

## Lagereinrichtungen und Ladungsträger Palettenregale

Palettenregale kommen zum Einsatz, wenn ein großes Warensortiment platzsparend gelagert werden soll und der schnelle Zugriff auf jeden einzelnen Artikel gewährleistet sein muss. Palettenregale sind – dem Namen entsprechend – für die Aufnahme palettierter Ware bestimmt und auf das Standardmaß einer Europalette konzipiert. Die Stahlkonstruktion besteht aus vertikalen Regalrahmen und eingehängten Längsträgern, auf denen die Paletten lagern. Nicht gesondert betrachtet werden hier Durchlaufregale, Einschubregale und Einfahrregale – diese Sonderformen bieten bei der Lagerung großer Mengen identischer Artikel einen höheren Raumnutzungsgrad.

### Gefährdungen

Beim Ein- und Auslagern von Ladeeinheiten können hohe Vertikal- und Horizontalkräfte auf die Palettenregale einwirken. Die nach Norm bemessenen Lagereinrichtungen sind nur für die bestimmungsgemäße und sorgfältige Nutzung ausgelegt. Zusätzliche Belastungen wurden nicht berücksichtigt. So ergeben sich zahlreiche Gefahren, wenn aus den teils hoch gelegenen Regalebenen Güter mit Flurförderzeugen auf engstem Raum zügig bewegt werden. Diese Gefährdungen können zu schweren Personen- und Sachschäden führen.

### Gefährdungen durch das Herabfallen von Lagergut

Ladeeinheiten und Lagergut fallen aus höher gelegenen Regalfächern auf Verkehrswege. Die Ursachen dafür sind:

- Verschieben von benachbarten Ladeeinheiten beim Ein- oder Auslagern
- Herauschieben von gegenüber eingelagerten Paletten an Doppelregalen
- falsch abgesetzte Paletten:
  - unsymmetrisch im Regalfach verteilt
  - schräg, nicht senkrecht auf den Auflageflächen
  - nicht mittig auf den Auflageflächen

- falsche oder beschädigte Ladungsträger, zum Beispiel Einwegpaletten
- ungesicherte, nicht fixierte Paletten mit ...
  - ... Ladungsüberhang
  - ... verrutschter Ware
  - ... beschädigter Ware
- ungesicherte Regaldurchgänge

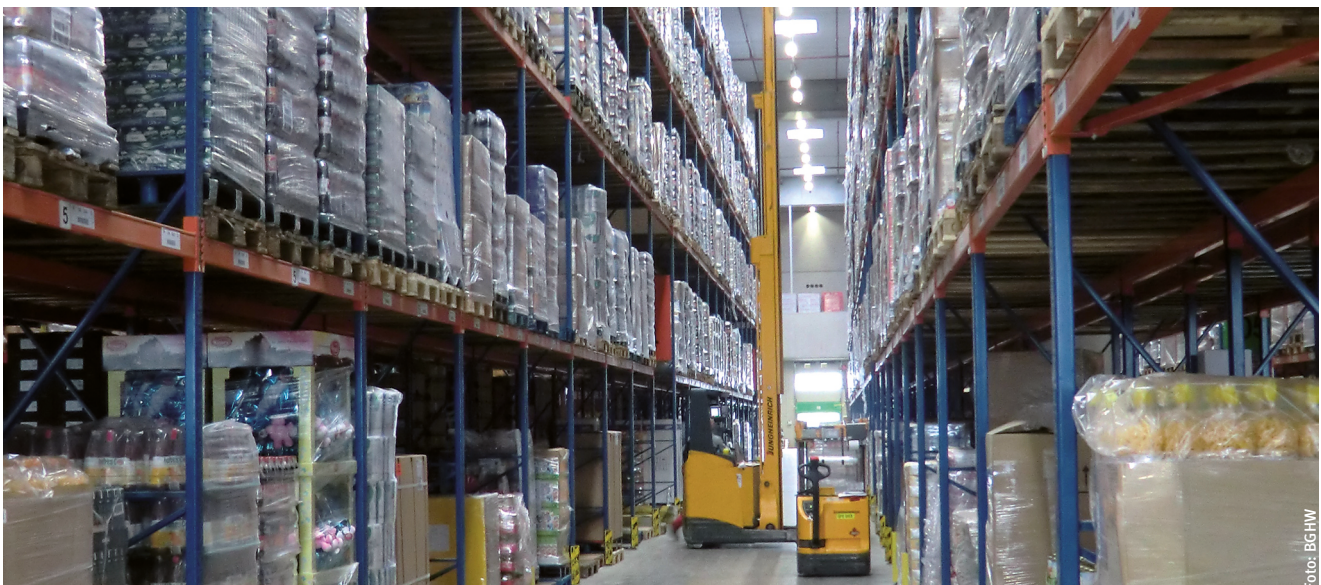
### Gefährdungen durch das Einstürzen von Regalen

Die Ursachen dafür während der Arbeit:

- Anfahren der Stützen, Streben und Träger durch Flurförderzeuge
- Überschreitung des maximal zulässigen Gewichts:
  - je Ladeeinheit
  - je Regalfach
  - je Regalfeld
- Überlastung einzelner Stützen und Träger durch ...
  - ... nicht symmetrisch auf dem Regal abgesetzte Paletten
  - ... zu tief eingelagerte Paletten (Überlastung der hinteren/inneren Stützen)
- ungleichmäßiges Verteilen der Lasten auf das Regalfach:
  - spannungsintensive Belastungsmuster mit punktartiger statt streckenlastiger Einleitung der Gewichtskräfte
- schlagartiges Absetzen der Ladeeinheiten

Die Ursachen dafür vor oder nach der Arbeit:

- fehlerhafte Montage der Regale
- Anfahrerschutz ...
  - ... fehlt
  - ... mit Regal verbunden
  - ... ist beschädigt, zum Beispiel aus Verankerung gerissen



- unfachmännische Reparatur, beispielsweise ...  
... einer gerissenen Schweißnaht  
... einer verbogenen Stütze
- nachträgliche Veränderung der Regale, zum Beispiel das Versetzen der Träger in der Höhe; die Folge:
  - Knicklänge wird erhöht
  - Knickstabilität der Stützen sinkt
- Aushebesicherungen fehlen, zum Beispiel:
  - die Sicherungsstifte an den einzelnen Trägern

#### Gefährdungen durch unzureichende Verkehrswege

- Quetschen von Gliedmaßen zwischen Regal und Flurförderzeug:
  - auf zu engen Verkehrswege
  - in Regalgängen ohne ausreichende Sicherheitsabstände
- Unfälle wegen ...
  - ... unzureichender Beleuchtung der Regale und Gänge
  - ... fehlender oder verblasster Bodenmarkierungen zur Kennzeichnung der Wege und Abstellflächen

#### Maßnahmen

Vor dem Beschaffen und Errichten der Regale ist ein Verkehrskonzept zu erstellen. Dazu gehört:

- Mindestbreite der Verkehrswege planen, abhängig von der größten Breite des Transportmittels oder des Ladeguts zuzüglich der Sicherheitszuschläge
- den Boden der Verkehrsbereiche farblich kennzeichnen zur Unterscheidung in:
  - Arbeitsbereiche
  - Lagerbereiche
- Lagereinrichtungen und Verkehrswege ausreichend und blendfrei ausleuchten
- Flurförderzeuge mit Fahrerassistenzsystemen anschaffen oder ausstatten, zum Beispiel mit:
  - Rückraum-Warneinrichtung (warnt das Fahrpersonal oder stoppt das Flurförderzeug, wenn beim Rückwärtsfahren Hindernisse auftauchen)

#### Technische Maßnahmen

- Belastungsschilder und weitere Kennzeichnungen der Regale deutlich erkennbar und dauerhaft anbringen
- Angaben auf den Belastungsschildern zu zulässigen Fach-, Feld- und Einzellasten präventiv nach unten korrigieren, zum Beispiel auf 80 % der zulässigen Werte.
- Anfahrerschutz an allen Eck- und Durchfahrtsbereichen anbringen:
  - nicht mit dem Regal verbunden
  - mindestens 300 mm hoch
  - Energieaufnahme von mindestens 400 J
  - schwarz-gelbe Gefahrenkennzeichnung
- ausreichende Freiräume von mindestens 75 mm einhalten:
  - zwischen Trägern, Stützen und Ladeeinheiten
  - zwischen den Ladeeinheiten
- mit zunehmender Trägerhöhe die Freiräume erhöhen:
  - vertikal (vom Boden): bis zu 175 mm
  - horizontal: bis zu 100 mm
- Jene Seiten der Regale gegen Herabfallen von Ladeeinheiten sichern (beispielsweise durch Gitter), die nicht für das Be- und Entladen vorgesehen sind. Die Dimensionierung der Sicherungen muss den Abmessungen und Lasten der Ladeeinheiten beziehungsweise des Lagerguts entsprechen.

- Durchschiebesicherungen an Doppelregalen anbringen:
  - kann entfallen bei mindestens 10 cm Abstand zwischen den gegenüber eingelagerten Paletten
  - bis zu einer Höhe von mindestens 15 cm wirksam
- Sicherungen an Regaldurchgängen anbringen:
  - Gitter- oder Spanplattenböden
  - Böden mit Verschiebesicherungen fixieren
- beschädigte Regalbauteile ...
  - ... durch neue ersetzen oder
  - ... instand setzen lassen durch den Hersteller oder eine Fachfirma, die garantiert und bescheinigt, dass die Tragfähigkeit des reparierten Regals mindestens so gut ist wie im Neuzustand
- zusätzlichen Stützenschutz an allen Stützen anbringen, nicht nur in den Eckbereichen

#### Organisatorische Maßnahmen

- regelmäßige Unterweisung und verstärkte Kontrollen zur Umsetzung der Bestimmungen betrieblicher Sicherheit durchführen, zum Beispiel zum Thema »Freihalten von Verkehrswegen«
- Beschäftigte regelmäßig unterweisen und schulen
- Regale prüfen:
  - regelmäßige, zum Beispiel wöchentliche Sichtkontrollen
  - wiederkehrende Prüfung durch zur Prüfung befähigte Person (Regalprüfer); in der Regel mindestens 1 x jährlich
- Anfahrerschutz regelmäßig auf Beschädigungen prüfen

#### Während der Arbeit

- Regale korrekt beladen:
  - Paletten mittig positionieren
  - Paletten gerade auf den Auflagen der Lagereinrichtung ausrichten
- Regal bestimmungsgemäß beladen
- zulässige Fach-, Feld- und Einzellasten einhalten
- Stabilität der Ladeeinheiten erhöhen, zum Beispiel durch:
  - Folierung des Lagerguts
  - Verwendung unbeschädigter Paletten
- Bediengeräte bestimmungsgemäß verwenden
- Beschädigungen nach Unfällen unverzüglich melden



Stützenschutzeinrichtungen in Signalfarbe an allen Stützen haben sich als gute präventive Maßnahme bewährt, um Beschädigungen an Stützen zu verhindern oder zu verringern.

- Es hat sich bewährt, Regale bereits bei der Beschaffung »eine Nummer stärker« zu wählen.



#### Weitere Informationen

- DGUV-Information 208-061: Lagereinrichtungen und Ladungsträger
- DGUV-Information 208-043: Sicherheit von Regalen
- BGHW-Interaktiv: Das sichere Lager in der Warenlogistik
- DIN EN 15512: Ortsfeste Regalsysteme aus Stahl – Verstellbare Palettenregale – Grundlagen der statischen Bemessung
- DIN EN 15 629: Ortsfeste Regalsysteme aus Stahl – Spezifikation von Lagereinrichtungen
- DIN EN 15 635: Ortsfeste Regalsysteme aus Stahl – Anwendung und Wartung von Lagereinrichtungen