ausbildungsleiter) dürfen Jugendliche unter 18 Jahren im Rahmen ihrer Berufsausbildung Flurförderzeuge zu Ausbildungszwecken steuern.



Von Gabelstaplerfahren wird verlangt, dass sie mindestens 18 Jahre alt, gut ausgebildet und zuverlässig sind. Sie müssen schriftlich mit der Führung des Gabelstaplers beauftragt sein.

Fahrerfrage		Fahrerfrage		Fahrerfrage	
entsprechend Unfallverhütungsvorschrift „Flurförderzeuge“		entsprechend Unfallverhütungsvorschrift „Flurförderzeuge“		entsprechend Unfallverhütungsvorschrift „Flurförderzeuge“	
Frau/Herr _____ ist beauftragt, den Gabelstapler		Frau/Herr _____ ist beauftragt, den Gabelstapler		Frau/Herr _____ ist beauftragt, den Gabelstapler	
Hersteller: _____ Typ: _____		Hersteller: _____ Typ: _____		Hersteller: _____ Typ: _____	
Hersteller: _____ Typ: _____		Hersteller: _____ Typ: _____		Hersteller: _____ Typ: _____	
In unserem Betrieb/ Betriebsbereich _____		In unserem Betrieb/ Betriebsbereich _____		In unserem Betrieb/ Betriebsbereich _____	
zu führen.		zu führen.		zu führen.	
Sie/Er ist in einem bestimmungsgemäßen Umgang mit dem Gerät unterrichtet worden. Sie/Er ist verpflichtet, die Unfallverhütungsvorschriften und die Bedienungs- und Betriebsanweisungen zu beachten.		Sie/Er ist in einem bestimmungsgemäßen Umgang mit dem Gerät unterrichtet worden. Sie/Er ist verpflichtet, die Unfallverhütungsvorschriften und die Bedienungs- und Betriebsanweisungen zu beachten.		Sie/Er ist in einem bestimmungsgemäßen Umgang mit dem Gerät unterrichtet worden. Sie/Er ist verpflichtet, die Unfallverhütungsvorschriften und die Bedienungs- und Betriebsanweisungen zu beachten.	
Datum _____	Stempel und Unterschrift _____	Datum _____	Stempel und Unterschrift _____	Datum _____	Stempel und Unterschrift _____



**Fahrerausweis für Gabelstapler**

Ausbildung		Zusatzbildung		Fortbildung/Unterweisung	
Frau/Herr _____ ist als Gabelstaplerfahrer(in) nach den Vorgaben des DGUV Grundsatzes 308-001 „Ausbildung und Beauftragung der Fahrer von Flurförderzeugen mit Fahrersitz und Fahrerstand“ ausgebildet und mit der bestimmungsgemäßen Bedienung des Gabelstaplers vertraut gemacht worden.		Fahrzeug: _____ Anbaugerät/Anhängel: _____ Betriebsbereich: _____		Datum _____ Stempel und Unterschrift _____	
Hersteller: _____ Typ: _____		Datum _____		Ausbilder: _____ Datum _____ Stempel und Unterschrift _____	
Hersteller: _____ Typ: _____		Datum _____		Ausbilder: _____ Datum _____ Stempel und Unterschrift _____	
Ort: _____		Fahrzeug: _____		Ausbilder: _____ Datum _____ Stempel und Unterschrift _____	
Vor- und Zuname _____		Anbaugerät/Anhängel: _____		Ausbilder: _____ Datum _____ Stempel und Unterschrift _____	
Geburtsdatum _____		Betriebsbereich: _____		Ausbilder: _____ Datum _____ Stempel und Unterschrift _____	
Unterschrift des Inhabers _____		Datum _____		Ausbilder: _____ Datum _____ Stempel und Unterschrift _____	

Zu bestellen im Medienportal der BG ETEM, [medien.bgetem.de](http://medien.bgetem.de), Bestellnummer: S271 (Webcode: M19105664).

## 4.3 Prüfung von Flurförderzeugen

### Prüfintervalle festlegen und befähigte Person bestimmen

Die Unternehmensleitung hat die Prüf Fristen gemäß der Gefährdungsbeurteilung festzulegen. Eine Prüf Frist von längstem einem Jahr gilt dabei als Stand der Technik und entspricht auch § 37 „Wiederkehrende Prüfungen“ (DGUV Vorschrift 68). Kürzere Prüf abstände können erforderlich sein, wenn beispielsweise der Gabelstapler über das gewöhnliche Maß hinaus eingesetzt (u. a. Schichtbetrieb) oder unter erschwerten Bedingungen betrieben wird. Der Unternehmer bzw.

die Unternehmerin legt fest, welche zur Prüfung befähigte Person mit der regelmäßigen Prüfung beauftragt wird. Diese Person muss eine fachliche Qualifizierung und Erfahrung auf dem Gebiet der Prüfung von Flurförderzeugen besitzen.

### Prüfnachweis und Prüfplakette

Jede Sachkundigenprüfung gemäß Unfallverhütungsvorschrift DGUV Vorschrift 68 muss dokumentiert werden. Der Prüfnachweis muss Datum, Umfang und Ergebnis der Prüfung sowie Name und Anschrift des oder der Prüfenden beinhalten.



Regelmäßige Prüfungen gewährleisten technisch einwandfreie Arbeitsgeräte.

Geprüfte mängelfreie Flurförderzeuge erhalten üblicherweise eine am Gerät gut sichtbar angebrachte Prüfplakette mit dem Datum der nächsten Prüfung. Auch Anbaugeräte und Zusatzausrüstungen müssen, wie die Gabelstapler selbst, wiederkehrenden Prüfungen durch eine zur Prüfung befähigte Person unterzogen werden; diese sind zu dokumentieren.

### Tägliche Sicht- und Funktionsprüfung

Im täglichen Betriebsablauf kommt es hin und wieder zu Schäden an den Flurförderzeugen, die durch die bedienende Person nicht gemeldet und deshalb auch nicht behoben werden. Damit auch solche Mängel frühzeitig erkannt werden, schreibt die DGUV Vorschrift 68 zusätzlich zur UVV-Prüfung eine tägliche Einsatzprüfung durch die oder den Fahrenden vor. Vor Arbeitsbeginn ist der technische Zustand der Flurförderzeuge zum Beispiel mit einer Checkliste festzustellen und zu dokumentieren.

Bei der BG ETEM können für Gabelstapler Aufkleber bestellt werden: „Gabelstapler: Merkregeln für die tägliche Einsatzprüfung“ (Bestellnummer: H050). Die Aufkleber für Mitgänger-Flurförderzeuge haben die Bestellnummer: H051 („Mitgänger-Flurförderzeuge, Merkregeln für die tägliche Einsatzprüfung“).

Zu bestellen im Medienportal der BG ETEM, [medien.bgetem.de](http://medien.bgetem.de), Bestellnummer: H050 (Webcode: M18529501) bzw. H051 (Webcode: M19287015).

**Gabelstapler: Merkregeln für die tägliche Einsatzprüfung**

**BG ETEM**  
Energie Textil Elektro  
Medienzeugnisse



Täglich vor Einsatzbeginn prüfen:

**Fahrzeug allgemein:**

1. Zustand des Fahrzeuges (Schäden, Lade- und Füllzustände, z. B. Kühlwasser, Motoröl, Batterie)
2. Hydrauliksystem (Funktion, Leckagen, Füllstand des Hydrauliköls)
3. Beleuchtung, Bremslicht, Warneinrichtungen
4. Fahrerrückhaltesystem

**Speziell das Fahrwerk:**

1. Reifen (Schäden, Fremdkörper, Luftdruck)
2. Funktion der Betriebs- und Feststellbremse
3. Lenkung (Spiel höchstens zwei Fingerbreite)
4. Griffigkeit der Pedale

**Die Hubeinrichtung:**

1. Führung des Lastaufnahmemittels (voll ausfahren, Führung beobachten)
2. Gabelzinken (verbogen, Risse, Sicherung gegen Herausheben und Verschieben)
3. Tragende Teile: auf Risse (z. B. Hubmast)
4. Ketten (ausreichende und gleichmäßige Spannung)

**Zusätzliche Einrichtungen:**

1. Fahrerschutzdach (Schäden, Befestigung)
2. Lastschützgitter (Befestigung)
3. Fahrerrückhalteeinrichtung (Gurt/Tür)

Bei festgestellten Schäden auf sofortige Abhilfe drängen!

Bestell-Nr. H050  
1-5-05-17-3  
[www.bgetem.de](http://www.bgetem.de)

**Mitgänger-Flurförderzeuge: Merkregeln für die tägliche Einsatzprüfung**

**BG ETEM**  
Energie Textil Elektro  
Medienzeugnisse



Täglich vor Einsatzbeginn prüfen:

**Das Gerät allgemein:**

1. Schäden am Gerät
2. Untypische Betriebsgeräusche
3. Not-Aus-Funktion am Deichselkopf
4. Funktion der Hupe
5. Risse an tragenden Teilen (z. B. Hubmast)

**Das Fahrwerk:**

1. Zustand Bereifung und Laufrollen
2. Deichselsicherung gegen Herunterfallen
3. Bedienelemente am Deichselkopf
4. Wirksamkeit der Bremse
5. Funktion der Fußschutzleiste (falls vorhanden)

**Die Hubeinrichtung:**

1. Leckagen in der Hydraulik
2. Zustand der Hubketten
3. Zustand der Gabelzinken
4. Durchgriffsicherung am Hubgerüst

Bei festgestellten Schäden auf sofortige Abhilfe drängen!

Bestell-Nr. H051  
1-5-02-18-3  
[www.bgetem.de](http://www.bgetem.de)

## 4.4 Ladestationen für elektrisch betriebene Flurförderzeuge

Flurförderzeuge in geschlossenen Hallen werden üblicherweise als Elektrofahrzeuge betrieben. Die Fahrzeugbatterien müssen daher regelmäßig aufgeladen werden. Dies erfolgt vielfach mit niedrigen Gleichspannungen und hohen Strömen. In den Ladegeräten wird Wechselspannung aus dem Stromnetz in die benötigte Gleichspannung zur Batterieaufladung umgewandelt. Beim Ladevorgang von Blei-Säure-Batterien entsteht

auch Wasserstoffgas. Mit dem Sauerstoff aus der Luft und einer Zündquelle kann es zu Explosionen kommen. Es ist für eine ausreichende Belüftung des Ladeplatzes zu sorgen.

Generell sind Brandlasten, wie beispielsweise Holz oder Kartonagen, nicht in der Nähe von Ladestationen aufzubewahren oder zu lagern. Zündquellen, wie z. B. elektrische Geräte, müs-

sen sich in ausreichendem Abstand von der Ladestation und Flurförderzeug mit Batterie befinden. Für den Umgang mit Batteriesäure ist eine Betriebsanweisung zu erstellen.

Seit einiger Zeit kommen auch Lithium-Ionen-Batterien als Energiespeicher bei elektrisch betriebenen Flurförderzeugen zum Einsatz. Diese haben den Vorteil, dass die regelmäßige Batteriewartung (u. a. Kontrolle des Flüssigkeitsstands) und -pflege entfällt. Sie haben eine hohe Energiedichte bei kleinen Abmessungen, so dass sich verschiedenste neuartige Einsatzmöglichkeiten ergeben.

Die Gestaltung, Bodenmarkierungen und Beschilderungen von Ladeplätzen oder -stationen sind beispielsweise den spezifischen Angaben der Hersteller aus der jeweiligen Bedienungsanleitung des Gerätes zu entnehmen. Vielfach gibt es ergänzende Anforderungen von Sachversicherungen zur Ausführung solcher Einrichtungen, Räume oder Flächen.



Ladestationen für elektrisch betriebene Flurförderzeuge



Elektrisch betriebene Flurförderzeuge während des Ladens

## 4.5 Mitgänger-Flurförderzeuge



Mitgänger-Flurförderzeug mit Hubgerüst

Mitgänger-Flurförderzeuge haben eine bauartbedingte Fahrgeschwindigkeit von maximal 6 km/h und werden von einer Bedienperson über eine Deichsel von Flur aus gesteuert. Der Deichselkopf beinhaltet alle Steuerelemente für die Vor- und Rückwärtsfahrt, Schleichfahrtfunktion, die Hub- und Senkbewegung sowie Bedienelemente, wie Anfahrtschutzschalter (Deichselquetschutz), Feststellbremse oder Hupe. Der Not-Aus-Schalter befindet sich üblicherweise im Bereich des Batteriedeckels in Griffweite.

Trotz der geringen Fahrgeschwindigkeit ist das Gefährdungspotenzial hoch, wie entsprechende Unfallzahlen der DGUV belegen. Um das Gerät sicher steuern zu können, muss die steuernde Person über entsprechende Kenntnisse und ausreichend Übung und Erfahrung verfügen. Eine intensive Unterweisung in Theorie und Praxis entsprechend der gerätespezifischen Gefährdungen ist daher unerlässlich. Für das Steuern von Mitgänger-Flurförderzeugen bedarf es einer Beauftragung durch die Unternehmensführung;

diese kann auch mündlich erfolgen. Eine schriftliche Beauftragung wird jedoch empfohlen.

Unterstützungshilfen und Informationen für die Unterweisung finden sich u. a. in Medien der Berufsgenossenschaften oder beim Spitzenverband der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung ([www.dguv.de](http://www.dguv.de)). Bei der Suche auf diesen Webseiten helfen beispielsweise Begriffe wie „Unterweisungshilfe Mitgängerflurförderzeug“ oder „Unterweisung Mitgängerflurförderzeug“ dabei, Informationen zu diesem umfangreichen Themenbereich zu finden. Das Schulportal „Lernen und Gesundheit“ der DGUV ([www.dguv-lug.de](http://www.dguv-lug.de)) bietet ebenfalls viele Anregungen und Medien zur Informationsvermittlung im Rahmen von Unterweisungen.

### Gegen unbefugte Benutzung sichern

Um die Benutzung durch Unbefugte zu verhindern, muss die Bedienperson das Gerät sichern. Mitgänger-Flurförderzeuge sind daher meist mit einem Schlüsselschalter ausgerüstet. Neben dem Abziehen des Schlüssels kann auch die Ausrüstung mit PIN-Code, elektronischer Scheckkarte oder Transponder hilfreich sein.

### Sicherheitseinrichtungen

An Mitgänger-Flurförderzeugen müssen vom Bediener erreichbare Quetsch- und Scherstellen gesichert werden. Eine Absicherung der Gefahr-



Ein PIN-Code anstatt eines Schlüssels schützt hier gegen unbefugtes Benutzen.

stellen am Hubgerüst wird durch Kunststoffscheiben oder Schutzgitter erreicht. Auf Grund des Manövrierens bei beengten Platzverhältnissen ereignen sich häufig Unfälle mit Fußverletzungen durch Quetschungen durch die unteren Rahmenkanten des Gerätes. In der Praxis haben sich Schutzleisten bewährt, die bei Fußkontakt das Fahrzeug stoppen oder eine kurze entgegengesetzte Fahrbewegung einleiten.

### Mitgänger-Flurförderzeuge mit klappbarem Fahrerstand

Sind Mitgänger-Flurförderzeuge mit einer herunterklappbaren Fahrerstandplattform ausgestattet, spricht man von „Mitgänger-Flurförderzeugen mit Mitfahrgelegenheit“. Beträgt die bauartbedingte Fahrgeschwindigkeit mehr als 6 km/h, gelten sie als Flurförderzeuge mit Fahrerstand und sind den Gabelstaplern gleichgestellt. In diesem Fall werden an die bedienenden Personen die gleichen Anforderungen gestellt wie an Gabelstaplerfahrende.



Mitgänger-Flurförderzeuge mit und ohne klappbarer Fahrerstandplattform

## 4.6 Typen von Gabelstaplern

Die wohl am häufigsten eingesetzte Art von Gabelstapler ist der Frontstapler mit an der Vorderseite angebrachter Hubvorrichtung.

Neben diesem gibt es eine Vielzahl weiterer Staplermodelle, wie etwa Schubmast-, Kommissionier-, Schmalgang- oder Teleskopstapler.

	<p><b>Frontstapler</b></p>	<p>Frontstapler sind die bekannteste Art von Gabelstaplern mit frontseitiger Hubeinrichtung und rückseitigem Gegengewicht.</p>
<p>In Hochregal- und Schmalganglagern kommen folgende Staplertypen zum Einsatz:</p>		
	<p><b>Schubmaststapler</b></p>	<p>Bei Schubmaststaplern liegt der Lastschwerpunkt zwischen zwei nach vorne auskragenden Radarmen, zwischen denen der Schubmast angeordnet ist. Bei der Lastaufnahme wird der Schubmast hydraulisch nach vorne geschoben, bis sich die Gabelzinken unter der Ladeeinheit befinden. Diese Staplertypen sind sehr kippsicher und eignen sich für das Ein- und Auslagern in großen Höhen.</p>
	<p><b>Kommissionierstapler</b></p>	<p>Kommissionierstapler sind mit einer höhenverstellbaren Kabine ausgestattet, mit der die bedienende Person das entsprechende Regalfach anfährt. An der Vorderseite der Kabine ist meist eine Palettengabel angebracht, auf der sich etwa eine Gitterbox für die kommissionierten Artikel befindet.</p>
	<p><b>Schmalgangstapler</b></p>	<p>Schmalgangstapler sind Spezialstapler für die Arbeit in Hochregallagern und eignen sich sowohl für die Ein- und Auslagerung von Paletten als auch für die Handkommissionierung. Grundsätzlich lassen sie sich unterteilen in Geräte, bei denen die Fahrerkabine am Hubgerüst angehoben wird, und Geräte, bei denen nur die dreh- und schwenkbare Gabel an das gewünschte Regalfach fährt. Damit der Fahrer von seiner unteren Position aus die Höhe der Gabel korrekt einschätzen kann, ist dort eine Kamera installiert, die das Bild an einen Monitor in der Fahrerkabine überträgt. Schmalgangstapler werden induktiv oder mittels Schienen innerhalb des Regalganges oder des vorgesehenen Fahrweges geführt.</p>

## 4.7 Qualifizierung zum Führen von Flurförderzeugen mit Fahrersitz und Fahrerstand

Stufe 1: <b>Allgemeine Ausbildung</b>	
<b>theoretischer Teil:</b> Sicherheitsbestimmungen (z. B. Unfallverhütungsvorschriften, Betriebsanleitung) Gerätetechnik (z. B. Standsicherheit, Antriebsarten)	<b>praktischer Teil:</b> Aufnehmen, Transportieren, Absetzen und Stapeln von Lasten Gebrauch von üblichen Anbaugeräten
Abschlussprüfung	
Stufe 2: <b>Zusatzausbildung</b>	
Ausbildung im Umgang mit speziellen Flurförderzeugen, z. B. Containerstapler, Regalflurförderzeuge, Quergabelstapler, Teleskopstapler Ausbildung in der Handhabung besonderer Anbaugeräte	
Abschlussprüfung	
Stufe 3: <b>Betriebliche Ausbildung</b>	
<b>gerätebezogener Teil:</b> betrifft die im Betrieb vorhandenen Flurförderzeuge und Anbaugeräte	<b>verhaltensbezogener Teil:</b> betrifft die Betriebsanweisung nach § 5 der Unfallverhütungsvorschrift „Flurförderzeuge“ (DGUV Vorschrift 68)
Durchführung dokumentieren	

### Ausbildung der Fahrenden

Die Ausbildung der Fahrerinnen und Fahrer erfolgt nach dem DGUV Grundsatz 308-001 „Ausbildung und Beauftragung der Fahrer von Flurförderzeugen mit Fahrersitz und Fahrerstand“.

Die Ausbildung hiernach gliedert sich im Wesentlichen in die drei Stufen

- Allgemeine Ausbildung
- Zusatzausbildung
- Betriebliche Ausbildung

Quelle: DGUV Grundsatz 308-001: Ausbildung und Beauftragung der Fahrer von Flurförderzeugen mit Fahrersitz und Fahrerstand

In der Grundlagen-Ausbildung werden die theoretischen und praktischen Kenntnisse zum Führen von Gabelstaplern vermittelt. Als Nachweis der allgemeinen Ausbildung (Stufe 1) haben sich in der Praxis Fahrerausweise bewährt. Eine individuelle Beauftragung und Qualifikation (Stufe 2) für den jeweiligen Betrieb und Typ des Gabelstaplers ist erforderlich, falls spezielle Typen von Staplern oder besondere Anbaugeräte verwendet werden. Ebenso ist mindestens eine Einweisung der Fahrerinnen und Fahrer in die betrieblichen Gegebenheiten (Stufe 3) notwendig.

Eine Unterweisung muss mindestens einmal im Jahr erfolgen und dokumentiert werden. Im Rahmen dieser sollte z. B. auch auf das Verhalten beim Auf- und Absteigen eingegangen werden. Ein Abspringen vom Stapler führt zu einer erheblichen Stoßbelastung der Wirbelsäule und der Kniegelenke. Hinweise zur

konsequenten Benutzung der Fahrerrückhaltesysteme gehören ebenfalls zur jährlichen Unterweisung. Es sind ebenso die Auswirkungen der stoßartigen Belastungen durch Erschütterungen während des Fahrens auf die Wirbelsäule zu thematisieren. Insbesondere der Einfluss der Fahrweise und der Einstellung des Fahrersitzes sind auch praktisch vorzuführen.

Wer einen Gabelstapler fährt, muss dafür sorgen, dass dieser gegen unbefugte Benutzung durch andere Personen gesichert ist. Neben dem Abziehen des Schlüssels gibt es auch noch andere Systeme wie PIN-Code oder Transponder, die das sicherstellen.

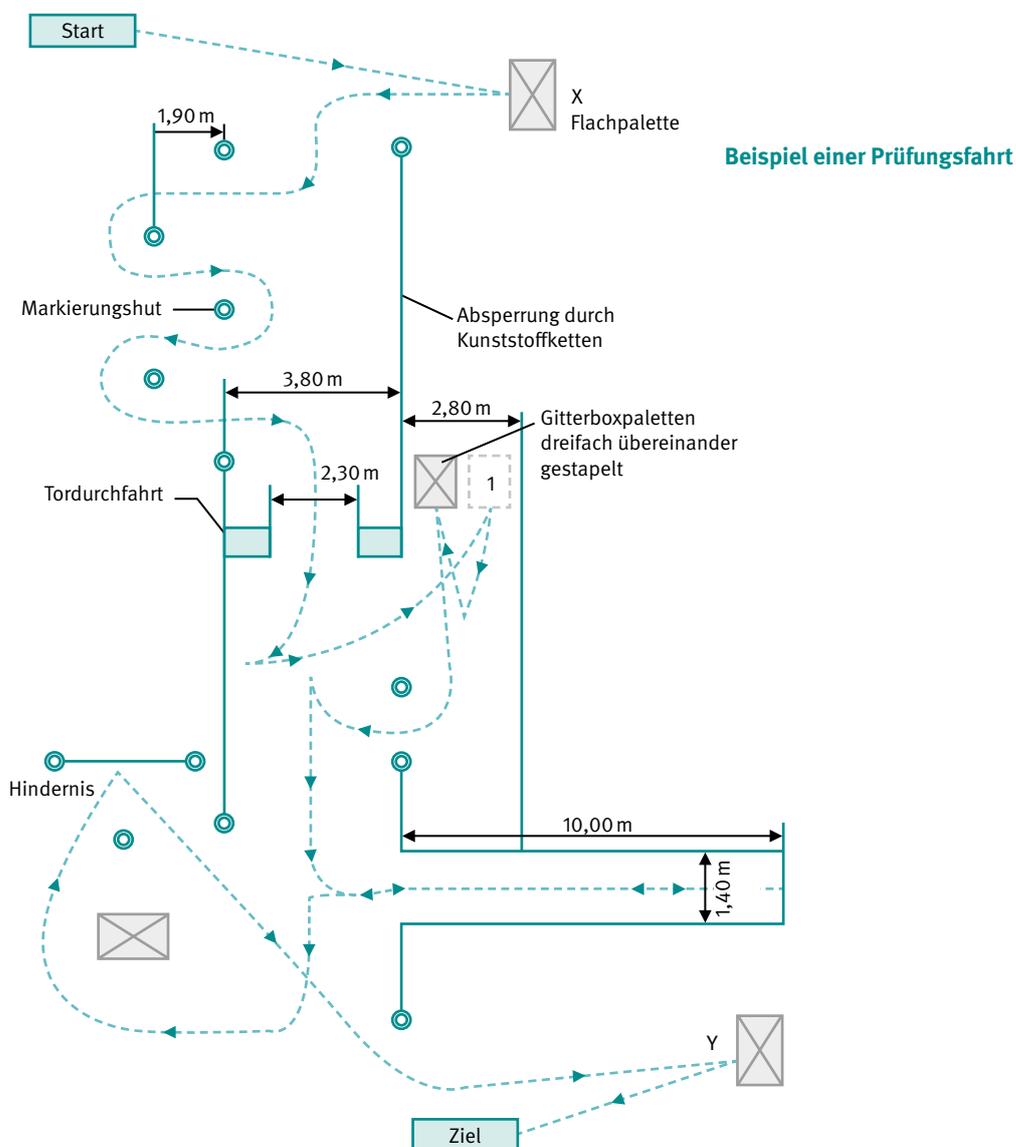
Im Folgenden ist das Beispiel einer Prüfungsfahrt (Stufe 1) für die Ausbildung von Gabelstaplerfahrern dargestellt.

In der betrieblichen Ausbildung (Stufe 3) sollte die Unternehmensleitung, bevor sie die Beauftragung zum Führen von Flurförderzeugen erteilt, den betreffenden Mitarbeiter auffordern, in typischen betrieblichen Abläufen praktisch vorzuführen und so nachzuweisen, dass die Anwendung und Umsetzung der Kenntnisse aus der allgemeinen Ausbildung (Stufe 1) im Betrieb erfolgt ist.

Hierbei handelt es sich beispielsweise um das

- Stapeln,
- Ein- und Auslagern in Regale,
- Be- und Entladen von Fahrzeugen,
- Durchfahren von Engstellen, Toren oder schwer einsehbaren Stellen,
- Verhalten bei Begegnungsverkehr mit und ohne Last,
- Befahren von Laderampen des jeweiligen Betriebs.

Besonderheiten der verwendeten Flurförderzeuge und Anbauten sind ebenfalls zu berücksichtigen.



#### Beispiel eines Prüfungsparcours der Staplerausbildung

Quelle: DGUV Grundsatz 308-001: Ausbildung und Beauftragung der Fahrer von Flurförderzeugen mit Fahrersitz und Fahrerstand

## 4.8 Sicherheitseinrichtungen an Gabelstaplern



LED-Spot-Scheinwerfer



Zwangsläufig wirksam: Bügeltüren

### Fahrerrückhaltesysteme

Bei vielen Unfällen mit Flurförderzeugen werden die Fahrzeugführenden durch das Umkippen aus dem Fahrzeug geschleudert und dann durch das Fahrerschutzdach schwer verletzt oder sogar getötet. Deshalb muss gewährleistet sein, dass die fahrende Person durch ein Rückhaltesystem vor dem Einquetschen geschützt ist. Unterschiedliche Möglichkeiten wie Fahrersitzgurt, Bügeltüren oder geschlossene Kabinen stellen einen wirksamen Schutz dar.

Der Sicherheitsgurt hält den Fahrer beim Kippen auf dem Fahrersitz zurück. Bei häufigem Auf- und Absteigen findet diese Lösung in der Praxis leider keine große Akzeptanz. Regelmäßig muss die oder der Vorgesetzte kontrollieren, ob der Sicherheitsgurt verwendet wird, da die Fahrenden persönlich darüber entscheiden, ob sie den Gurt anlegen oder nicht. Von der Unternehmensführung sollten bevorzugt Maßnahmen zur Rückhaltung im Fahrzeug verwendet werden, welche zwangsläufig wirksam sind. Dies sind beispielsweise Bügeltüren oder geschlossene Kabinensysteme.

### Fahrwegwarneinrichtungen

Im alltäglichen betrieblichen Transport werden häufig herannahende Flurförderzeuge von Fußgängern übersehen, und es kommt dann zu Anfahrnfällen mit zum Teil schweren Verletzungen. Deshalb ist es sinnvoll, Gabelstapler mit Warneinrichtungen auszurüsten.

### Optische Fahrwegwarneinrichtung

Um Mitarbeiter vor einem herannahenden Flurförderzeug zu warnen, werden am Gabelstapler LED-Spot-Scheinwerfer oder Projektions-einrichtungen montiert. Der Lichtpunkt oder das projizierte Bild, zum Beispiel ein Warnsymbol, trifft dann einige Meter vom Gabelstapler entfernt auf den Boden, so dass Fußgänger auf den Gabelstapler aufmerksam werden und reagieren können. Es werden auch Fahrzeuge mit wechselnden Farbprojektions-einrichtungen ausgerüstet, um Fußgängern die Fahrtrichtung des Gabelstaplers zu signalisieren. Seit kurzem ist ein System auf dem Markt, das zwei Leuchtstreifen links und rechts vom Stapler auf den Hallenboden projiziert und einen LED-Spot-Scheinwerfer ergänzen kann.

Entsprechend den örtlichen Gegebenheiten ist das Auftreffen der Projektion auf den Boden (Abstand zwischen Bodenbild und Gabelstapler) individuell einzustellen; dabei ist zu beachten, dass die Lichtprojektion durch Regale oder andere Hindernisse verdeckt werden kann. Sinnvoll kann bspw. die zusätzliche Verwendung eines Laserscanners sein, um Hindernisse zu erkennen und den Gabelstapler im Gefahrenfall rechtzeitig zum Stehen zu bringen.

### Rückfahrwarneinrichtungen

In der Praxis haben sich auch Rückfahrwarneinrichtungen bewährt. Zum einen besteht die Möglichkeit, Beschäftigte durch ein akustisches Signal auf einen rückwärtsfahrenden Gabelstapler hinzuweisen. Andererseits können Kamerasysteme mit Sensoren kombiniert werden, die den Fahrer zusätzlich vor Objekten optisch und akustisch warnen. Auf dem Markt erhältlich sind auch Rückfahrkameras mit Personenerkennung. Dieses System scannt mittels Stereokamera den Gefahrenbereich und kann dabei zwischen Personen und Gegenständen unterscheiden. Befindet sich eine Person im Gefahrenbereich, löst das System ein akustisches Warnsignal aus und die fahrende Person kann rechtzeitig reagieren.

### Kamerasysteme

Erhöhte Aufmerksamkeit gilt für Fußgänger, die sich in der Nähe von rückwärtsfahrenden Gabelstaplern aufhalten. Obwohl der Fahrer den Schulterblick nutzt, kann er den gesamten Bereich hinter dem Fahrzeug nicht einsehen. In diesem Fall sind Rückfahrkameras hilfreich, denn beim Rückwärtsfahren werden diese automatisch zugeschaltet. Für den Fahrer ist nun der Bereich hinter dem Stapler vollständig einsehbar. Kamerasysteme können auch beim Einla-



Leuchtstreifen warnen vor dem Gabelstapler.

gern in größeren Höhen unterstützen. Hierzu werden Kameras beispielsweise direkt an den Gabelzinken oder den Hubmast montiert.

Ein weiterentwickeltes System besteht aus mehreren Kameras, die das nahe Umfeld rund um den Stapler erfassen. Aus den einzelnen Ansichten ergeben sich ein vorderer, zwei seitliche und ein hinterer Sichtbereich. Auf dem Monitor werden sie als Split-Screen angezeigt. Bei Vorwärtsfahrt sind standardmäßig alle Richtungen im Display dargestellt. Bei Rückwärtsfahrt wechselt der Fokus der Anzeige auf den hinteren und die seitlichen Bereiche des Staplers. Der Fahrer kann am Display das gesamte Umfeld überwachen.



Optische Fahrwegwarneinrichtung



Kamerasystem

## 4.9 Zusatzausrüstung für Gabelstapler

### Anbaugeräte

Für den Transport und die Lagerung von nicht palettierter Ware gibt es spezielle Anbaugeräte, wie z. B. Fasszangen, Rollenzangen oder Klammern. Hier sind die Angaben der jeweiligen Hersteller des Gabelstaplers und des Anbaugerätes zu beachten. Das Anbaugerät muss für das betreffende Flurförderzeug zugelassen sein. Vielfach ist die Zustimmung der Hersteller zur Nutzung des Anbaugerätes am Gabelstapler einzuholen. Anbaugeräte müssen ein CE-Zeichen besitzen und über eine Konformitätserklärung verfügen. Die maximale Tragfähigkeit des Gabelstaplers bzw. des Anbaugerätes darf nicht überschritten werden. Der Fahrer muss das geänderte und spezifische Traglastdiagramm bei Verwendung des Anbaugerätes am Gabelstapler kennen und berücksichtigen.

### Arbeitsbühnen

Der Gabelstapler bietet sich nur bedingt als Hilfsmittel für Tätigkeiten an hoch gelegenen Stellen an. Für Arbeiten geringen Umfangs können Arbeitsbühnen verwendet werden. Besser ist es jedoch, Hubarbeitsbühnen oder Fahrgerüste zu verwenden.

Personen dürfen nur unter bestimmten Voraussetzungen mit der Hubeinrichtung des Gabelstaplers auf- oder abwärts gehoben werden. Die Arbeitsbühne muss formschlüssig mit dem Gabelrücken oder Gabelträger verbunden und verriegelt sein, um ein Abrutschen oder Abkippen zu verhindern. Der Gabelstapler muss über eine ausreichende Tragfähigkeit (mindestens das 5-fache der maximal zulässigen Gesamtlast der Arbeitsbühne) bei der entsprechenden Hubhöhe verfügen. Die Person muss sich in einer hierfür vorgesehenen Arbeitsbühne befinden und dort gegen Absturz sowie Quetsch- und Schergefahren, insbesondere durch die Hubeinrichtung, geschützt sein. Das Fahren mit angehobener

### Zusatzausrüstungen und Anbaugeräte

Zusatzausrüstungen und Anbaugeräte sollten immer gemeinsam und in Kombination mit dem betreffenden Gabelstapler oder Flurförderzeug geprüft werden. Somit wird sichergestellt, dass die Verwendung und das Zusammenwirken der einzelnen Komponenten sicher erfolgen kann.



Verladen von Papierrollen per Gabelstapler mit Rollenklammer

Arbeitsbühne mit Person ist untersagt. Es ist nur eine Feinpositionierung zulässig. Während der Nutzung der Arbeitsbühne mit Person darf die oder der Fahrende den Sitzplatz des Gabelstaplers nicht verlassen.

Details hierzu sind der Technischen Regel zur Betriebssicherheitsverordnung TRBS 2121 Teil 4 „Gefährdung von Beschäftigten durch Absturz – Ausnahmsweises Heben von Beschäftigten mit hierfür nicht vorgesehenen Arbeitsmitteln“ zu entnehmen.

## 4.10 Gabelstapler im öffentlichen Straßenverkehr

Wird der Gabelstapler im öffentlichen Straßenverkehr eingesetzt, gilt nicht nur die Unfallverhütungsvorschrift DGUV Vorschrift 68 „Flurförderzeuge“, sondern es gelten zusätzlich die

Vorschriften des Straßenverkehrsrechts, wie Straßenverkehrsgesetz StVG, Straßenverkehrsordnung StVO, Straßenverkehrszulassungsordnung StVZO, Fahrzeug-Zulassungsverordnung FZV

und Fahrerlaubnisverordnung FeV. Das bedeutet, dass zusätzliche Anforderungen an die Ausrüstung des Gabelstaplers und die Qualifikation der fahrenden Person gestellt werden. Auch Teile des Betriebsgeländes können zum öffentlichen Straßenverkehr gehören. Dies ist dann der Fall, wenn es sich um zugängliche Betriebsflächen handelt, die auch betriebsfremde Personen betreten oder befahren können.

Ob ein Straßenverkehr auf „öffentlichen“ oder „beschränkt öffentlichen“ Wegen stattfindet, muss in jedem Einzelfall von der zuständigen Behörde (Landesbehörde bzw. die von ihr bestimmte oder nach Landesrecht zuständige Stelle, z. B. Polizeibehörde) anhand der vorliegenden Verhältnisse entschieden werden. Daher sollte jeder Betrieb rechtzeitig überprüfen (lassen), inwieweit im konkreten Einzelfall ein beschränkt öffentliches Gelände oder Weg vorliegt. Für den Einsatz des Gabelstaplers bedeutet dies z. B., dass „öffentlicher Straßenverkehr“ nicht nur dann gegeben ist, wenn mit einem Gabelstapler ein auf der Straße abgestellter Lkw entladen wird, sondern auch dann, wenn Straßen oder Flächen mit Zustimmung oder Duldung des Unternehmens allgemein benutzt werden können. Hierunter fallen z. B. frei zugängliche Betriebsflächen, aber auch Parkplätze sowie Be- und Entladezonen von Einkaufszentren. Durch das bloße Aufstellen von Schildern („Nur für Besucher“, „Privatparkplatz“, „Firmenparkplatz“ o. ä.) gilt die Öffentlichkeit nicht als ausgeschlossen.



Gabelstaplereinsatz im öffentlichen Straßenverkehr

Eine „nicht-öffentliche“ Verkehrsfläche liegt immer dann vor, wenn die Zufahrt z. B. durch einen Pfortner kontrolliert wird und dies dazu dient, den Personenkreis auszugrenzen, der nicht dem unmittelbaren Betriebsgeschehen zuzurechnen ist.

#### Ausrüstung von Gabelstaplern für den öffentlichen Straßenverkehr

Die Anforderungen an ein Kraftfahrzeug, das im öffentlichen Straßenverkehr benutzt wird, sind in der StVZO festgelegt. Abweichungen davon sind unter Umständen zulässig, wenn die Gabelstapler bauartbedingt nicht schneller als 25 km/h fahren können.



Stapler im öffentlichen Straßenverkehr

### Ausnahmen bei kurzen Wegen

Sind regelmäßig nur kurze Wege auf öffentlichen Straßen zurückzulegen, kann eine Sondergenehmigung erteilt werden. Liegt eine solche vor, benötigen die Gabelstapler auch keine zusätzliche Ausrüstung nach der StVZO. Die Sondergenehmigung kann mit Auflagen, z. B. Fahren nur am Tag oder nur mit einer zweiten Person als Einweiser, verbunden werden (§71 StVZO).

### Zulassungsbestimmungen für Stapler im öffentlichen Straßenverkehr

Stapler, die im öffentlichen Straßenverkehr bewegt werden und bauartbedingt nicht schneller als 20 km/h fahren können, sind gemäß der Fahrzeug-Zulassungsverordnung (FZV) von der Zulassungspflicht und der Kfz-Steuer befreit und benötigen daher auch kein amtliches Kennzeichen, wohl aber ein Schild mit Namen und Anschrift des Halters. Stapler, die bauartbedingt schneller als 20 km/h fahren können und im öffentlichen Straßenverkehr betrieben werden, sind nach der FZV weiterhin zulassungspflichtig und müssen ein amtliches Kennzeichen führen.

### Versicherungspflicht

Gabelstapler, die im öffentlichen Verkehr benutzt werden, benötigen eine Haftpflichtversicherung zur Deckung der durch den Gebrauch des Staplers verursachten Personenschäden, Sachschäden und sonstigen Vermögensschäden. Dies gilt nicht für Gabelstapler, die bauartbedingt nicht schneller als 20 km/h fahren, wenn sie von der Zulassungspflicht befreit sind. Für diese Gabelstapler reicht die Betriebshaftpflichtversicherung aus.

### Qualifikation der Staplerfahrer

Werden mit einem Gabelstapler öffentliche Straßen oder Plätze befahren, so wird auch der Fahrer zum Verkehrsteilnehmer im Sinne des Straßenverkehrsrechts. Er bzw. sie benötigt damit eine Fahrerlaubnis der zuständigen Behörde, um auf öffentlichen Wegen oder Plätzen ein Fahrzeug zu führen. Diese wird in Klassen eingeteilt und orientiert sich an der durch die Bauart bestimmten Höchstgeschwindigkeit und dem zulässigen Gesamtgewicht des Fahrzeuges sowie daran, wann die Fahrerlaubnis erteilt wurde. Bis Ende des Jahres 1998 waren die Fahrerlaubnisklassen in § 5 StVZO festgelegt, seit 01.01.1999 gelten die neuen Fahrerlaubnisklassen der Fahrerlaubnisverordnung FeV.

## 4.11 Routenzüge

Als Routenzug wird ein Transportmittel bezeichnet, welches aus einem Verbund von einem Schlepper und Anhänger(n) besteht. Diese werden vielfach, teilweise nach festem Fahrplan oder Takt, für den regelmäßigen Materialtransport zu festgelegten Übergabestellen verwendet. Jedoch ist der Einsatz gesonderten Bereichen vorbehalten, wo nicht die Flexibilität und Variabilität von Gabelstaplern erforderlich sind. Es gibt vielfältigste Varianten und Ausführungen von Schleppern und Anhängern, je nach Anforderung des Lastentransportes, -aufnahme oder anderer betrieblicher Randbedingungen. Fahrer von Routenzügen sind wie Gabelstaplerfahrer nach DGUV Vorschrift 68 „Flurförderzeuge“ zu behandeln (u. a. Ausbildung, Qualifikation, schriftliche Beauftragung, regelmäßige Unterweisung).

Ein sehr wichtiger Aspekt für den Betrieb von Routenzügen ist, dass sicheres Fahren und Abbremsen bei allen Fahrbewegungen gegeben



Ein Routenzug besteht aus Schlepper und Anhänger(n).

und die Lasten hierfür ausreichend gesichert sind. Es ist ebenfalls darauf zu achten, dass Fahr- und Fußgängerwege ausreichend bemessen und gekennzeichnet sind. Kritische Situationen können beispielweise bei Kurvenfahrten entstehen, da dort ein größerer Fahrbereich

erforderlich sein kann, bedingt durch Anzahl und Länge der Anhänger und ihrer Fahreigenschaften. Diese Spurtrreue bei Kurvenfahrten ist abhängig vom verwendeten Lenkkonzept der Anhänger und der Zuglänge. Bei Stopps zum Be- und Entladen kann es vorkommen, dass „ungeduldige“ Fußgänger versuchen, einen „im Wege stehenden“ Routenzug zwischen den Anhängern über die Deichsel zu queren oder sich zwischen Anhängern zu stellen. Um zu verhindern, dass Personen zwischen Anhängern angefahren werden, kommen Maßnahmen wie beispielsweise Durchlaufsicherungen (Ketten, Bänder, Gummis), optische Kennzeichnung

(gelb-schwarz oder weiß-rot) der Deichseln, akustische Signale für mindestens zwei Sekunden vor dem Anfahren oder gesonderte Hinweisschilder im Bereich der Deichseln zum Einsatz.

Weiterführende Informationen finden sich hierzu u. a. in Medien von Berufsgenossenschaften (u. a. [medien.bgetem.de](http://medien.bgetem.de)), beim Spitzenverband der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung ([www.dguv.de](http://www.dguv.de)) oder auch bei Herstellern. Bei der Suche auf diesen Webseiten bieten beispielsweise die Stichworte „Routenzug“, „Routenzüge“ Informationen zu diesem umfangreichen Themenbereich.

## 4.12 Fahrerlose Transportsysteme – fahrerlose Transportfahrzeuge

Bei fahrerlosen Transportsystemen (FTS) handelt es sich um überwiegend flurgebundene, automatische Fördersysteme. Fahrerlose Transportfahrzeuge (FTF) besitzen einen eigenen Fahrtrieb. Die Steuerung der Fahrzeuge und die Kommunikation untereinander erfolgt auf unterschiedliche Arten zentral oder autonom gekoppelt. Systeme zur Standortbestimmung und Lageerfassung der FTF dienen hierbei der Durchführung des Transportauftrags. FTF müssen mit Systemen zur Personenerkennung ausgerüstet sein, um keine Personen zu gefährden. Bewährt haben sich hier Bumper, welche bei Kontakt mit einem Gegenstand oder einer Person das Fahrzeug stillsetzen.

Als Variante kommen auch Laserscanner zum Einsatz. Hier wird der Raum vor dem FTF mit Hilfe des Scanners erfasst. Bei Hindernissen wird dann ebenfalls gestoppt. Vor Wiederaufnahme der Fahrbewegung wird dann ein akustisches Signal abgegeben. Ebenso muss durch ein optisches Signal angezeigt werden, dass sich das FTF in Bewegung befindet. Hierauf kann verzichtet werden, wenn die Fahrgeschwindigkeit nicht mehr als 0,3 m/s beträgt. Die maximale Geschwindigkeit des FTF ist abhängig von der Reichweite des Personenerkennungssystems und der Wirksamkeit des Bremssystems. Das FTF muss innerhalb des Wirkungsbereichs des Personenerkennungssystems zum Stillstand kommen. Detaillierte Anforderungen sind enthalten in der DIN EN ISO 3691-4, Flurförderzeuge – Sicherheitstechnische Anforderungen und Verifizierung – Teil 4: Fahrerlose Flurförderzeuge und ihre Systeme.

Im Bereich der Intralogistik ist der Einsatz autonomer und fahrerloser Transportsysteme einer sehr dynamischen und innovativen Entwicklung unterzogen. Besonders in Verbindung mit dem Schlagwort „Industrie 4.0“ gibt es vielfältigste Ansätze, den betrieblichen Transport hochgradig flexibel und autonom zu automatisieren. Vielfach wird im Zusammenhang von betrieblichem Transport und „Industrie 4.0“ auch der Begriff „Logistik 4.0“ verwendet.



Fahrerloses Transportfahrzeug

## 4.13 Krananlagen

Der Kran ist ein wichtiges Transportmittel zum Heben und Bewegen von Lasten. Er ist definiert als Hebezeug, bei dem die Last mit dem Tragmittel gehoben und zusätzlich in eine oder mehrere Richtungen bewegt werden kann.

Krane werden üblicherweise nach ihren Bauarten benannt. Im betrieblichen Umfeld kommen am häufigsten Brücken-, Ausleger- und Säulenkrane zum Einsatz. Es gibt weitere Arten, wie z. B. Portal-, Turmdreh-, mobile Lade- oder Autokrane.

Für die sichere Durchführung der Transportaufgabe müssen der Kran und die Lastaufnahme hierfür geeignet und das Personal entsprechend qualifiziert sein. Bei einem Lastentransport mit dem Kran sind nicht nur die direkt Beteiligten, z. B. Kranführer, Anschläger, gefährdet, sondern auch weitere Personen, die im Arbeitsbereich von Kranen beschäftigt sind oder sich dort aufhalten. Ebenfalls sind die Gefahren für bauliche Einrichtungen und für die Umwelt zu berücksichtigen.

Bei der Auswahl eines geeigneten Krans und der zur Aufnahme der Last benötigten Komponenten sind mehrere Faktoren zu berücksichtigen. Beispielsweise muss die Tragfähigkeit für die Trans-

portaufgabe gegeben, die Hubhöhe und Ausladung ausreichend sein.

Beim Transport einer Last mit einem Kran kommen Lastaufnahmeeinrichtungen zum Einsatz, welche die Last mit dem Kran verbinden.

Lastaufnahmeeinrichtungen werden unterteilt in:

- Tragmittel (dauerhaft mit dem Kran verbunden, zur Aufnahme von Lastaufnahmemittel oder Anschlagmittel), z. B. Kranhaken, Greifer, Traversen
- Lastaufnahmemittel, z. B. C-Haken, Ladegabeln, Blechklemmen, Lasthebemagnete
- Anschlagmittel, z. B. Hebebänder, Rundschlingen, Stahldrahtseile/-gehänge und Rundstahlketten und lösbare Verbindungsteile (z. B. Schäkel)

Bei der Auswahl dieser Komponenten ist u. a. auf Tragfähigkeit und Eignung zu achten.

Lastaufnahmemittel und Anschlagmittel müssen mit einer geeigneten Kennzeichnung zur maximal zulässigen Tragfähigkeit „Working Load Limit“ (WLL) versehen sein. Die jeweilige Tragfähigkeit darf nicht überschritten werden.





Detailliertere Tabellen zu Tragfähigkeiten bei verschiedenen Anschlagarten (direkt, geschnürt oder umgelegt) und Neigungswinkeln liefern die „Belastungstabellen für Anschlag-

mittel aus Rundstahlketten, Stahldrahtseilen, Rundschlingen, Chemiefaserhebebändern, Chemiefaserseilen, Naturfaserseilen“ (DGUV Information 209-021).

## Belastungstabelle

**Anschlagmittel aus Rundstahlketten der Güteklasse 10**  
Die Tabellen gelten für Anschlagketten in Anlehnung an DIN 21061: Entwurf 2020-02 „Rundstahlketten für Anschlagketten – Güteklasse 10“

Ketten- Nenn- dicke  mm	Tragfähigkeit in kg (direkt angeschlagen)				
	Einzel- strang	Doppelstrang mit Neigungswinkeln von		Drei- und Vierstrang mit Neigungswinkeln von	
		0° bis 45°	45° bis 60°	0° bis 45°	45° bis 60°
4	630	880	630	1 320	940
5	1 000	1 400	1 000	2 100	1 500
6	1 400	1 960	1 400	2 940	2 100
7	1 900	2 660	1 900	3 990	2 850
8	2 500	3 500	2 500	5 250	3 750
10	4 000	5 600	4 000	8 400	6 000
13	6 700	9 380	6 700	14 070	10 050
16	10 000	14 000	10 000	21 000	15 000
18	12 500	17 500	12 500	26 250	18 750
19	14 000	19 600	14 000	29 400	21 000
20	16 000	22 400	16 000	33 600	24 000
22	19 000	26 600	19 000	39 900	28 500
23	20 000	28 000	20 000	42 000	30 000
26	26 500	37 100	26 500	55 650	39 750

**Beim Anschlagen mit mehreren Strängen dürfen nur zwei Stränge als tragend angenommen werden. Dies gilt nicht, wenn sichergestellt ist, dass sich die Last gleichmäßig auch auf weitere Stränge verteilt. Bei ungleicher Lastverteilung darf die zulässige Belastung der einzelnen Stränge nicht überschritten werden.**

**Kettenstempel**



Kettenanhänger mit Tragfähigkeitsangabe für 0° – 45° und 45° – 60°. Form und Farbe nach Hersteller verschieden.

Schnürgang, Temperaturen und Ablegereife einer Kette siehe Rückseite.

## Belastungstabelle 10

**Rundstahlketten der Güteklasse 10**

Ketten- Nenn- dicke  mm	Tragfähigkeit in kg beim Schnürgang und für Kranzketten				
	Einzel- strang	Doppelstrang mit Neigungswinkeln von		Kranz- kette	
		0° bis 45°	45° bis 60°	Einzelstrang	Doppelstrang
4	500	700	500	1 000	2 520
5	800	1 120	800	1 600	4 000
6	1 120	1 560	1 120	2 240	5 600
7	1 520	2 120	1 520	3 040	7 600
8	2 000	2 800	2 000	4 000	10 000
10	3 200	4 480	3 200	6 400	16 000
13	5 360	7 500	5 360	10 720	26 800
16	8 000	11 200	8 000	16 000	40 000
18	10 000	14 000	10 000	20 000	50 000
19	11 200	15 680	11 200	22 400	56 000
20	12 800	17 920	12 800	25 600	64 000
22	15 200	21 280	15 200	30 400	76 000
23	16 000	22 400	16 000	32 000	80 000
26	21 200	29 680	21 200	42 400	106 000

**Die Tragfähigkeit in Abhängigkeit der Kettentemperatur ist entsprechend den Herstellerangaben zu wählen.**

DIN 21061: Entwurf 2020-02 gibt folgende Bedingungen vor:

Temperatur °C	niedrigste Einsatztemperatur bis 200 nach Herstellerangabe	200 – 300	300 – 380
Tragfähigkeit %	100	90	60

**Ablegereife**  
Anschlagketten dürfen nicht mehr verwendet werden, wenn die ganze Kette oder ein Einzelglied eine innere Längung von 5% oder mehr erfahren hat oder wenn die mittlere Gliedstärke an irgendeiner Stelle um mehr als 10% gegenüber der Ketten-Nennstärke abgenommen hat (siehe DIN 685:2020-08 „Geprüfte Rundstahlketten“).



DGUV  
Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung  
Spitzenverband

DGUV Information 209-021  
Ausgabe August 2021

**Hinweis:** nur zur Darstellung / Übersicht – aktuelle Daten bitte der DGUV Information 209-021 bzw. aktuellen Normen entnehmen. Auszug aus der DGUV Information 209-021 „Belastungstabellen für Anschlagmittel aus Rundstahlketten, Stahldrahtseilen, Rundschlingen, Chemiefaserhebebändern, Chemiefaserseilen, Naturfaserseilen“ – zu bestellen und zum Herunterladen unter [medien.bgetem.de](http://medien.bgetem.de) (Bestellnummer: 209-021, Webcode: M18543198).

Die Angaben in der linken Abbildung der Belastungstabelle beziehen sich jeweils auf das direkte Anschlagen, auf der rechten Seite finden sich die Werte für die Anschlagarten „geschnürt“ (Schnürgang) und „umgelegt“ (Hängegang). Durch das Schnüren wird die Last sicherer gehalten, allerdings vermindert sich durch die starke Umlenkung im Schnürpunkt

die Tragfähigkeit auf 80% im Vergleich zum direkten Anschlagen. So beträgt laut Belastungstabelle die Tragfähigkeit einer 16 mm starken Rundstahlkette der Güteklasse 10 im Einzelstrang direkt 10.000 kg, geschnürt aber nur 8000 kg.

**Belastungstabelle**

Rundschlingen und endlose Chemiefaserhebänder  
Tabellenwerte in Anlehnung an DIN EN 1492:2009-05 Teile 1 und 2

Kennfarbe	Tragfähigkeit WLL in kg und Farbcodierung										
	Ein Endloshebeband						Zwei Endloshebeebänder				
	direkt 0°	geschnürt 0°	umgelegt		über 45° – 60°		direkt bis 45°	geschnürt bis 45°	direkt über 45° – 60°	geschnürt über 45° – 60°	
–***)	500	400	1000	700	500	350	250	700	560	500	400
violett***)	1000	800	2000	1400	1000	700	500	1400	1120	1000	800
–	1500	1200	3000	2100	1500	1050	750	2100	1680	1500	1200
grün***)	2000	1600	4000	2800	2000	1400	1000	2800	2240	2000	1600
–	2500	2000	5000	3500	2500	1750	1250	3500	2800	2500	2000
gelb	3000	2400	6000	4200	3000	2100	1500	4200	3360	3000	2400
grau	4000	3200	8000	5600	4000	2800	2000	5600	4480	4000	3200
rot	5000	4000	10000	7000	5000	3500	2500	7000	5600	5000	4000
braun	6000	4800	12000	8400	6000	4200	3000	8400	6720	6000	4800
blau	8000	6400	16000	11200	8000	5600	4000	11200	8960	8000	6400
orange	10000	8000	20000	14000	10000	7000	5000	14000	11200	10000	8000

Auch an den oberen scharfen Kanten der Last Kantenschutz benutzen!

\*) Abweichungen durch Handhabungstoleranzen bis 6° zulässig

\*\*\*) Sondergrößen, z. B. für Bundeswehr

Verwendung von Chemiefaserhebändern über 100 °C (Polypropylen über 80 °C) und unter –40 °C unzulässig. Überwachung und Prüfung, Abergereife, Aufbewahrung und Instandsetzung siehe DGUV Information 209-061 „Gebrauch von Hebeebändern und Rundschlingen aus Chemiefasern“.

**Belastungstabelle**

Chemiefaserhebänder  
In Anlehnung an DIN EN 1492 Teil 1:2009-05

Kennfarbe	Tragfähigkeit WLL in kg und Farbcodierung									
	Ein Schlaufenhebeband					Zwei Schlaufenhebeebänder				
	direkt 0°	geschnürt**)	umgelegt, umschlungen		über 45° – 60°	direkt bis 45°	geschnürt**)	direkt über 45° – 60°	geschnürt**)	
–***)	500	400	1000	700	500	700	560	500	400	
violett***)	1000	800	2000	1400	1000	1400	1120	1000	800	
–	1500	1200	3000	2100	1500	2100	1680	1500	1200	
grün***)	2000	1600	4000	2800	2000	2800	2240	2000	1600	
–	2500	2000	5000	3500	2500	3500	2800	2500	2000	
gelb	3000	2400	6000	4200	3000	4200	3360	3000	2400	
grau	4000	3200	8000	5600	4000	5600	4480	4000	3200	
rot	5000	4000	10000	7000	5000	7000	5600	5000	4000	
braun	6000	4800	12000	8400	6000	8400	6720	6000	4800	
blau	8000	6400	16000	11200	8000	11200	8960	8000	6400	
orange	10000	8000	20000	14000	10000	14000	11200	10000	8000	

Auch an den oberen scharfen Kanten der Last Kantenschutz benutzen!

\*) Abweichungen durch Handhabungstoleranzen bis 6° zulässig

\*\*) Für diese Anschlagart „geschnürt“ dürfen nur Schlaufenbänder mit Verstärkung in der Schlaufe verwendet werden, wie sie durch die neue europäische Norm gefordert werden. Der Öffnungswinkel der Schlaufe darf 20° nicht überschreiten! Allgemeine Hinweise siehe Rückseite.

\*\*\*) Sondergrößen, z. B. für Bundeswehr



DGUV Information 209-021  
Ausgabe August 2021

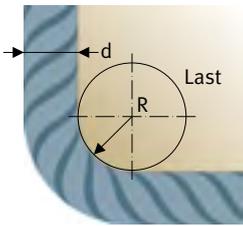


Hinweis: nur zur Darstellung / Übersicht – aktuelle Daten bitte der DGUV Information 209-021 bzw. aktuellen Normen entnehmen. Auszug aus der DGUV Information 209-021 „Belastungstabellen für Anschlagmittel aus Rundstahlketten, Stahldrahtseilen, Rundschlingen, Chemiefaserhebändern, Chemiefaserseilen, Naturfaserseilen“ – zu bestellen und zum Herunterladen unter [medien.bgetem.de](http://medien.bgetem.de) (Bestellnummer: 209-021, Webcode: M18543198)

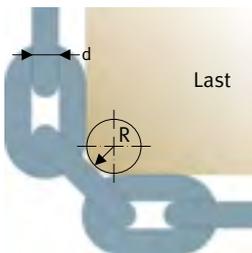
In den oben abgebildeten Belastungstabellen finden sich die Werte für die Anschlagarten „direkt“, „geschnürt“ (Schnürgang) und „umgelegt“ (Hängegang). Durch das Schnüren wird die Last sicherer gehalten, durch die starke Umlenkung im Schnürpunkt vermindert sich allerdings die Tragfähigkeit auf dann nur noch 80% der Nenntragfähigkeit im Vergleich zum

direkten Anschlag. Dies ist bei der Anwendung der Anschlagart Schnürgang jeweils zu beachten. Beim mehrsträngigen Anschlag ist ebenfalls der Neigungswinkel zu beachten, da mit zunehmendem Neigungswinkel die Tragfähigkeit abnimmt. Der Neigungswinkel darf daher höchstens 60 Grad betragen.

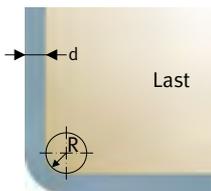
### Definition der Kante bei verschiedenen Anschlagmitteln



Drahtseil



Kette



Hebeband

Zum Schutz vor Schäden dürfen Anschlagmittel nicht über sogenannte „scharfe Kanten“ gezogen werden. Dadurch können Hebebänder und Stahldrahtseile eingeschnitten, Kettenglieder eingekerbt werden. Eine Kante ist als scharf anzusehen, wenn der Radius (R) der Kante kleiner als der Durchmesser (d) des Seiles oder des Kettengliedes bzw. kleiner als die Dicke (d) des Hebebandes ist. Scharfe Kanten können durch geeigneten Kantenschutz entschärft werden.

Weiterhin muss bei der Benutzung darauf geachtet werden, dass Lastaufnahmeeinrichtungen sicher und regelmäßig geprüft sind. Deshalb sind auch hier, wie allgemein bei Arbeitsmitteln üblich, entsprechende Prüfungen erforderlich. Bei Anschlagmitteln wird auf fortschreitenden Verschleiß geprüft. Die Ablegereife bezeichnet das Erreichen oder Überschreiten von Verschleißmerkmalen oder Feststellen von gravierenden Beschädigungen. Prüfungen sind wie bei Kranen vor dem ersten Gebrauch, regelmäßig wiederkehrend oder außerordentlich durchzuführen und zu dokumentieren.

Anforderungen an Inhalt und Umfang der Prüfungen sind in der Betriebssicherheitsverordnung, berufsgenossenschaftlichen Regeln und Betriebsanleitungen der Hersteller enthalten.

Die sichere Bedienung des Transportmittels Kran und die vielfältigen Möglichkeiten des sicheren Befestigens der Last am Kran, man spricht hier vom Anschlagen, bedingen eine fundierte und umfassende Qualifizierung des beauftragten Personals.

Für Kranführer gibt es den berufsgenossenschaftlichen Grundsatz „Auswahl, Unterweisung und Befähigungsnachweis von Kranführern“ (DGUV Grundsatz 309-003). In diesem wird auf die beim Bedienen von Kranen erforderlichen Aspekte der Qualifizierung, Fähigkeiten und Kenntnisse der oder des Kranführenden eingegangen. Für verschiedene Kranarten sind dort typische Inhalte von Theorie und Praxis und deren Ausbildungsdauer aufgeführt.

Das selbstständige Führen (Kranführer) oder Instandhalten von Kranen ist eine verantwortungsvolle Aufgabe; deshalb werden gemäß Unfallverhütungsvorschrift (§29 DGUV Vorschrift 52 „Kranführer, Instandhaltungspersonal“) folgende Anforderungen an das Personal gestellt:

- Vollendung des 18. Lebensjahrs,
- körperlich und geistig geeignet,
- entsprechend qualifiziert,
- sind im Führen oder Instandhalten des Kranes unterwiesen und haben ihre Befähigung hierzu nachgewiesen und
- von ihnen ist zu erwarten, dass sie die ihnen übertragenen Aufgaben zuverlässig erfüllen.

Der Kranführer oder das Instandhaltungspersonal sind durch die Unternehmensleitung mit ihren Aufgaben zu beauftragen. Bei ortsveränderlichen kraftbetriebenen Kranen hat die Beauftragung schriftlich zu erfolgen. Unter der Aufsicht einer oder eines Fachkundigen (z. B. Ausbildungsleitung) dürfen Jugendliche unter 18 Jahren im Rahmen ihrer Berufsausbildung Krane zu Ausbildungszwecken steuern.

Das sichere Anschlagen der Last wird in der berufsgenossenschaftlichen Information „Anschläger“ (DGUV Information 209-013) ausgeführt. Hierin werden verschiedene technische Möglichkeiten der Lastaufnahme und deren Besonderheiten dargestellt. Weiterhin sind vielfältige Hinweise zum sicheren und allgemeinen Betrieb von Kranen und dem Bewegen von Lasten enthalten.

Die kranführende Person trägt während des Kranbetriebs eine hohe Verantwortung. Hieraus ergeben sich u. a. die „Pflichten des Kranführers“ (§30 DGUV Vorschrift 52). Beispielsweise hat er arbeitstäglich vor der Benutzung den sicheren Zustand des Krans, der technischen Ausstattung und die Sicherheitseinrichtungen zu überprüfen und dauerhaft zu beobachten. Bei auftretenden Mängeln, welche die Sicherheit gefährden, ist der Betrieb umgehend einzustellen. Lasten sollen bspw. nicht über Personen verfahren werden und der Aufenthalt unter schwebenden Lasten ist untersagt. Weiterführende Punkte und Details können der genannten Unfallverhütungsvorschrift „Krane“ (DGUV Vorschrift 52) entnommen werden.

### Prüfung von Kranen

Kraftbetriebene Krane müssen vor der ersten Inbetriebnahme und nach wesentlichen Änderungen durch Sachverständige abgenommen werden. Als Sachverständige gelten neben den Sachverständigen der technischen Überwachungsorganisationen (z. B. GTÜ, Dekra, TÜV) nur die von der Berufsgenossenschaft ermächtigten Sachverständigen (DGUV Grundsatz 309-005 „Ermächtigung von Sachverständi-

gen“). Wesentliche Änderungen an Kranen werden sehr selten vorgenommen, darunter zu verstehen sind u. a. die Erhöhung der Tragfähigkeit, Schweißungen von tragenden Teilen, Umsetzen von Kranen auf andere Kranbahnen bei ortsfesten Kranen.

Bereits in Betrieb befindliche Krane müssen wiederkehrend, mindestens einmal jährlich, durch eine(n) Sachkundige(n)/eine zur Prüfung befähigte Person geprüft werden (Der Begriff „Sachkundiger“ wird in der DGUV Vorschrift „Kran“ verwendet, der Begriff „zur Prüfung befähigte Person“ in der Betriebssicherheitsverordnung, beide Begriffe bezeichnen in der Praxis dieselbe Person). Die wiederkehrende Prüfung umfasst die Dokumentationsprüfung, die Sichtprüfung, die Funktionsprüfung ohne Last und die Funktionsprüfung mit Last in der Höhe der Nenntragfähigkeit. Im Rahmen der Dokumentationsprüfung muss der verbrauchte Anteil der theoretischen Nutzungsdauer und damit die Restlebensdauer des Hubwerkes ermittelt werden. Hubwerke sind zeitfest für eine definierte Anzahl von Volllaststunden gerechnet. Sind diese erreicht, darf der Kran erst nach Austausch oder Revision des Hubwerkes weiter betrieben werden.

Die Art der Prüfung, der Prüfumfang und die Durchführung der Prüfung sind im DGUV Grundsatz 309-001 „Prüfung von Kranen“ für die unterschiedlichen Kranarten geregelt.

Die Ergebnisse der Prüfungen vor der ersten Inbetriebnahme bzw. nach wesentlichen Änderungen und der wiederkehrenden Prüfungen

müssen in ein Prüfbuch eingetragen werden („Prüfbuch für den Kran“ – DGUV Grundsatz 309-006). Neben sämtlichen Stammdaten muss jeweils ersichtlich sein:

- Art und Umfang der Prüfung
- Ausstehende Teilprüfungen
- Festgestellte Mängel
- Beurteilung, ob der Inbetriebnahme bzw. dem weiteren Betrieb Bedenken gegenüberstehen
- Entscheidung, ob eine Nachprüfung erforderlich ist

Das technische System Kran, der Betrieb und die sichere Befestigung der Last sind sehr umfangreiche und tiefgreifende Themen. Vielfältige und weiterführende Informationen finden sich hierzu u. a. in Medien von Berufsgenossenschaften (u. a. [medien.bgetem.de](http://medien.bgetem.de)), des Spitzenverbands der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung ([www.dguv.de](http://www.dguv.de)) sowie staatlicher Informationsquellen (u. a. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin – [www.baua.de](http://www.baua.de)). Mögliche Suchbegriffe sind beispielsweise „Kran“, „Krane“, „Anschlagger“.



Ein Kran ist ein Hebezeug, bei dem die Last gehoben und in eine oder mehrere Richtungen bewegt wird.

## 4.14 Rollenbahnen

Rollenbahnen werden zur Beförderung von Waren vielfach im Betrieb verwendet. Das Fördergut wird auf einem festgelegten Förderweg von einer Aufgabe- zu einer Abgabestelle bewegt. Zumeist werden Stückgüter wie Kartons, Kisten, Warenträger bzw. palettierte Waren transportiert.

Als Tragmittel dienen Walzen oder Rollen. Je nach Einsatzzweck werden die Walzen oder Rollen verschiedenartig angetrieben. Bei nicht angetriebenen Rollenbahnen erfolgt die Förderung der Fördergutes z. B. durch die Schwerkraft (leichtes Gefälle) oder durch das Schieben des Fördergutes von Hand. Durch Weichen, Schleusen oder Drehtische können Rollenbahnen zu einer Förderanlage verbunden werden.

Bei Rollenbahnen besteht Quetschgefahr zwischen dem Fördergut und den Rollen.

Bei angetriebenen Rollenbahnen werden die Tragmittel durch z. B. Ketten, Zahnräder, Keilriemen oder Antriebsrollen angetrieben. Hierbei ist an diesen Stellen von einer Einzugsgefahr auszugehen. Alle Gefahrstellen, die sich beim Betrieb der Anlage im Arbeits- und Verkehrsbereich ergeben, müssen durch Abdeckungen gegen Eingriff gesichert oder außerhalb der Reichweite des Personals sein. Weiterführende Informationen finden sich u. a. in Medien der Berufsgenossenschaften ([medien.bgetem.de](http://medien.bgetem.de)) sowie beim Spitzenverband der Deutschen

Gesetzlichen Unfallversicherung ([www.dguv.de](http://www.dguv.de)), insbesondere im Fachbereich Handel und Logistik. Ebenso geben Hersteller von Förderanlagen Informationen zu Sicherheitseinrichtungen. Bei der Suche sind beispielsweise die Stichworte „Stetigförderer“ oder „Rollenbahn“ hilfreich.

Bei großen Anlagen müssen Übergänge über die Rollenbahnen vorgesehen werden, um den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern eine sichere Querung anzubieten. Eine häufige Unfallursache ist das Queren von Anlagen an dafür nicht geeigneten Stellen. Unfallursache ist beispielsweise das Abrutschen während des Auftretens auf frei bewegliche Rollen. Bei angetriebenen Rollen kann das unvermutete Anlaufen Ursache von Quetschungen sein. Bei der Gestaltung von Übertritten ist zu beachten, dass Auftrittflächen zwischen den Rollen mindestens 10 cm breit und 0,5 m lang und mit einem rutschhemmenden Belag versehen sind. Es empfiehlt sich, diese Ausfüllungen farblich zu markieren, um die Übergangsmöglichkeit anzuzeigen. Da Umwege nicht gerne in Kauf genommen werden, sind Übergänge in ausreichender Zahl so anzuordnen, dass Fußwege möglichst kurz sind. Eine Querung an hierfür ungeeigneten Stellen ist zu untersagen.



Rollenbahn

# 5

## Lagern und Stapeln

- 5.1 Lagerplätze und Lagerflächen
- 5.2 Errichtung freier Stapel
- 5.3 Regale
- 5.4 Lagerbühnen
- 5.5 Hochregal- und Schmalganglager

## 5 Lagern und Stapeln

### Fakten

Lagern und Stapeln ist in jedem Betrieb erforderlich. Zum Beispiel werden Güter zur Verarbeitung und Produktion angeliefert. Rohmaterial, vorgefertigte Werkstücke oder Halbfabrikate werden innerhalb des Betriebs vorgehalten. Zum Abschluss werden produzierte Waren dann beispielsweise zwischen-

gelagert, für eine weitere Verwendung vorgehalten oder für den Versand kommissioniert. Hierzu werden aus den vielfältigen Möglichkeiten und Einrichtungen diejenigen genutzt, welche für den Betrieb und die zu lagernden Waren am nützlichsten sind.

### 5.1 Lagerplätze und Lagerflächen

Um sicher lagern und stapeln zu können, müssen die Lagerplätze bzw. -flächen die zu erwartenden Belastungen sicher aufnehmen. Dies gilt sowohl für Lager und Stapel im Freien als auch in Gebäuden. Unzulässig ist das Lagern und Stapeln u. a.

- vor elektrischen Verteilungen und Schaltanlagen
- vor Absperreinrichtungen zur Energieversorgung
- vor Einrichtungen zur Ersten Hilfe
- vor Feuerlöschgeräten
- vor oder auf Flucht-, Rettungs- und Verkehrswegen

- vor Notausgängen
- im Schließbereich von Brandabschnittstüren und -toren

Es empfiehlt sich für die betriebliche Ordnung und Gestaltung, Lagerflächen explizit zu kennzeichnen und Stellplätze auszuweisen. Hierdurch wird einer willkürlichen Nutzung und dem „wildem“ Abstellen von Lagergut vorgebeugt.

Bei der Lagerung im Freien ist insbesondere die Tragfähigkeit des Bodens zu berücksichtigen. Weitere Kriterien sind die Neigung sowie die Bodenbeschaffenheit. Außerdem sind Witterungseinflüsse wie Wind, Regen und Schnee zu beachten. Werden Lager und Stapel in Gebäuden errichtet, muss vorab die zulässige Flächenbelastung ermittelt und für die Beschäftigten deutlich erkennbar gemacht werden. Dies gilt beispielsweise auch für die Belastbarkeit von Decken bei mehrgeschossigen Gebäuden, Unterkellerung, Lagerbühnen oder Zwischendecken.

Um Regale, Fußböden, Lagerbühnen usw. nicht zu überlasten, muss das Lagerpersonal wissen, wie schwer die zu lagernden Stücke sind, die gelagert oder gestapelt werden sollen. Ein Abschätzen des jeweiligen Gewichtes birgt ein hohes Risiko. Daher ist die Angabe des Lastgewichtes auf Begleitpapieren oder direkt am Lagergut zu empfehlen. Als Hilfsmittel zur Gewichtsermittlung haben sich z. B. Gabelwaagen, die auf Hubwagen oder Zinken eines Gabelstaplers montiert werden können, bewährt.



Lagerplätze bzw. -flächen müssen die zu erwartenden Belastungen sicher aufnehmen können.

## 5.2 Errichtung freier Stapel

In Lagerhallen und im Versand kommt es häufig vor, dass Güter nicht in Regalen, sondern auf dem Boden gelagert und gestapelt werden. Und weil die Fläche oft begrenzt ist, wird meist in die Höhe gestapelt. Damit freie Stapel stand-sicher sind, müssen bestimmte Regeln beachtet werden:

### Kippgefahr

Umstürzende Stapel stellen für die dort Beschäftigten eine erhebliche Gefahr dar. Daher dürfen an Stapel keine Leitern oder sonstige Gegenstände angelehnt werden, wenn dadurch die Standsicherheit beeinträchtigt werden kann. Stapelbehälter, zum Beispiel Gitterboxen und stapelbare Einheiten, müssen so gestaltet sein, dass sie formschlüssig übereinandergestapelt werden können. Beim Stapeln mit sehr unterschiedlichen Lasten ist darauf zu achten, dass diese nach oben hin geringer werden.

### Stapelneigung

Stapel sind möglichst lotrecht zu errichten. Beträgt die Neigung mehr als 2% – das sind bei 4,80 m Höhe knapp 10 cm – sind die Stapel in gefahrloser Weise abzubauen.

### Stapelhöhe bei Paletten

Die Schlankheit von Stapeln (Verhältnis von Höhe zur Schmalseite der Grundfläche) darf nicht größer als 6:1 sein. Der Standsicherheitsfaktor gegen das Kippen muss mindestens 2,0 betragen. Exakte Angaben zur maximalen Stapelhöhe bei Paletten kann es nicht geben, da diese vom Ladegut, von der Bodenbeschaffenheit und vom Zustand der Paletten abhängt. Berechnungsbeispiele hierzu finden sich in der DGUV Regel 108-007 „Lagereinrichtungen und -geräte“.

### Stapelhöhe bei Papierrollen

Tonnenschwere Papierrollen, beispielsweise für die Zeitungsdruckerei, werden üblicherweise in einzeln stehenden Säulen, in der sogenannten Kaminstapelung, gelagert. Bei günstigen Randbedingungen, d. h. ebene Standfläche, unbeschädigte, fest gewickelte Rollen, lotrechte Ausrichtung der Stapel und gleiche Rollendurchmesser, sind Stapelhöhen bis zum sechsfachen Rollendurchmesser zulässig.

### Tragfähigkeit

Die Tragfähigkeit des Untergrundes und der Stapelhilfsmittel (zum Beispiel Aufsatzrahmen,



Möglichst im Verbund und lotrecht stapeln.

-gitter, -bügel) muss eingehalten werden. Das Stapeln von Paletten ohne Stapelhilfsmittel ist nur dann zulässig, wenn das Lagergut tragfähig ist und seine Oberfläche sicheres Stapeln zulässt. Mögliche Witterungseinflüsse wie Feuchtigkeit oder Temperatur sind zu beachten.

### Lasten

Bei der Stapelung von Paletten und Stapelbehältern dürfen die zulässigen Nutzlasten, Auflasten und Stapelhöhen nicht überschritten werden. Unter Auflast ist das Gesamtgewicht aller auf die unterste Stapel-einheit aufgesetzten Stapel-einheiten zu verstehen. Euro-Paletten dürfen unter Voraussetzung einer Last von maximal 1000 kg je Palette und im Stapel bei vollflächiger Auflage mit einer Gesamtlast von bis zu 4000 kg auf der untersten Palette belastet werden. Das bedeutet, es dürfen höchstens vier solcher Paletteneinheiten übereinandergesetzt werden. Gitterboxen dürfen bei gleichmäßig verteilter Last und mit einer Nutzlast von maximal 1000 kg höchstens fünffach gestapelt werden.

Weiterführende Informationen, auch zum Standsicherheitsfaktor, und Berechnungsbeispiele enthält die DGUV Regel 108-007 „Lagereinrichtungen und -geräte“.

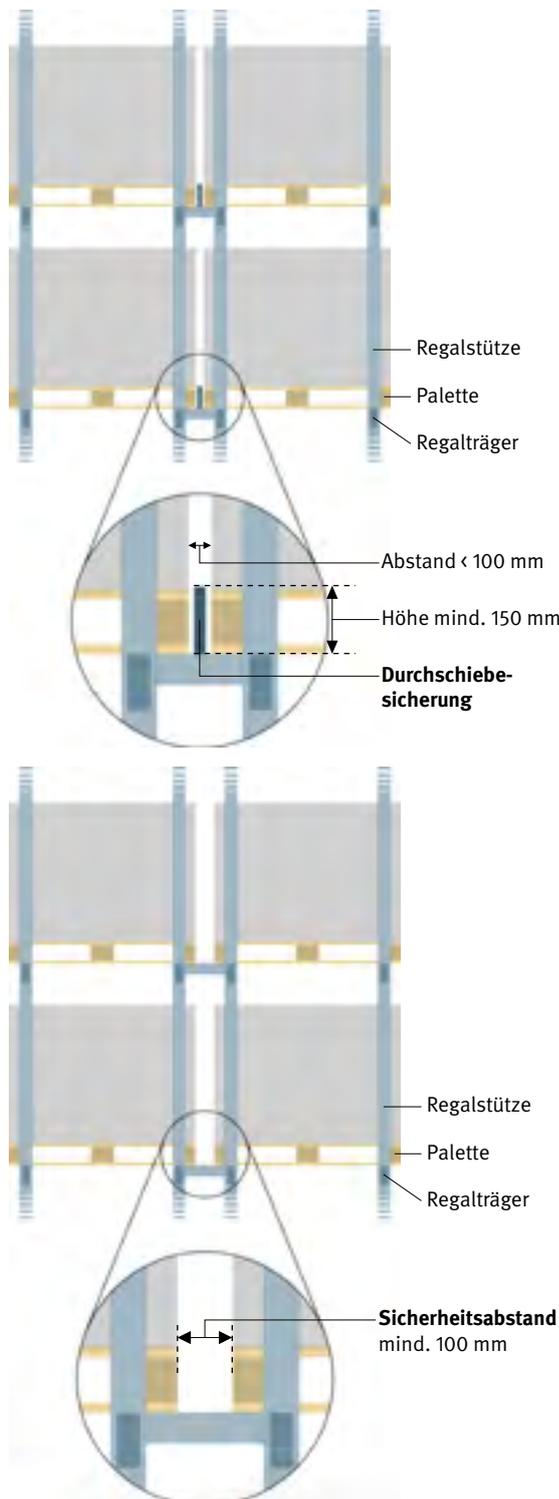
### 5.3 Regale

Der Aufbau von Regalen muss durch befähigte Personen anhand der Montage- und Bedienungsanleitung des Herstellers sachgerecht erfolgen. Dies gilt auch für Regale, die später an eine andere Stelle, beispielsweise innerbetrieblich, umgezogen werden. Die Standsicherheit

muss in allen Betriebszuständen gewährleistet sein. Dafür ist die feste Verankerung der Rahmen gemäß Vorgaben und Ausführungshinweisen des Herstellers am Boden oder an der Wand durchzuführen. Neben dem Gewicht des Lagergutes sind auch auftretende Kräfte bei der Ein- und Auslagerung zu berücksichtigen. Deshalb sind Sicherungen gegen Herausheben oder Herabfallen von Regalelementen anzubringen; diese dürfen sich nicht unbeabsichtigt lösen (u. a. Aushebesicherungen, Verschraubungen).

Damit das Ladegut während des Ein-/Auslagerns nicht aus Regalen herabfallen kann, sind Schutzmaßnahmen gegen Durchschieben erforderlich. Dies kann bei Doppelregalen, welche von zwei Seiten beladen werden können, beispielsweise erfolgen durch

- Anbringen einer Durchschiebesicherung (u. a. Querbalken) von mindestens 150 mm Höhe in der Mitte zwischen den Regalen
- oder
- einen Sicherheitsabstand von mindestens 100 mm, wenn dieser zwischen den von beiden Seiten eingelagerten größten Ladeeinheiten gegeben ist.



Die nicht für die Be- und Entladung vorgesehenen Seiten von Regalen müssen gegen Herabfallen von Ladeeinheiten gesichert sein. Seitlich kann dies durch ausreichenden Überstand (mind. 0,5 m) der Regalständer mit Verstrebungen über die höchste Einlagerungsebene erreicht werden. Auf der Rückseite können zum Beispiel fest installierte Schutzgitter das Herabfallen verhindern.

Bereiche über Regaldurchgängen müssen so gestaltet sein, dass ein Herabfallen von Ladeeinheiten oder ein Hindurchfallen von Lagergut verhindert wird. Dies kann z. B. durch entsprechende Einlegeböden an den Durchgängen im Regal erfolgen.

Schutzmaßnahmen in Regalen: Durchschiebesicherung und Sicherheitsabstand  
 Siehe auch: DGUV Regel 108-007 „Lagereinrichtungen und -geräte“

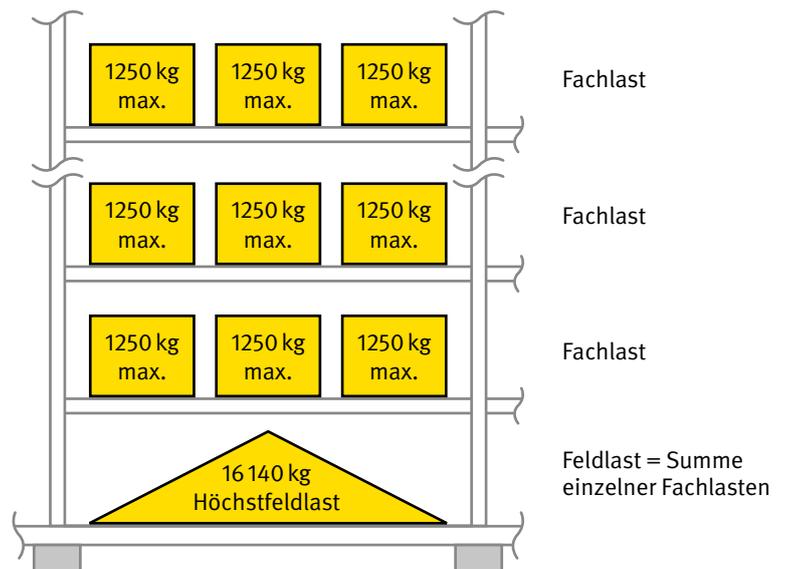
Die Ausführung erforderlicher Schutzmaßnahmen muss den Abmessungen, Kräften und Lasten der Ladeeinheiten im Regal entsprechen und hierfür geeignet sein.

An allen Eckbereichen und in Durchfahrten ist ein mindestens 300 mm hoher Anfahrtschutz anzubringen, wenn Regale mit kraftbetriebenen Flurförderzeugen be- oder entladen werden. Dieser darf nicht mit dem Regal verbunden sein und muss eine gelb-schwarze Gefahrenkennzeichnung besitzen.

Ortsfeste Regale mit einer Fachlast von mehr als 200 kg oder mit einer Feldlast von mehr als 1000 kg sind zu kennzeichnen, und zwar mit

- Hersteller oder Einführer,
- Typenbezeichnung,
- Baujahr und
- zulässiger Fach- und Feldlast.

Als Fachlast bezeichnet man das maximale Gewicht, welches auf einem Regalfach/-boden lastet. Die Feldlast ist die Gesamttragkraft eines Regalfeldes zwischen zwei Regalständen.



Ausschnitt aus Abb. B.5 aus DIN EN 15635: 2009-08 (s. auch DGUV 208-043 „Sicherheit von Regalen“, Abb. 16).

Wiedergegeben mit Erlaubnis DIN Deutsches Institut für Normung e. V. Maßgebend für das Anwenden der DIN-Norm ist deren Fassung mit dem neuesten Ausgabedatum.

### Beispielhafte Kennzeichnung von Regalen

Lieferdatum:		Projekt-Nr.	
01.01.2008		1234	

- Regelmäßige Inspektion durchführen. Überprüfen:**
  - die richtige Anwendung und Nutzen
  - Belastungen liegen innerhalb der zulässigen Sicherheitswerte
  - unfallbedingte Schäden bzw. Verrücken von Konstruktionsteilen
- Sämtliche Schäden sind dem für die Sicherheit der Lagereinrichtung Verantwortlichen zu melden**
- Keine Veränderungen der Konstruktion vornehmen ohne:**
  - Überprüfung der Auswirkungen anhand der technischen Daten des Herstellers oder
  - Genehmigung des Lieferanten besorgen
- Regale nicht besteigen**
- Vgl. EN 15635 „Ortsfeste Regalsysteme aus Stahl – Anwendung und Wartung von Lagereinrichtungen“**
- Im Zweifelsfall IMMER den Lieferanten einschalten**

sämtliche Lasten müssen gleichmäßig verteilt sein  
Einrichtungslieferant:

Abb. B.5 aus DIN EN 15635: 2009-08 (s. auch DGUV 208-043 „Sicherheit von Regalen“, Abb. 16).

Wiedergegeben mit Erlaubnis DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

Maßgebend für das Anwenden der DIN-Norm ist deren Fassung mit dem neuesten Ausgabedatum.

Regale sind regelmäßig durch eine zur Prüfung befähigte Person zu prüfen. Diese grundlegende Forderung gemäß DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“ ist in der europäischen Norm DIN EN 15635 „Ortsfeste Regalsysteme aus Stahl – Anwendung und Wartung von Lagereinrichtungen“ spezifiziert. Die Prüfung der Regale ist von der Unternehmensleitung zu organisieren und nach Art und Umfang festzulegen.



Dokumentation der regelmäßigen Regalprüfung

Die Fristen der Prüfung ergeben sich aus der Gefährdungsbeurteilung. Erfahrungsgemäß haben sich Zeitabstände von maximal einem Jahr bewährt. Hierbei sind die Lagereinrichtungen wie Fachboden-, Palettenregale, Hochregallager usw. systematisch zu überprüfen.

Die DGUV Information 208-043 „Sicherheit von Regalen“ gibt einen Überblick über die notwendige Qualifikation der zur Prüfung befähigten Person und den Umfang der Prüfungen für unterschiedliche Regaltypen. Hierbei werden zwei Arten von wiederkehrenden Prüfungen unterschieden. Sie werden unterschieden in

- jährliche Prüfung durch die zur Prüfung befähigte Person,
- Sichtkontrolle in kürzeren Abständen durch eine hierfür fachkundige Person, wobei sich wöchentliche Abstände bewährt haben.

Durch Sichtkontrollen werden Beschädigungen an Regalen zeitnah erkannt und behoben und so gravierendere Ereignisse oder größere Schäden verhindert. Schäden an Lagereinrichtungen sollen ebenfalls von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern unverzüglich gemeldet werden.

Die sicherheitsrelevanten Inhalte und Zeitabstände der Sichtkontrollen sind von Bereichsverantwortlichen der Lagereinrichtungen unter Berücksichtigung der betrieblichen Gegebenheiten festzulegen.

Hierdurch sollen beispielsweise folgende statische Aspekte beurteilt und offensichtliche Mängel erkannt werden:

- Schäden durch Stoßeinwirkung an einem beliebigen Teil der Konstruktion
- Risse in Schweißnähten oder im Material der Regale
- Veränderungen am Regal entgegen Montageanleitung
- Lotrechte Regalstützen
- Zustand und Vorhandensein sämtlicher Bauteile, insbesondere Anfahrerschutz und Aushebesicherungen
- Zustand des Bodens im Regalbereich
- Lage der Lasten auf der Palette
- Position des Ladehilfsmittels, z. B. Paletten oder Gitterboxen, auf dem Regal und auf dem Boden

Während der jährlichen Prüfung müssen auch die folgenden Sicherheitsaspekte betrachtet werden:

- Wurde das Regal nach der Montageanleitung gebaut oder verändert?
- Sind Belastungs- und Informationshinweise vorhanden und aktuell?
- Sind keine Lagerplätze zu schwer beladen?
- Sind die Ladeeinheiten ausreichend stabil?
- Ragen die Ladeeinheiten nicht zu weit aus den Regalen heraus?

Die Ergebnisse der durchgeführten Prüfungen sind mit allen erkannten Mängeln und Maßnahmen zu ihrer Behebung zu dokumentieren. Mängel sind je nach ihrer Art und Auswirkung unverzüglich oder zeitnah zu beheben.

Arbeiten im Regalgang, z. B. zum Kommissionieren, werden häufig für Kleinaufträge manuell durchgeführt. Hierbei müssen auch Fächer erreicht werden können, die über Kopfhöhe liegen. Als Hilfsmittel mit sicherem Stand bieten sich hierfür zum Beispiel verschiebbare Podestleitern an.

Für größere Warenmengen und höher gelegene Regalfächer sind fahrbare Kommissioniergeräte oder Senkrechtlifte die geeigneten Arbeitsmittel.

## 5.4 Lagerbühnen

Platzknappheit führt dazu, dass in Lagerhallen Zwischenböden oder andere hoch gelegene Flächen eingebaut werden, um dort zusätzlichen Raum z. B. für Kleinteile zu gewinnen. Grundsätzlich müssen solche betretbaren Flächen mit Brüstungen oder Geländern mit Schutz gegen Absturz (dreiteiliger Seitenschutz) versehen sein. Besonders an den Lastübergabestellen müssen die zwangsläufig entstehenden Gefahrenstellen gesichert werden.

Einfache Gestaltungsbeispiele hierfür sind:

- aufklappbare/verschiebbare Geländer (Sicherung gegen unbeabsichtigtes Öffnen; nicht nach außen öffnend)
- an zurückversetzten und eingezogenen Stellen eine Kette

Eine gesonderte technische Lösung für die häufige Nutzung einer Lastübergabestelle ist ein sogenanntes Schleusengeländer (Palettenschleuse), bei dem entweder der Zugang zum Abstellplatz von der Bühne vorne an der Bühnenkante gesichert ist oder das Abstellen des Lagerguts durch ein Rückversetzen des Geländers auf der Bühne möglich ist.



Palettenschleuse

## 5.5 Hochregal- und Schmalganglager

Hochregallager sind Lager mit Fachregalen für verschiedenste Ladungsträger oder Verpackungen. Dies können beispielsweise Paletten, Gitterboxen, Kartons oder Kästen sein. Als Hochregallager bezeichnet man Lager, welche Höhen von mehr als 10 m erreichen. Von einem Schmalgang wird dann gesprochen, wenn zwischen Flurförderzeug bzw. der zu transportierenden Last und dem Regal kein beidseitiger Sicherheitsabstand von 0,5 m vorhanden ist. Für Fußgänger, die sich gleichzeitig mit dem Flurförderzeug in diesen Schmalgängen aufhalten, besteht deshalb die Gefahr, angefahren oder eingequetscht zu werden. Durch bauliche oder technische Maßnahmen ist auszuschließen, dass sich Personen und Fahrzeuge gleichzeitig in einem Regalgang aufhalten. Als bauliche Maßnahmen kommen Wände, Zäune, Türen und Lastübergabestellen in Betracht.



Ein-/Auslagern mit Schmalgangstapler

## Sicherheit und Gesundheit beim betrieblichen Transport und Verkehr

Diese sind so zu gestalten, dass sie von Personen weder unterschritten noch überstiegen werden können. Türen, die als Zugänge zum Lagerbereich dienen, müssen selbsttätig schließen. Sie dürfen außerdem von außen nur mit einem besonderen Schlüssel zu öffnen sein. Hierdurch wird die Zugangsmöglichkeit auf einen befugten Personenkreis eingeschränkt. Zusätzlich sind die Türen durch eine Signalanlage zu überwachen.

Ist es betriebsbedingt nicht möglich, bauliche Maßnahmen zum Schutz von Personen anzubringen, sind technische Systeme zum Personenschutz zu installieren. Eine Möglichkeit ist die Installation eines Lichtschrankensystems, welches Fahrzeuge und Personen erkennen kann und im Falle des gleichzeitigen Aufenthaltes von Fahrzeugen und Personen im Gang eine Alarmierung auslöst.

Am gebräuchlichsten sind Sensoren, die am Flurförderzeug angebracht werden. Dazu werden meist Laserscanner zum Erkennen von Personen verwendet. Der Überwachungsbereich ist so auszulegen, dass das voll beladene und mit maximaler Geschwindigkeit fahrende Flurförderzeug rechtzeitig und gefahrlos zum Stillstand kommt, bevor Last oder Fahrzeug Personen gefährdet.

Unterschiedliche Lagersysteme und deren Sicherheitsanforderungen werden ausführlich in der DGUV Information 208-030 „Personenschutz beim Einsatz von Flurförderzeugen in Schmalgängen“ behandelt.



# 6

## Be- und Entladen von Fahrzeugen

- 6.1 Sicheres Arbeiten an der Laderampe
- 6.2 Rangieren und Rückwärtsfahren mit Fahrzeugen
- 6.3 Sicherung von Fahrzeugen an Laderampen
- 6.4 Gefahren beim Be- und Entladen von Fahrzeugen
- 6.5 Befahren von Lkw-Ladeflächen und Wechselaufbauten mit Flurförderzeugen
- 6.6 Geeignete Transportverpackungen
- 6.7 Ladungssicherung
- 6.8 Abfahrtskontrolle des Fahrzeugs

## 6 Be- und Entladen von Fahrzeugen

Das Be- und Entladen von Fahrzeugen ist mit vielfältigen Gefährdungen verbunden.

Hierzu gehören u. a.

- ungewollte Fahrzeugbewegungen (z. B. von der Laderampe wegrollende oder vorzeitig wegführende Fahrzeuge)



Unterlegkeile gegen ungewollte Fahrzeugbewegungen

- abstürzende Transportmittel (z. B. von Gabelstaplern zwischen Laderampe und Ladefläche des zu beladenden Fahrzeuges)
- herabfallende oder umkippende Ladegüter bzw. Lasten (z. B. beim Entladen des Fahrzeuges)
- Anfahren von Personen durch Fahrzeuge oder Flurförderzeuge

Häufige Unfallursachen sind unübersichtliche Betriebsabläufe beim Verladen, viel Verkehr oder die ungünstige Gestaltung des Lade- und Rangierbereichs. Um Unfällen vorzubeugen, ist die gleichzeitige Anwesenheit oder das Zusammentreffen von Personen und rangierenden Fahrzeugen zu unterbinden. Vielfach hat sich auch eine unzureichende, missverständliche Kommunikation zwischen dem Fahrzeugführer und dem Ladepersonal als Unfallursache herausgestellt, häufig bedingt durch Sprachschwierigkeiten im nationalen und internationalen Transportverkehr.

### 6.1 Sicheres Arbeiten an der Laderampe

#### Verhaltensregeln

Die Personen auf der Laderampe sind einem hohen Gefahrenpotenzial ausgesetzt. Die Unfallursachen sind zum Beispiel:

- enge, unübersichtliche Platzverhältnisse
- zum Teil ungesicherte Rampenkanten
- Einengung der Verkehrsfläche durch Nutzung als Lagerfläche
- rutschige Rampenoberfläche durch Regen, Schnee und Eis
- ungenügende Außenbeleuchtung

Für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ist daher folgendes zu beachten:

#### Rampenflächen frei von Ladegut halten

Bei kurzzeitigem Abstellen auf der Rampe, z. B. vor dem Beladen, ist ein Sicherheitsabstand von mindestens 0,50 m von der vorderen Ram-

penkante einzuhalten. Dieser Abstand sollte durch eine Fußbodenmarkierung gekennzeichnet werden. Werden auf sehr breiten Laderampen Lagerflächen eingerichtet, so sind diese ebenfalls farbig zu markieren.

#### Absturzgefahr

Für das Ladepersonal besteht an ungesicherten Rampenabschnitten erhöhte Absturzgefahr. Zur besseren Erkennbarkeit sind diese Rampenkanten mit einer gelb-schwarzen Sicherheitsmarkierung zu kennzeichnen. Sind Rampenbereiche mit Klapp- oder Einsteckgeländern ausgerüstet, so sind diese umgehend nach dem Beenden der Ladearbeiten wieder anzubringen. Unfälle mit Fußverletzungen ereignen sich, wenn Mitarbeitende von der Laderampe herunterspringen, weil ihnen der Weg zum Treppenabgang zu weit erscheint.

### Stolpern, rutschen, stürzen

Durch Regen, Schnee und Eis kann die Rampenoberfläche rutschig werden. Eine ausreichend groß dimensionierte Überdachung der Laderampe schützt den Arbeitsbereich vor Witterungseinflüssen. Folien- und Holzreste oder Umreifungsbänder stellen für die Beschäftigten eine Stolpergefahr dar und sind umgehend zu beseitigen.

### Sicherer Umgang mit Ladebrücken

Handbetätigte Ladebrücken stehen in Ruhelage hochkant an der Ladekante und müssen gegen Um- oder Herabschlagen mit selbsttätig wirkenden Sicherungen gesichert werden. Daher ist beim Hochklappen unbedingt darauf zu achten, dass die Verriegelung wirksam einrastet.

Bei kraftbetriebenen Ladebrücken entstehen durch den Schwenkvorgang an den seitlichen Kanten Quetsch- und Scherstellen, die üblicherweise durch Abdeckbleche gesichert sind. Steht die Ladebrücke in Verladeposition, können seitlich Stolperstellen entstehen, die mit gelb-schwarzen Warnmarkierungen zu versehen sind. Die Bewegung der Ladebrücke muss nach dem Loslassen des Bedienelementes zum Stillstand kommen oder sie muss mit begrenzter Geschwindigkeit selbsttätig unter Eigengewicht absinken. Der elektrische Antrieb muss über einen abschließbaren Hauptschalter abgeschaltet werden können. In unmittelbarer Nähe des Bedienplatzes ist eine Betriebsanleitung anzubringen, die Bedienungshinweise und Angaben zur Tragfähigkeit enthält.

- Sicherungshaken bzw. -stifte, mit denen das Ladeblech mit dem Fahrzeug fest verbunden wird.

Tragegriffe oder -öffnungen an Ladeblechen sorgen dafür, dass diese von Hand angehoben und getragen werden können. Die Ausführung der Tragemöglichkeiten sollte ergonomischen Kriterien genügen. Das Gewicht von 25 kg darf bei alleiniger Handhabung durch eine Person nicht überschritten werden. Bei zwei Personen



Mobiles Ladeblech

beträgt dieses maximal 50 kg. Schwere, sehr große oder unhandliche Ladebleche sollten über eine Transporthilfe zum Verahren oder Verschieben verfügen. Unfälle treten auch durch das Umstürzen hochkant abgestellter Ladebleche und durch das Abrutschen und Abstürzen von Personen von den Ladeblechen auf.



Handbetätigte Ladebrücke

### Sicherer Umgang mit Ladeblechen

Ladebleche müssen beim Begehen oder Befahren gegen versehentliches Verschieben gesichert sein. Zwei Möglichkeiten haben sich hierbei bewährt:

- Winkelprofile auf der Unterseite in Querrichtung, die das Verschieben in beide Richtungen verhindern,

### Sichere Auflage

Absturzunfälle ereignen sich, wenn Ladebrücken und Ladebleche zu knapp auf der Lkw-Ladefläche oder der Laderampe aufliegen und während des Beladevorgangs abrutschen. Zur Vermeidung solcher Unfälle ist unbedingt darauf zu achten, dass Ladebrücken und Ladebleche mindestens 10 cm Auflage haben.

## 6.2 Rangieren und Rückwärtsfahren mit Fahrzeugen

Beim Rangieren mit Fahrzeugen sowie beim Rückwärtsfahren des Fahrzeuges an die Laderampe heran besteht eine erhöhte Unfallgefahr, da der oder die Fahrende den Bereich hinter dem Fahrzeug nicht und die Seiten nur einge-

schränkt einsehen kann. Der Fahrzeugführer muss daher Schrittgeschwindigkeit fahren und sich durch eine zweite Person einweisen lassen. Fahrer und Einweiser müssen die einschlägigen Handzeichen kennen und beherrschen.

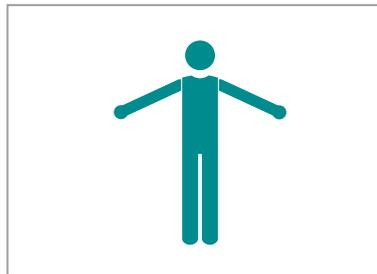
### Handzeichen für allgemeine Hinweise

\*Anmerkung: Der Einweiser befindet sich bei den Beispielen seitlich hinter dem Fahrzeug (im Sichtbereich der Rückspiegel des Fahrers, außerhalb des Gefahrenbereichs).



#### Achtung

Rechten Arm nach oben halten, Handfläche zeigt nach vorn.



#### Halt

Beide Arme seitwärts waagrecht ausstrecken, Handflächen zeigen nach vorn.



#### Halt – Gefahr

Beide Arme seitwärts waagrecht ausstrecken, Handflächen zeigen nach vorn und Arme abwechselnd anwinkeln und strecken.

### Handzeichen für Fahrbewegungen



#### Abfahren

Rechten Arm nach oben halten, Handfläche zeigt nach vorn und Arm seitlich hin und her bewegen.



#### Herkommen

Beide Arme beugen, Handflächen zeigen nach innen und mit den Unterarmen heranwinkeln.



#### Entfernen

Beide Arme beugen, Handflächen zeigen nach außen und mit den Unterarmen wegwickeln.



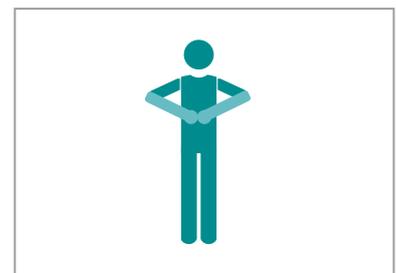
#### Links fahren

Vom Einweiser aus gesehen: Den linken Arm in horizontaler Haltung leicht anwinkeln und seitlich hin- und herbewegen.\*



#### Rechts fahren

Vom Einweiser aus gesehen: Den rechten Arm in horizontaler Haltung leicht anwinkeln und seitlich hin- und herbewegen.\*



#### Anzeige einer Abstandsverringerung

Beide Handflächen parallel halten und dem Abstand entsprechend zusammenführen.

Eine einweisende Person ist auf abgeschlossenen privaten Betriebsgeländen nicht erforderlich, wenn beim Rückwärtsfahren oder Zurücksetzen durch geeignete Maßnahmen sichergestellt ist, dass Personen nicht gefährdet sind.

Geeignete Maßnahmen hierzu sind beispielsweise:

- Abschränkung des Gefahrenbereichs
- Anordnung von Verkehrsspiegeln
- Rangier-/Warneinrichtungen, u. a. Kamera-Monitor-Systeme

Fahrzeugausstattungen wie Rangier-Warneinrichtungen oder Kamera-Monitor-Systeme erhöhen die Sicherheit beim Rückwärtsfahren.

Im öffentlichen Straßenverkehr muss sich der oder die Fahrzeugführende beispielsweise beim Rangieren (u. a. Abbiegen in ein Grundstück, Wenden, Rückwärtsfahren) so verhalten, dass Gefährdungen anderer ausgeschlossen sind; erforderlichenfalls muss er bzw. sie sich einweisen lassen (§9 (5) StVO).



Einweiser außerhalb des Gefahrenbereichs mit Warnweste

Damit die einweisende Person gut sichtbar ist, sollte sie Warnkleidung (z. B. Warnweste, Systemkleidung) in Ausführungen nach DIN EN 20471 tragen.

Das Zurücksetzen kann für die fahrende Person beträchtlich erleichtert werden durch Maßnahmen wie

- ausreichende Beleuchtung/kontrastreiche Gestaltung der Rangierfläche
- farbliche Torumrandungen
- Leitlinien am Boden
- bodennahe Führungen (z. B. aus Stahlrohren)

Weitere Details und Hinweise finden sich u. a. in den Arbeitsstättenregeln ASR A3.4 „Beleuchtung“ und ASR A1.8 „Verkehrswege“.



Farbliche Torumrandung und Stahlrohrführung

## 6.3 Sicherung von Fahrzeugen an Laderampen

An Laderampen abgestellte Fahrzeuge sind gegen Wegrollen und vorzeitiges Wegfahren zu sichern. Dies erfolgt üblicherweise durch Betätigen der Feststellbremse und durch Anlegen von Unterlegkeilen. Empfehlenswert ist der Einsatz von Unterlegkeilen mit einer Stellungsüberwachung.

Eine kraftbetriebene Ladebrücke kann beispielsweise nur dann bewegt werden, wenn die Unterlegkeile das Fahrzeug sichern. Beladende und Fahrende werden über eine Signalanlage über den Sicherungszustand informiert. Alternativ können auch automatisch wirkende Blockiereinrichtungen genutzt werden.

## 6.4 Gefahren beim Be- und Entladen von Fahrzeugen

Beim Be- und Entladen von Fahrzeugen gibt es unterschätzte Unfallrisiken, wie die Unfallstatistiken zeigen.

Bereits beim Ein- und Aussteigen ins bzw. aus dem Fahrerhaus ereignen sich Unfälle mit zum Teil schweren Verletzungen durch Abrutschen oder Herunterspringen. Auch Kletterpartien über Reifen, Felgen, Radnaben, den Unterfahrschutz oder den Aufbau des Fahrzeuges sind vielfach Ursache für Unfälle.

Für das Ein- und Aussteigen ins Fahrerhaus und zum Erreichen anderer Bereiche des Fahrzeugs, wie u. a. der Ladefläche, gilt:

- nachfolgenden und umgebenden Verkehr beachten
- Blickrichtung jeweils zum Fahrzeug
- nicht herabspringen
- Haltegriffe und Haltestangen konsequent zum Festhalten nutzen
- Ein- oder Aussteigen ohne Gegenstände in den Händen
- nur vorgesehene Tritte und Stufen nutzen oder Anlegeleitern verwenden
- festes und geeignetes Schuhwerk anziehen, keine Schlappen verwenden



Zum Fahrzeug zugewandt ein- und aussteigen, Haltegriffe und Aufstiege nutzen

Bei der Verwendung von Leitern ist Folgendes zu berücksichtigen. Anlegeleitern sollen:

- über ausreichende Länge verfügen (mindestens 1 Meter Überstand oberhalb des höchsten Standpunktes oder der Ladefläche zum Festhalten oder Übersteigen, Faustformel sind mind. drei freie, überstehende oder ungenutzte Sprossen),

- sicher zu begehen sein (u. a. rutschhemmende Sprossen, breite Stufen),
- gesichert sein gegen Kippen (u. a. Fußverbreiterung) und Abrutschen (bspw. rutschhemmende Füße) oder durch Befestigung mit einem Leitergurt und
- im sicheren Winkel (zwischen 65° und 75°) angelegt sein.

Unzureichend oder fehlerhaft gesicherte Ladegüter können während des Transportes verrutschen oder kippen. Auch mangelhafte Transportverpackungen können unterwegs zu ungewollten Ladungsverschiebungen führen. Bei geschlossenen Laderäumen kann der Entlader die mögliche Gefährdung von außen nicht erkennen. Müssen zur Entladung des Fahrzeuges Türen, Bordwände oder andere Fahrzeuginrichtungen geöffnet werden, kann der Entlader durch herabfallendes Ladegut getroffen und schwer verletzt werden. Deshalb sind Verriegelungen z. B. von Hecktüren möglichst nur von einem Standort außerhalb des Schwenkbereiches der Tür bzw. des bei herausfallender Last gegebenen Gefahrenbereichs zu öffnen.

Zum Öffnen und Schließen von Aufbauten mit Planen benötigt man in der Regel eine Anlegeleiter. Beim „Curtainsider“ (Aufbau mit seitlicher Schiebep lane) kann die Plane vom Boden aus sicher aufgeschoben werden. Das Verwenden von Hilfen zum Einhängen der Einstecklatten (Entnehmen oder Einlegen) macht hier die Verwendung einer Leiter überflüssig.



Curtainsider

Ebenfalls besteht für Personen beim Be- und Entladen das Risiko, von Ladegut getroffen zu werden, wenn die Zurrmittel zur Ladungssicherung bei kippgefährdeten Ladegütern schlag-

artig gelöst werden. Um dies zu vermeiden, sind folgende Schutzmaßnahmen möglich:

- Verwendung von Zurrmitteln, welche sich stufenweise lösen lassen (Freigabe der Gurtspannung in mehreren Schritten)
- zusätzliche Sicherung der kippgefährdeten Ladung mit Anschlagmitteln zur Entladung und danach erst endgültiges Lösen und Entfernen der Zurrmittel

Bei der Öffnung oder dem Entladen von Frachtcontainern können sich Gefährdungen u. a. durch Behandlungen mit Begasungs- oder

Schutzmitteln (z. B. Pestizide, Biozide) und deren Resten oder durch Ausgasungen von Naturprodukten oder Schimmelpilzen ergeben. Detailinformationen hierzu enthält DGUV Information 208-051 „Gefahren beim Öffnen und Entladen von Frachtcontainern“.

Weiterführende Informationen finden sich in Medien der Berufsgenossenschaften (u. a. [medien.bgetem.de](http://medien.bgetem.de)), des Spitzenverbands der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung ([www.dguv.de](http://www.dguv.de)) oder auch bei Herstellern; beispielsweise mit Hilfe des Suchbegriffs „Be- und Entladen von Fahrzeugen“.

## 6.5 Befahren von Lkw-Ladeflächen und Wechselaufbauten mit Flurförderzeugen

Beim Be- und Entladen von Fahrzeugen, Aufhängern, Anhängern und Wechselaufbauten ist mit Horizontalkräften zu rechnen, die durch das Anfahren und Bremsen der Flurförderzeuge verursacht werden. Deshalb sind Fahrzeuge gegen Wegrollen und Wechselaufbauten gegen Kippen zu sichern. Gegen ungewolltes Wegrollen erfolgt die zusätzliche Sicherung üblicherweise durch beidseitiges Anlegen von Unterlegkeilen an einem Rad. Räder von Lenk-/Liftachsen sind zum Anlegen von Unterlegkeilen ungeeignet.

Abgestellte Wechselaufbauten, deren Stützen die zu erwartenden Lasten nicht aufnehmen können, sind vor dem Befahren mit Flurförderzeugen durch das Unterstellen von mobilen und hierfür vorgesehenen Stützeinrichtungen ergänzend zu sichern. Gleiches gilt für abgestellte Sattelanhänger, deren Sattelstützeinrichtungen nur für das Leergewicht des Auflegers ausgelegt sind. Unzulässig ist beispielsweise die Verwendung von Palettenstapeln oder ähnlichen Ausführungen.

Die Tragfähigkeit des Standplatzes ist insbesondere bei Wechselaufbauten zu beachten. Der Boden muss geeignet sein, die punktuelle Last der Stützenstandflächen aufzunehmen. Alternativ kann mit Hilfe von vergrößernden Unterlagen (z. B. Bleche, Platten, Hölzer) eine Druckverteilung in der Bodenauflage erzielt werden.

Bei der Be- und Entladung von Gelenkdeichselanhängern mit Flurförderzeugen besteht Kippgefahr, wenn die Vorderachse stark eingeschla-

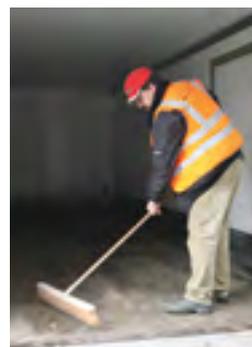
gen ist. Daher ist die Deichsel zur Beladung immer in Fahrzeuginnenachse auszurichten.

Vor Beginn des Ladevorganges hat der Belader den Zustand der Ladefläche einer Sichtkontrolle auf Schäden und Verunreinigungen zu unterziehen. Bei Beschädigungen darf das Befahren mit Flurförderzeugen nicht erfolgen. Bei schweren Lasten ist die Tragfähigkeit der Ladefläche mit der Belastung durch das Befahren mit dem Flurförderzeug abzugleichen.

Verunreinigungen auf der Ladefläche sind zu beseitigen (besenrein), um eine wirkungsvolle Ladungssicherung für den Transport durchführen zu können. Hierdurch findet eine Erhöhung des Reibbeiwertes zwischen Ladegut und Ladefläche statt.



Fahrzeug sichern mit Unterlegkeil



Reinigung der Ladefläche



Befahren der Ladefläche

## 6.6 Geeignete Transportverpackungen

Um Ladegüter sicher transportieren zu können, sind sie durch den Absender so zu verpacken, dass sie während des Transportes geschützt sind und ausreichende Eigenstabilität besitzen. Verpackungen müssen den tatsächlichen Transportbeanspruchungen standhalten, das heißt, bei einer plötzlichen Vollbremsung oder Ausweichmanöver dürfen sie die Eigenstabilität nicht verlieren.

Die Verpackungseigenschaften sind u. a. abhängig von:

- Gewicht des Ladegutes
- Abmessungen (Länge, Breite, Höhe)
- Lage des Schwerpunktes
- Eigenstabilität
- Standsicherheit
- Stapelfähigkeit

Eine vollständige Kennzeichnung ist unverzichtbarer Bestandteil einer Transportverpackung. Neben dem Ladungsgewicht sollten beispielsweise auch Handhabungshinweise, wie

- Kennzeichnung des Schwerpunktes
- zerbrechliches Packgut
- oben
- vor Nässe schützen
- Gabelstapler hier nicht ansetzen
- ...

angegeben werden.

Die Schwerpunktlage sollte dann gekennzeichnet werden, wenn der Schwerpunkt der Last nicht mittig ist.

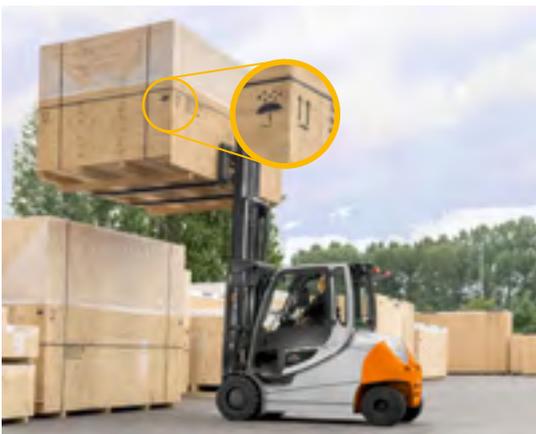
Auf die Symbole der Handhabungshinweise sollte auf keinen Fall verzichtet werden, da diese sich stets von selbst erklären und somit Sprachprobleme im internationalen Verkehr

vermieden werden. Es ist darauf zu achten, dass die Kennzeichnung eindeutig ist und sich farblich von der Verpackung abhebt. Frachtschäden durch eine falsche Handhabung oder Transportunfälle durch unzureichende Ladungssicherungsmaßnahmen können hierdurch vermieden werden.

Einzelgüter können durch geeignete Verpackungstechniken zu einer beförderungssicheren palettierten Ladeinheit zusammengefasst werden, welche im Folgenden ausgeführt sind.

### Umreifen

Dies ist eine Methode zur Sicherung mithilfe beispielsweise von Stahl- und Kunststoffbändern sowie textilen Gurten. Stahlbänder sind einzusetzen, wenn hohe Haltekräfte benötigt werden. Dies trifft u. a. für die Sicherung von Coils und Stahlrohren zu. Wird eine hohe Elastizität der Umreifung benötigt, kommen Kunststoffbänder zum Einsatz. Sie werden ebenfalls zur Sicherung von leichten bis mittelschweren Ladegütern eingesetzt. Für die Herstellung der Bandverschlüsse (Stahl, Kunststoff) sind spezielle Werkzeuge oder stationäre Umreifungsmaschinen notwendig. Beim Öffnen besteht Verletzungsgefahr durch plötzlich aufspringendes, scharfes Umreifungsmaterial, insbesondere von Stahlbändern; dies kann durch das Benutzen von Stahlbandscheren verhindert werden. Generell wird zum Öffnen der Umreifungsbänder die Verwendung geeigneter PSA (u. a. Augenschutz, Handschutz) und Werkzeuge (Schere, Zange) empfohlen.



Umreifte Ladung



Geschrunpfte Ladung

### Schrumpfen

Unter Schrumpfen versteht man die Umhüllung der Ladung mit schrumpffähiger Folie und die anschließende kurzzeitige Erwärmung (etwa 110° bis 130° Celsius). Ihre Sicherungsfunktion erhält die Folienhülle dadurch, dass sie die Ladung nach dem Abkühlen konturnah umschließt. Die Folie selbst übt auf die Ladeinheit im Ruhezustand nur geringe Kräfte aus. Bei äußerer Belastung dient die geschrumpfte Folie jedoch der Stabilisierung des Ladegutes. Bei der manuellen Durchführung mittels Handschrumpfungsgesetz besteht erhöhte Brandgefahr.

### Stretchen

Ein weiteres Verfahren zur Sicherung der Ladeinheiten ist das Stretchen. Beim Stretchen wird das Ladegut mit einer gereckten Folie spiralförmig mehrfach horizontal und um den Palettenfuß gewickelt. Das dünne Folienmate-



Gestretchte Ladung

rial besteht meistens aus Polyethylen niedriger Dichte, wobei das Ausgangsmaterial als Rollenware zur Verfügung steht. Der Wickelvorgang erfolgt entweder manuell (z. B. mittels Handabrollern) oder automatisch (z. B. mit Hilfe von Dreharmwicklern oder Ringläufern). Bei häufigen Stretchvorgängen sollte eine automatisierte Durchführung bevorzugt werden.

Beim Schrumpfen und Stretchen wird die Ware zusätzlich gegen äußere Witterungseinflüsse geschützt.

Bei allen genannten Sicherungsverfahren ist es wichtig, dass die zu sichernde Ladeinheit einen festen Verbund zum Ladungsträger (z. B. der Palette) aufweist. Andernfalls ist eine ordnungsgemäße Ladungssicherung nicht möglich. Auch Gitterboxpaletten oder Aufsteckrahmen bzw. -gitter sind zur Bildung von Ladeinheiten geeignet.

## 6.7 Ladungssicherung

Bevor die eigentliche Beladung erfolgt, sollte insbesondere auf die Eignung des Fahrzeuges für den Transport des Ladegutes geachtet werden. Ist das zu beladende Fahrzeug offensichtlich nicht geeignet oder liegen augenscheinliche Schäden am Fahrzeugaufbau vor, so darf das Fahrzeug nicht beladen werden. Hier hilft nur die Bereitstellung und Verwendung eines geeigneten Ersatzfahrzeuges. Die Ladefläche des Fahrzeuges muss besenrein sein. Zudem empfiehlt sich die Verwendung von rutschhemmenden Materialien, z. B. Antirutschmatten zwischen Last und Ladefläche, da hierdurch der Sicherungsaufwand durch

Erhöhung der Reibungskräfte deutlich reduziert wird. Hinsichtlich der Lastverteilung auf der Ladefläche ist die Verständigung mit dem Fahrzeugführer erforderlich. Nur dieser kann im Detail wissen, wo die einzelnen Ladegüter positioniert werden müssen. Grundlage hierfür ist der Lastverteilungsplan, der für jedes Transportfahrzeug vorhanden sein sollte.

Durch dessen Anwendung ist sichergestellt, dass

- die insgesamt zulässige Nutzlast des Fahrzeuges eingehalten wird,
- allgemeine Achslasten nicht überschritten werden sowie

- fahrzeugspezifische Lastbereiche (u. a. Mindestlenk-, Mindestrad-, Mindestantriebsachs-last) eingehalten sind.

Beispielsweise ist eine Mindestlenkachlast des Fahrzeuges zwischen 20 % und 35 % des momentanen Fahrzeuggesamtgewichtes anzusetzen. Werden diese Werte unter- oder überschritten, so leiden die Lenk- und Bremsfähigkeit des Fahrzeuges. Der verkehrssichere Fahrbetrieb ist dann nicht mehr sichergestellt (u. a. VDI 2700 Blatt 4 „Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen – Lastverteilungsplan“).

Zur Sicherung einer Ladung unterscheidet man die form- und die kraftschlüssige Ladungssicherung, die miteinander auch kombiniert werden können. Die unterschiedlichen Fahrzeugaufbauten und vielfältigen Ladungen entscheiden über die jeweils anzuwendende Ladungssicherungsmethode.

Arten der Ladungssicherung:

- formschlüssige Ladungssicherung
- kraftschlüssige Ladungssicherung
- kombinierte Ladungssicherung

### Formschlüssige Ladungssicherung

Formschlüssiges Beladen bedeutet, dass die Ladung lückenlos verstaut ist und direkt am Fahrzeugaufbau anliegt. Voraussetzung für diese Ladungssicherung sind ein ausreichend stabiler Fahrzeugaufbau und in sich stabile Verpackungseinheiten. Daher muss die Festigkeit des Fahrzeugaufbaus (Stirnwand, Seitenwände und Fahrzeugrückwand) bekannt sein. Sofern diese Angaben nicht bekannt sind, kann der Hersteller des Fahrzeugs bzw. des Aufbaus zur Stabilität der Laderaumbegrenzungen befragt werden. Diese Art der Ladungssicherung eignet sich auch für druckempfindliche Ware, die durch die Vor-

spannkraft von Zurrgurten beschädigt werden würde. Beim Verladen sind Ladelücken zu vermeiden. Ist dies nicht möglich, sind die Ladelücken etwa durch Stausäcke, Hartschaumpolster oder Leerpaletten auszufüllen.

Das Blockieren der Ladung ist ebenfalls eine formschlüssige Sicherungsmethode, sofern die Ladungssicherungshilfsmittel eine feste Verbindung zum Fahrzeugaufbau herstellen. Ankerschienen in Verbindung mit Ladebalken oder Teleskopstangen sind hierfür passende Beispiele.

### Kraftschlüssige Ladungssicherung

Eine kraftschlüssige Ladungssicherung wird mit Zurrmitteln erreicht, welche die Ladung auf die Ladefläche pressen und dadurch die Reibung zwischen Ladegut und -fläche erhöhen. Durch das Unterlegen von rutschhemmendem Material wird der Reibbeiwert erhöht und somit kann der erforderliche Sicherungsaufwand mit Zurrmitteln deutlich verringert werden. Zum Niederzurren eignen sich nur Ladegüter, die druckfest sind. Komprimierbare Güter können die notwendige Kraft nicht bis zur Ladefläche weiterleiten.



Sicherung einer Palette durch Niederzurren

### Kombinierte Ladungssicherung

Eine kombinierte Ladungssicherung ist die sinnvolle Ergänzung aus Formschluss und Kraftschluss. Beispielsweise kann die seitliche und rückwärtige Ladungssicherung durch Niederzurren und die Sicherung nach vorne durch Anlegen an die Stirnwand erreicht werden.

Weit verbreitet ist das Sichern der Ladung mit Zurrgurten oder -ketten. Zurrgurte sind einfach in der Anwendung und außerdem kostengünstig. Zurrketten kommen wegen ihrer robusten Bauweise überall dort zur Anwendung, wo schwere Ladegüter (z. B. Maschinen, Stahl- und



Durchführung der formschlüssigen Beladung auf einem Lkw

Betonelemente) transportiert und gesichert werden müssen. Je nach Anbringung der Zurrmittel unterscheidet man

- das Niederzurren (Sicherungsprinzip: „Niederdrücken“ der Ladung auf die Ladefläche zwecks Vergrößerung der Reibungskraft in der Ladeebene),
- das Diagonalzurren (Sicherungsprinzip: überwiegend „Festhalten“ der Ladung mit Zurrmitteln) sowie
- das Schlingenzurren in Längs- und Querrichtung (Sicherungsprinzip: wie „Diagonalzurren“).

Die vorgenannten Sicherungsmethoden können auch sinnvoll miteinander kombiniert werden. Da für eine verkehrsgerechte Ladungssicherung umfangreiche Kenntnisse erforderlich sind, wird die Schulung des Fahr- und Ladepersonals nach den anerkannten Regeln der Technik dringend empfohlen.

Weitergehende betriebliche Maßnahmen sind beispielsweise die Qualifikation und schriftliche Beauftragung einer „Leitung der Ladearbeiten“ und die konsequente Umsetzung und Kontrolle der durchgeführten Sicherungsmaßnahmen

anhand von Betriebs- und Ladeanweisungen. Nach Beendigung eines Ladevorganges hat sich der Absender/Verlader von der ordnungsgemäß durchgeführten Ladungssicherung zu überzeugen.

Als Ergänzung der Dokumentation der Lade- und Versandpapiere haben sich Digitalbilder von der Ladung, der verwendeten Zurrmittel und der Ausführung der Ladungssicherung auf dem Fahrzeug als hilfreich erwiesen.

Weiterführende Informationen finden sich u. a. in Medien der Berufsgenossenschaften (u. a. [medien.bgetem.de](http://medien.bgetem.de)), des Spitzenverbands der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung ([www.dguv.de](http://www.dguv.de)) oder auch bei Herstellern, beispielsweise unter Verwendung des Suchbegriffs „Ladungssicherung“.



Kombinierte Ladungssicherung – z. B. durch Niederzurren und Formschluss mit Stirnwand

## 6.8 Abfahrtskontrolle des Fahrzeugs

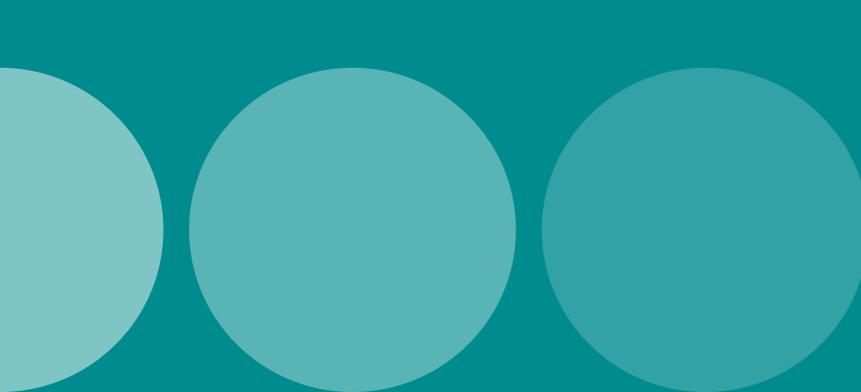
Nach dem Beladevorgang kontrolliert die Leitung der Ladearbeit oder das von ihr beauftragte Ladepersonal, ob die Ladungssicherung entsprechend der Verladeanweisung durchgeführt wurde und damit ordnungsgemäß ist. Zur Dokumentation der Abfahrtskontrolle können eine Checkliste genutzt und/oder Digitalbilder angefertigt werden. Es sollte unbedingt nachvollziehbar dokumentiert werden, welche Ladungssicherungsmaßnahmen angewandt wurden. Leider kommt es hin und wieder vor, dass die Ladung während des Transportes durch den Fahrer umgeladen wird und dabei die Ladungssicherungsmaßnahmen oder Lastverteilungen zum Nachteil verändert werden.

Der oder die Fahrende muss sich vor Fahrtbeginn vom verkehrssicheren Zustand des Fahrzeuges überzeugen. Er oder sie darf erst dann losfahren, wenn sichergestellt ist, dass

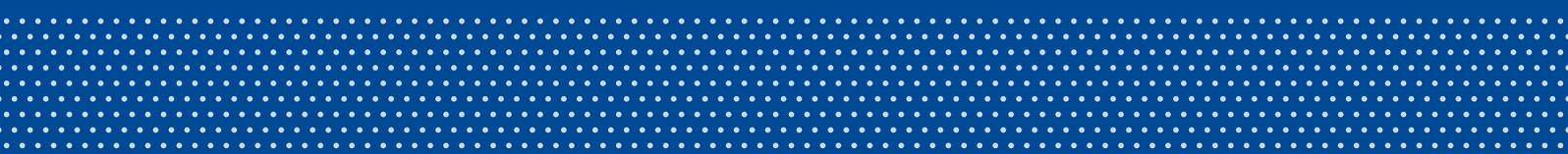
- sich das Fahrzeug augenscheinlich in einem betriebssicheren Zustand befindet,

- sich keine Personen mehr auf der Ladefläche befinden,
- die Ladebrücken entfernt bzw. in Grundstellung gebracht wurden,
- Türen, Bordwände und Planen verschlossen und verriegelt sind,
- alle Unterlegkeile entfernt und sicher verstaut sind und
- der Verlader die Freigabe zur Abfahrt erteilt hat.





# 7 Anhang

- 7.1 Weiterführende Literatur
  - 7.2 Muster-Betriebsanweisungen  
(Beispiele)
  - 7.3 Schriftliche Beauftragung zum  
Führen von Gabelstaplern  
(Kopiervorlage)
  - 7.4 Unterweisungshilfen der BG ETEM  
(Beispiele)
  - 7.5 Weitere Medien der BG ETEM  
zum Transport (Beispiele)
- 

# 7 Anhang

## 7.1 Weiterführende Literatur

### Zu Kapitel 1:

- Arbeitsschutzgesetz – ArbSchG
- Betriebssicherheitsverordnung – BetrSichV
- DGUV Vorschrift 1 – Grundsätze der Prävention
- BG ETEM Druckschrift D014: Gefährdungsbeurteilung – Gefährdungen und Belastungen am Arbeitsplatz

### Zu Kapitel 2:

- Arbeitsstättenverordnung – ArbStättV
- Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung – ASR A1.3
- Fußböden – ASR A1.5
- Türen und Tore – ASR A1.7
- Verkehrswege – ASR A1.8
- Schutz vor Absturz und herabfallenden Gegenständen, Betreten von Gefahrenbereichen – ASR A2.1
- Fluchtwege und Notausgänge – ASR A2.3
- Beleuchtung – ASR A3.4

### Zu Kapitel 3:

- Gefährdungsbeurteilung mit den Leitmerkmalmethoden (LMM) – [www.baua.de](http://www.baua.de)
- Berufskrankheiten-Verordnung – BKV

### Zu Kapitel 4:

#### Allgemein:

- DGUV Vorschrift 68 – Flurförderzeuge
- BG ETEM Aufkleber H065: Handhubwagen richtig benutzen

#### Gabelstapler/Flurförderzeuge:

- BG ETEM Druckschrift S271: Fahrerausweis für Gabelstapler
- DGUV Grundsatz 308-001 – Ausbildung und Beauftragung der Fahrer von Flurförderzeugen mit Fahrersitz und Fahrerstand
- TRBS 2121 Teil 4: Gefährdung von Beschäftigten durch Absturz – Ausnahmsweises Heben von Beschäftigten mit hierfür nicht vorgesehenen Arbeitsmitteln

### Krane:

- DGUV Vorschrift 52 – Krane
- DGUV Grundsatz 309-003 – Auswahl, Unterweisung und Befähigungsnachweis von Kranführern
- DGUV Information 209-013 – Anschläger
- DGUV Grundsatz 309-005 – Ermächtigung von Sachverständigen für die Prüfung von Kranen durch die Berufsgenossenschaft Holz und Metall
- DGUV Grundsatz 309-001 – Prüfung von Kranen
- DGUV Grundsatz 309-006 – Prüfbuch für den Kran

### Zu Kapitel 5:

- DGUV Regel 108-007 – Lagereinrichtungen und -geräte
- DGUV Information 208-043 – Sicherheit von Regalen
- DGUV Information 208-030 – Personenschutz beim Einsatz von Flurförderzeugen in Schmalgängen

### Zu Kapitel 6:

- Verkehrswege – ASR A1.8
- Beleuchtung – ASR A3.4
- DGUV Information 208-051 – Gefahren beim Öffnen und Entladen von Frachtcontainern
- BG ETEM Druckschrift 226.0: Ladungssicherung

## 7.2 Muster-Betriebsanweisungen (Beispiele)

Firma: _____	BETRIEBSANWEISUNG	
Arbeitsbereich: _____	Arbeitsplatz: _____	Stand: _____
Verantwortlich: _____ <small>Unterschrift</small>	Tätigkeit: _____	B121
<b>Anwendungsbereich</b>		
<b>Gabelstaplerbetrieb</b>		
<b>Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>– Gabelstapler dürfen nur von schriftlich beauftragten Mitarbeitern benutzt werden.</li><li>– Die Gabelstapler sind dafür vorgesehen, Flachpaletten und Gitterboxen in den Betriebsbereichen _____ auf den als Fahrweg und Stapelfläche gekennzeichneten Flächen oder Regalen zu bewegen und einzulagern. Für andere Einsätze ist im Einzelfall ein zusätzlicher Auftrag erforderlich.</li><li>– Die Betriebsanleitung des Herstellers unbedingt beachten.</li><li>– Die Mitnahme von Personen auf dem Gabelstapler ist verboten.</li><li>– Das Fahrzeug vor Arbeitsbeginn auf betriebssicheren Zustand prüfen.</li><li>– Fahrerrückhalteeinrichtungen immer benutzen (d.h. Gurt anlegen bzw. Rückhaltebügel/ Kabinentür schließen, Kabinentür nicht aushängen).</li><li>– Unnötiges Laufenlassen des Motors vermeiden.</li><li>– Vor Verlassen des Fahrzeugs Feststellbremse anziehen, die Gabeln in die tiefste Stellung absenken und den Schlüssel abziehen.</li></ul>		
<b>Verhalten bei Störungen</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>– Bei Störungen oder Beschädigungen, die die Arbeitssicherheit beeinträchtigen, den Stapler sofort stillsetzen und den Aufsichtsführenden verständigen.</li></ul>		
<b>Verhalten bei Unfällen, Erste Hilfe</b>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>– Stapler stillsetzen.</li><li>– Verletzte bergen.</li><li>– Erste Hilfe leisten.</li><li>– Rettung einleiten. <b>Notruf:</b> _____ Ersthelfer: _____</li></ul>	
<b>Instandhaltung, Entsorgung</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>– Reinigen, Schmieren, Inspektion und Instandsetzung erfolgen ausschließlich durch das Instandhaltungspersonal.</li></ul>		

B121 – Gabelstaplerbetrieb

Firma: _____	<b>BETRIEBSANWEISUNG</b>	
Arbeitsbereich: _____	Arbeitsplatz: _____	Stand: _____
Verantwortlich: _____	Tätigkeit: _____	B133
Unterschrift		

### Anwendungsbereich

#### Einsatz von Arbeitsbühnen am Gabelstapler

#### Gefahr für Mensch und Umwelt



- Absturzgefahr
- Gefahr durch herunterfallende Gegenstände
- Quetschgefahr bei Hub-, Senk- und Positionierbewegungen
- Elektrische Gefährdungen in der Nähe von ungeschützten Anlagen



#### Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln

- Der Einsatz einer Arbeitsbühne am Gabelstapler ist nur ausnahmsweise zulässig. Prüfen, ob eine Hubarbeitsbühne verwendet werden kann.
- Nur vom Hersteller der Arbeitsbühne zugelassene Gabelstapler verwenden. Max. Abmessung der Bodenfläche 1200 mm x 800 mm, Standplatz in Höhe der Gabelzinken, zum Hubmast mind. 1800 mm hohe trennende Schutzeinrichtung.
- Formschlüssige Befestigung der Arbeitsbühne auf den Gabelzinken durch Gabelzinkentaschen mit Bolzen, Bügel oder Ketten - gegen Lösen gesichert.
- An der Arbeitsbühne muss eine Anleitung mit folgenden Angaben vorhanden sein: bestimmungsgemäße Befestigung, max. Anzahl der Personen, max. Zuladung.
- Tragfähigkeit des Staplers mind. 5 x höher als Gesamtgewicht Arbeitsbühne.
- Staplerfahrer ist befähigt und vom Unternehmer schriftlich beauftragt.
- Der Fahrer darf den Fahrerplatz bei hochgefahrner Arbeitsbühne nicht verlassen, ständige Kommunikationsmöglichkeit muss gegeben sein.
- Der Stapler darf bei hochgefahrner Arbeitsbühne nicht verfahren werden. Ausnahme ist Feinpositionierung an der Einsatzstelle.
- Bei Hub- und Senkbewegungen sowie Feinpositionierung nicht über das Geländer der Arbeitsbühne hinauslehnen oder hinausgreifen.
- Arbeiten an elektrischen Anlagen unter Beachtung der 5 Sicherheitsregeln nur durch eine befugte Person.

#### Verhalten bei Störungen

- Sicht- und Vollständigkeitskontrolle vor und während Benutzung. Beschädigungen an Arbeitsbühne oder Gabelstapler sofort melden, Tätigkeiten sofort einstellen.
- Bei Gefahren aus der Arbeitsumgebung, Tätigkeit sofort einstellen. Erst weiterarbeiten, wenn die Gefahr beseitigt ist.

#### Verhalten bei Unfällen, Erste Hilfe



- Unfallbereich absichern.
- Rettung einleiten. **Notruf:** \_\_\_\_\_ Ersthelfer: \_\_\_\_\_
- Erste Hilfe leisten.

## 7.3 Schriftliche Beauftragung zum Führen von Gabelstaplern (Kopiervorlage)

Unternehmen

---

---

---

### Schriftliche Beauftragung von Gabelstaplerfahrern

gemäß § 7 der Unfallverhütungsvorschrift „Flurförderzeuge“ (DGUV Vorschrift 68)

Herr/Frau \_\_\_\_\_ geb.: \_\_\_\_\_

wird in vorstehend genanntem Unternehmen mit dem selbsttätigen Führen von Gabelstaplern im innerbetrieblichen Verkehr beauftragt.

Die Beauftragung gilt für folgende Gabelstapler und Anbaugeräte/Zusatzausstattungen:

Hersteller	Typ
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Die Beauftragung ist befristet gültig bis: \_\_\_\_\_  Die Beauftragung ist unbefristet gültig.

Er/Sie hat seine/ihre Befähigung zum Führen der vorstehend genannten Gabelstapler gemäß § 7 Absatz 1 UVV „Flurförderzeuge“ (DGUV Vorschrift 68) gegenüber dem Unternehmen nachgewiesen.

Die erforderliche Ausbildung erfolgte durch:

- Außerbetriebliche Gabelstaplerfahrer-Ausbildung \_\_\_\_\_
- Innerbetriebliche Gabelstaplerfahrer-Ausbildung \_\_\_\_\_

Die Unterweisung erfolgte durch \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Datum

\_\_\_\_\_  
Unternehmer/in

\_\_\_\_\_  
Gabelstaplerfahrer/in

## 7.4 Unterweisungshilfen der BG ETEM (Beispiele)



Handbetriebene Transportmittel (PU022-15)



Arbeiten mit dem Gabelstapler (PU022-19)



Mitgängerflurförderzeuge (MFZ)  
(PU022-20)



Sehen und gesehen werden beim Gabelstaplereinsatz (PU022-21)

## 7.5 Weitere Medien der BG ETEM zum Bereich Transport (Beispiele)

Fahrauftrag	Fahrauftrag	Fahrauftrag	 <b>Fahrerausweis für Gabelstapler</b>
entsprechend Unfallverhütungsvorschrift „Flurförderzeuge“	entsprechend Unfallverhütungsvorschrift „Flurförderzeuge“	entsprechend Unfallverhütungsvorschrift „Flurförderzeuge“	
Frau/Herr _____ ist beauftragt, den Gabelstapler	Frau/Herr _____ ist beauftragt, den Gabelstapler	Frau/Herr _____ ist beauftragt, den Gabelstapler	
Hersteller: _____ Typ: _____	Hersteller: _____ Typ: _____	Hersteller: _____ Typ: _____	
Hersteller: _____ Typ: _____	Hersteller: _____ Typ: _____	Hersteller: _____ Typ: _____	
In unserem Betrieb/ Betriebsbereich	In unserem Betrieb/ Betriebsbereich	In unserem Betrieb/ Betriebsbereich	
_____	_____	_____	
zu führen.	zu führen.	zu führen.	
Sie/Er ist im bestimmungsgemäßen Umgang mit dem Gerät unterwiesen worden. Sie/Er ist verpflichtet, die Unfallverhütungsvorschriften und die Bedienungs- und Betriebsanleitungen zu beachten.	Sie/Er ist im bestimmungsgemäßen Umgang mit dem Gerät unterwiesen worden. Sie/Er ist verpflichtet, die Unfallverhütungsvorschriften und die Bedienungs- und Betriebsanleitungen zu beachten.	Sie/Er ist im bestimmungsgemäßen Umgang mit dem Gerät unterwiesen worden. Sie/Er ist verpflichtet, die Unfallverhütungsvorschriften und die Bedienungs- und Betriebsanleitungen zu beachten.	
Datum _____ Stempel und Unterschrift _____	Datum _____ Stempel und Unterschrift _____	Datum _____ Stempel und Unterschrift _____	

 Beispiel Nr. S271 1-3-06-19-3	Ausbildung	Zusatzausbildung	Fortbildung/Unterweisung
	Frau/Herr _____ ist als Gabelstaplerfahrer(in) nach den Vorgaben des DGUV Grundsatzes 308-001 „Ausbildung und Beauftragung der Fahrer von Flurförderzeugen mit Fahreritz und Fahrerstamm“ ausgebildet und mit der bestimmungsgemäßen Bedienung des Gabelstaplers vertraut gemacht worden.  Ort: _____  Ausbildungsdauer: _____ (Tage bzw. Datum)	Fahrzeug: _____  Anbaugerät/ Anhänger: _____  Betriebsbereich: _____  Datum _____ Ausbilder _____	am: _____ Datum _____ Stempel und Unterschrift _____  am: _____ Datum _____ Stempel und Unterschrift _____  am: _____ Datum _____ Stempel und Unterschrift _____  am: _____ Datum _____ Stempel und Unterschrift _____
Vor- und Zuname _____  Geburtsdatum _____  Unterschrift des Inhabers _____	Datum _____ Ausbilder _____	Datum _____ Ausbilder _____	Datum _____ Stempel und Unterschrift _____

### Fahrerausweis für Gabelstapler (S271)



### Handhubwagen richtig benutzen (H065)

## Gabelstapler: Merkregeln für die tägliche Einsatzprüfung



**BG ETEM**  
Energie Textil Elektro  
Medienerzeugnisse



Täglich vor Einsatzbeginn prüfen:

**Fahrzeug allgemein:**

1. Zustand des Fahrzeuges (Schäden, Lade- und Füllzustände, z. B. Kühlwasser, Motoröl, Batterie)
2. Hydrauliksystem (Funktion, Leckagen, Füllstand des Hydrauliköls)
3. Beleuchtung, Bremslicht, Warneinrichtungen
4. Fahrerrückhaltesystem

**Speziell das Fahrwerk:**

1. Reifen (Schäden, Fremdkörper, Luftdruck)
2. Funktion der Betriebs- und Feststellbremse
3. Lenkung (Spiel höchstens zwei Fingerbreit)
4. Griffigkeit der Pedale

**Die Hubeinrichtung:**

1. Führung des Lastaufnahmemittels (voll ausfahren, Führung beobachten)
2. Gabelzinken (verbogen, Risse, Sicherung gegen Herausheben und Verschieben)
3. Tragende Teile: auf Risse (z. B. Hubmast)
4. Ketten (ausreichende und gleichmäßige Spannung)

**Zusätzliche Einrichtungen:**

1. Fahrerschutzdach (Schäden, Befestigung)
2. Lastschuttgitter (Befestigung)
3. Fahrerrückhalteeinrichtung (Gurt/Tür)

**Bei festgestellten  
Schäden auf sofortige  
Abhilfe drängen!**

Bestell-Nr. H050  
1-5-05-17-3  
[www.bgetem.de](http://www.bgetem.de)

Gabelstapler: Merkregeln für die tägliche Einsatzprüfung (H050)

## Mitgänger- Flurförderzeuge: Merkregeln für die tägliche Einsatzprüfung



**BG ETEM**  
Energie Textil Elektro  
Medienerzeugnisse



Täglich vor Einsatzbeginn prüfen:

**Das Gerät allgemein:**

1. Schäden am Gerät
2. Untypische Betriebsgeräusche
3. Not-Aus-Funktion am Deichselkopf
4. Funktion der Hupe
5. Risse an tragenden Teilen (z. B. Hubmast)

**Das Fahrwerk:**

1. Zustand Bereifung und Laufrollen
2. Deichselsicherung gegen Herunterfallen
3. Bedienelemente am Deichselkopf
4. Wirksamkeit der Bremse
5. Funktion der Fußschutzleiste (falls vorhanden)

**Die Hubeinrichtung:**

1. Leckagen in der Hydraulik
2. Zustand der Hubketten
3. Zustand der Gabelzinken
4. Durchgriffsicherung am Hubgerüst

**Bei festgestellten  
Schäden auf sofortige  
Abhilfe drängen!**

Bestell-Nr. H051  
1-5-02-18-3  
[www.bgetem.de](http://www.bgetem.de)

Mitgänger-Flurförderzeuge: Merkregeln für die tägliche Einsatzprüfung (H051)

**1** Von einem Gabelstaplerfahrer wird verlangt, dass er mindestens 18 Jahre alt, gut ausgebildet und zuverlässig ist. Er muss schriftlich mit der Führung des Gabelstaplers beauftragt sein.



**2** Damit der Gabelstapler nicht unbeaufsichtigt benutzt wird, muss der Schlüssel beim Verlassen abgezogen werden. Nur der oder die zuständige Beschäftigte darf den Gabelstapler benutzen.



**3** Fahrerrückhalte-Einrichtungen müssen genutzt werden: Vor Fahrtbeginn Sicherheitsgurt anlegen oder Tür der Fahrerkabine schließen.



**4** Die Last immer sorgfältig und hinten auf der Gabel aufnehmen! Die Last darf nicht zu schwer sein. Nach der Lastaufnahme wird der Hubmast zum Verfahren nach hinten gekippt.



**5** Die Last wird beim Verfahren in möglichst tiefer Stellung gehalten und erst im Stillstand angehoben.



**6** Geschwindigkeit so einrichten, dass scharfes Bremsen nicht notwendig wird.



**7** In Kurven Geschwindigkeit reduzieren.



**8** Beim Fahren auf schrägen Fahrwegen gilt: Immer die Last bergan! Auf keinen Fall am Hang wenden!



**9** Zum Erreichen hoch gelegener Arbeitsplätze darf der Gabelstapler nur mit einer Arbeitsbühne benutzt werden. Die Arbeitsbühne muss sicher am Lastaufnahmemittel befestigt sein.



**BG ETEM**  
Energie Textil Elektro  
Medienerzeugnisse



Tipps  
**Wichtig für Gabelstaplerfahrer**  
Hinweise für den sicheren Betrieb

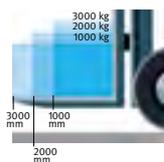
Ihre gesetzliche Unfallversicherung

Wichtig für Gabelstaplerfahrer (T035)

**10** Nur wenn ein Befahrersitz vorhanden ist, ist das Mitfahren auf Gabelstaplern erlaubt.



**11** Es ist darauf zu achten, dass die zulässige Nutzlast nicht überschritten wird. Zu jedem Lastarm gehört eine maximal zulässige Nutzlast: Tragfähigkeits-Diagramm beachten!



**12** Für Rollen und Fässer Anbaugeräte benutzen.



**13** Nur die vorgesehenen Verkehrswege benutzen.



**14** Ladebrücken müssen stabil und gegen Verrutschen gesichert sein. Ladebrücken dürfen keine glatten Oberflächen aufweisen.



**15** An unübersichtlichen Stellen, wie Türen, Kreuzungen, langsam fahren und – wenn nötig – Warnzeichen geben.



**16** Auf schwächere Verkehrsteilnehmer Rücksicht nehmen: Es ist immer damit zu rechnen, dass sich Fußgänger auf dem Fahrbweg aufhalten. Dies gilt insbesondere beim Rückwärtsfahren.



**17** Keine Hindernisse für Kollegen aufbauen: Lasten nur an den dafür vorgesehenen Stellen absetzen. Die Lagerung von Lasten auf Verkehrswegen ist verboten!



**18** Geräte täglich überprüfen, technische Fehler melden. Prüfung durch Sachverständigen mindestens einmal jährlich.



**Bildnachweis:**

**Titel:** hit1912/stock.adobe.com-144529982; **S. 1:** Image Source/stock.adobe.com-106970451; **S. 3:** STILL GmbH; **S. 6** Jungheinrich AG; **S. 8:** Martin Moritz/DGUV (o.), Hendrich Medien GmbH (u.); **S. 10:** hit1912/stock.adobe.com-302234545; **S. 11:** industrieblick/stock.adobe.com-54862779; **S. 13:** STILL GmbH; **S. 14:** Freiburger Druck GmbH & Co. KG; **S. 15:** Baloncici/shutterstock.com-1038530740 (o.), A-SAFE GmbH (u.); **S. 16:** trainman111/iStock.com-1146698275; **S. 17:** TTstudio/stock.adobe.com-63472860; **S. 19:** altec.de (o.r., l.M.), Krahl Verladestysteme GmbH (u.); **S. 21:** .shock/stock.adobe.com-31482697 (o.), Dirk Krauss/BG ETEM (u.); **S. 22:** BjoernFischer/iStock.com-682911750; **S. 24:** Frankfurter Societäts-Druckerei GmbH; **S. 27:** Baloncici/shutterstock.com-1263063883; **S. 28:** Baloncici/shutterstock.com-1038530737; **S. 32, 33:** Suffel Fördertechnik GmbH & Co. KG (o.); **S. 33:** gluschenkoart/stock.adobe.com-302927408 (M.), STILL GmbH (u.); **S. 34 :** STILL GmbH (M.), Siwakorn/stock.adobe.com-270508986 (u.); **S. 35, 38:** STILL GmbH; **S. 39:** STILL GmbH (o.), Linde Material Handling GmbH (u. l.), MOTEC GmbH (u. r.); **S. 40:** industrieblick/stock.adobe.com-63253783; **S. 41:** ollo/iStock.com-960017302; **S. 42:** Jungheinrich AG; **S. 43:** phonlamaiphoto/stock.adobe.com-176123670; **S. 44:** industrieblick/stock.adobe.com-139686579; **S. 45:** Sergey Ryzhov/shutterstock.com-1249505707; **S. 49:** RUD; **S. 50:** Baloncici/shutterstock.com-1429202003; **S. 52:** industrieblick/stock.adobe.com-85374728; **S. 53:** STILL GmbH; **S. 56:** Jungheinrich AG; **S. 57:** Galler Lager- und Regaltechnik GmbH (o.), STILL GmbH (u.); **S. 58:** Baloncici/shutterstock.com-1038530740; **S. 60:** balipadma/stock.adobe.com-100743775; **S. 61:** altec.de; **S. 63:** Hendrich Medien GmbH (l.), view7/stock.adobe.com-769379 (r.); **S. 64–65:** Hendrich Medien GmbH; **S. 66:** STILL GmbH (l.), Hendrich Medien GmbH (r.); **S. 67:** Hendrich Medien GmbH (l.), Linde Material Handling GmbH (r.); **S. 68–69:** Hendrich Medien GmbH (o.); **S. 69:** Komkrich Marom/shutterstock.de-1212992917 (u.);

**Illustrationen:** Jörg Block/BG ETEM

**Berufsgenossenschaft  
Energie Textil Elektro  
Medienerzeugnisse**

Gustav-Heinemann-Ufer 130  
50968 Köln  
Telefon 0221 3778-0  
Telefax 0221 3778-1199

**Bestell-Nr. MB035**



[www.bgetem.de](http://www.bgetem.de)



[facebook.com/bgetem](https://facebook.com/bgetem)



[youtube.com/dieibgetem](https://youtube.com/dieibgetem)



[twitter.com/bg\\_etem](https://twitter.com/bg_etem)



[instagram.com/bg\\_\\_etem](https://instagram.com/bg__etem)



[xing.to/bgetem](https://xing.to/bgetem)



[de.linkedin.com/company/bgetem](https://de.linkedin.com/company/bgetem)



[www.bgetem.de/ganzsicher](https://www.bgetem.de/ganzsicher)