

# Herzlich willkommen

zur Unterweisung

»Sicheres Stapeln von Lasten«


**RESCH**

1. Auflage 2024 © 2024 Resch-Verlag, Dr. Ingo Resch GmbH, Maria-Eich-Straße 77, D-82166 Gräfelfing

## Arbeitsmittel

Gestapelt wird nicht nur mit Gabelstaplern, sondern auch mit Kranen, Teleskop- und Erdbaumaschinen.



Kran (Lkw-Ladekran)



Teleskopmaschine (Teleskopstapler)



Erdbaumaschine (Radlader)



Die Inhalte dieser Unterweisung gelten allgemein fürs Stapeln mit allen Arbeitsmitteln.

1. Auflage 2024 © 2024 Resch-Verlag, Dr. Ingo Resch GmbH, Maria-Eich-Straße 77, D-82166 Gräfelfing

Zu jeder Folie gibt es einen passenden Vortragstext, der Ihnen bei der Gestaltung Ihres Vortrags hilft und weiterführende Informationen gibt. Dort sind die Inhalte der jeweiligen Folie erklärt und es sind Anregungen integriert, wie Sie die Teilnehmenden in Ihren Vortrag miteinbeziehen können.

Die Notizen sehen Sie automatisch, wenn Sie in der Referentenansicht des Präsentationsmodus sind.

Sie können auch die Notizen über den Reiter „Ansicht“ aufrufen, indem Sie auf „Notizenseite“ klicken.



Normal



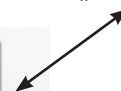
Gliederungsansicht



Foliensortierung



Notizenseite





## Arbeitsmittel

Gestapelt wird nicht nur mit Gabelstaplern, sondern auch mit Kranen, Teleskop- und Erdbaumaschinen.

### Flurförderzeuge

- Flurförderzeuge mit Hubmast (z. B. der klassische Frontgabelstapler aber auch Mitgängergeräte) werden gerade deshalb so zahlreich eingesetzt, weil sie Lasten hervorragend stapeln können.
- Beim Gabelstapler steckt dies sogar bereits im Namen.
- Teleskopmaschinen/Teleskopstapler fallen ebenfalls unter die Flurförderzeuge (wenn auch mit eigener Qualifizierung) und werden zum Stapeln von Lasten eingesetzt.

### Krane

- Mit Kranen werden hängende Lasten transportiert.
- Krane können zum Stapeln und zum Abtragen von Stapeln eingesetzt werden.
- Bei höheren Stapeln kommen angebaute Lastaufnahmemittel zum Einsatz, da das Anbringen und Entfernen von Anschlagmitteln nicht mehr möglich ist.
- Lastaufnahmemittel sind z. B. Palettengabeln (Bild links) oder Lasthebemagnete (→ Folie 13 rechts).

### Erdbaumaschinen

- An Radladern werden häufig Gabelzinken als Anbaugerät montiert, wodurch die Maschinen auch zum Stapeln einsetzbar sind.
- An Baggern können hängende Lasten angeschlagen und somit auch gestapelt werden.

*Hinweis: Wer eines dieser Arbeitsmittel einsetzt, muss 18 Jahre alt und geeignet sein und nach einer ausreichenden Qualifizierung schriftlich beauftragt werden.*

### Unfallzahlen (Quelle: DGUV Arbeitsunfallgeschehen 2022)

- 2022 sind etwa 4.900 Unfälle an Lagereinrichtungen dadurch entstanden, dass herunterfallende Gegenstände das Unfallopfer treffen und verletzen. Dazu zählt auch das Umkippen oder Einstürzen von Stapeln.
- Mit Paletten sind 2022 über 13.000 Unfälle passiert, davon 124 schwere (= neue Unfallrente) und sogar 3 tödliche.
- Mit Gitterboxpaletten sind 2022 über 1.200 Unfälle geschehen, wovon 7 schwer und 2 tödlich waren.

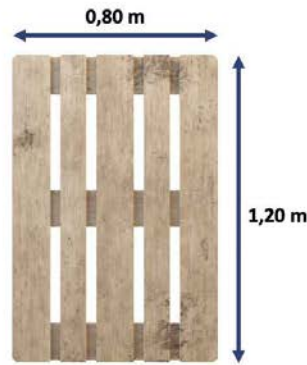
**Die Inhalte dieser Unterweisung gelten allgemein fürs Stapeln mit allen Arbeitsmitteln.**

## Stapelhöhe 1 – Geschlossene Räume

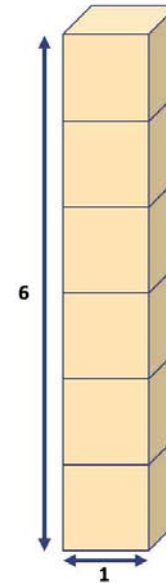
In Innenbereichen darf die Schlankheit nicht größer sein als 6 zu 1.



Verbrennungsmotoren in geschlossenen Räumen vermeiden.



Bei einem Palettenstapel sind die 80 cm entscheidend.

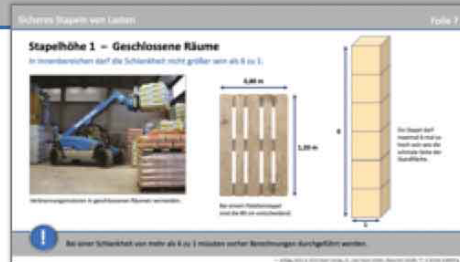


Ein Stapel darf maximal 6-mal so hoch sein wie die schmale Seite der Standfläche.



Bei einer Schlankheit von mehr als 6 zu 1 müssten vorher Berechnungen durchgeführt werden.

## Vortragstext



### Stapelhöhe 1 – Geschlossene Räume

In Innenbereichen darf die Schlankheit (ohne Berechnungen) nicht größer sein als 6 zu 1.

Palette:

- Beispiel: Ein Europalettenstapel ist 2,20 m hoch. Die kürzeste Seite der Palette ist 0,80 m. Die Schlankheit ist:  $2,20 : 0,80 = 2,75$ . Das bedeutet der Stapel ist 2,75-mal so hoch wie breit.
- Eine Schlankheit von bspw. 3 zu 1 bedeutet nicht immer, dass 3 Stapelheiten aufeinander gestapelt werden dürfen. Wenn die Stapelheit höher ist als breit, dann würde eine dreifache Stapelung bereits eine größere Schlankheit als 3 zu 1 ergeben.

Bei besonders günstigen Bedingungen darf die Schlankheit größer gewählt werden, sofern erhöhte Standsicherheitsfaktoren eingehalten sind. Günstige Lagerbedingungen ergeben sich z. B. beim Zusammenwirken von

- ebenem Lagerboden (→ Folie 15),
- steifen Ladeeinheiten oder festem Lagergut (→ Folie 14),
- hohem Beladungsgrad der Ladeeinheiten (→ Folie 9) und
- gleichmäßiger Lastverteilung (→ Folie 5).

Die Forderung nach besonders günstigen Lagerbedingungen schließt ein, dass sich keine weiteren Personen im Stapelbereich aufhalten.

Exkurs: **Standsicherheitsfaktor**

- Neben der Schlankheit kommt es auch auf den Standsicherheitsfaktor an.
- Dieser Faktor wird gebildet aus dem Verhältnis von Standmoment zu Kippmoment.
- Das Standmoment ergibt sich durch das Gewicht des Stapels und die Breite des Stapels. Je größer das Gewicht und je länger die schmalste Seite des Stapels, desto größer ist das Standmoment.
- Das Kippmoment ergibt sich durch die Summe aus den horizontalen Kräften, die den Stapel versuchen umzukippen (Stöße, Wind etc.) multipliziert mit deren Hebelarmen zum Boden. Je höher ein Stapel ist, desto größer wird der Hebelarm für diese Kräfte und damit auch das Kippmoment.
- Der Standsicherheitsfaktor muss bei einem maximalen Verhältnis von 6:1 mindestens 2 betragen, d. h. das Standmoment muss mindestens doppelt so groß sein wie das Kippmoment.
- Die Berechnung dazu ist relativ komplex und durch die Maschinenführer vor Ort nicht durchführbar. Formel und Berechnungsbeispiele dazu finden Sie in der DGUV Information 208-061 „Lagereinrichtungen und Ladungsträger“.
- Standsicherheitsfaktoren bei Schlankheit über 6:  
2,3 (Schlankheit 6 bis 8); 2,6 (Schlankheit 8 bis 9); 3,0 (Schlankheit 9 bis 10); 3,5 (Schlankheit 10 bis 11)

Achtung: Beim Einsatz von Maschinen mit Verbrennungsmotor besteht in geschlossenen Räumen u. a. die Gefahr einer Kohlenmonoxidvergiftung, weshalb dies ohne weitere Vorkehrung und Überprüfungen unbedingt vermieden werden sollte (s. a. TRGS 554 „Abgase von Dieselmotoren“).

Bei einer Schlankheit von mehr als 6 zu 1 müssten vorher Berechnungen durchgeführt werden.