

altix
Arbeiten in der Höhe

Staplerkurs R2



Zusatzmodul R2 Quersitz & Vierwegstapler

Ausbildung für Bediener von Flurförderzeugen
Kategorie R

Schulung nach EKAS Richtlinie 6518



Bauarten Kategorie R2

- Quersitz (seitliche Sitzposition)
- Ideal für Langgut (z. B. Holz, Rohre)
- Seitliche Lastaufnahme
- Schmale Fahrgänge geeignet
- Gute Manövrierfähigkeit
- Hohe Stabilität bei langen Lasten
- Effiziente Raumnutzung im Lager
- Präzises Handling sperriger Güter



Bauarten



Wie teuer ist ein Stapler?



50`000 – 75`000 Fr.



40`000 – 60`000 Fr.



Bauarten

Quersitz Pratzenstapler

- **Kein Schubmast**
- **Lastaufnahme über Pratzen und Räder** (kein Gegengewicht)
- **Quersitz** zur Fahrtrichtung
- Einsatz nur auf **ebenen Böden**
- **Kunststoffräder ohne Profil** → nicht für unebenes Gelände geeignet



Bauarten

Hochregalstapler

- Typisches **Lagergerät für schmale Gänge**
- Einsatz nur auf **ebenen Böden**
- **Schubmast**: nach vorne ausfahren, Last aufnehmen, zurückziehen → wendig
- Geeignet für **grosse Hubhöhen** (ca. bis 12 m oder mehr)
- **Antrieb**: 1 gelenktes Rad oder alle Räder
- **Bremsen**: neu → alle Räder, alt → meist nur Antriebsrad



Bauarten

Mehrwegstapler

- Ohne Abdrehen in jede beliebige Richtung wegfahren
- Fahrtrichtung per Knopfdruck
- Eignung für Langgut
- Ladung wird auf Radarme abgestellt



Bauarten

Vierwegstapler

- Für **Langgut und grosse Platten** geeignet
- **Fahrtrichtung frei wählbar** (vorwärts, seitwärts, diagonal)
- **Kein Wenden nötig** → ideal für enge Lager
- Erhältlich als **3- oder 4-Rad**
- **Hohe Tragfähigkeit** (bis ca. 20 t) und **Hubhöhe** (bis ca. 10 m)
- Innen: meist **elektrisch**, aussen: **Diesel/Gas**
- Ab ca. 7 m: **Man-Up-Kabine empfohlen**



Bauarten



- Dürfen wir diese Stapler nach diesem Kurs auch Fahren?
- **ACHTUNG!** bei solchen Modellen beim Hersteller nachfragen ob R2 oder R3 Kategorie **Roter Stapler R3 bauweise**



Radunterstützt / Freitragend

- Freitragend
- Last befindet sich ausserhalb de Räder



Radunterstütz / Freitragend

- **Radunterstützt**
- Last befindet sich innerhalb der Räder
- Last wird von den Rädern unterstützt
- Verfügen über Rad arme



Lernziele

- Unterschiede zwischen radunterstützten und freitragenden Staplern sowie Kategorie R2 vs. R3 verstehen
- Funktionsprinzip und Einsatz von **Quersitz- und Vierwegstaplern** beschreiben
- Unterschiede bei Führungssystemen (induktiv / schienenengeführt) und Betriebsarten (Man-Up / Man-Down) kennen und erklären



Aufgabe

Ausfüllen des Aufgabenblattes (Stapler Teile)



Teile des Quersitz-Schubmaststapler



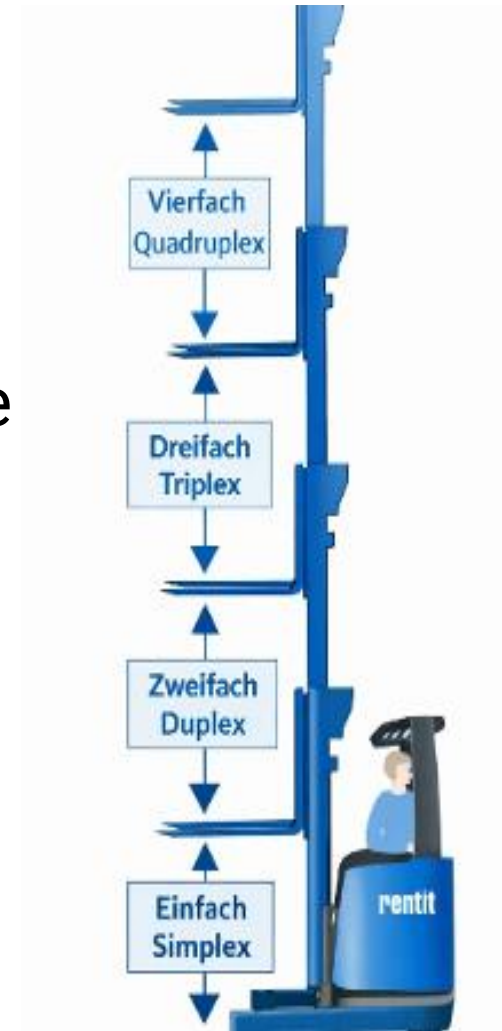
Aufbau und Funktionsweisen

- Sind Quersitzstapler auch Outdoor geeignet?
- Diese Flurförderzeuge sind ausschliesslich für den Einsatz in Innenbereichen vorgesehen. Da Hochregalstapler nicht für den Ausseneinsatz geeignet sind, verfügen sie über kleine Räder aus Vollgummi oder Polyurethan.



Aufbau und Funktionsweisen

- **Hubmasten – Aufbau & Funktion (kompakt)**
- **Simplex:** einfacher Mast, ca. 1,8 m Hubhöhe
- **Duplex:** zwei Mastprofile, fast doppelte Hubhöhe (Standard)
- **Triplex / Quadruplex:** für grosse Höhen, bis über 16 m
- **Wichtig:**
 - Hohe Bauhöhe auch im eingefahrenen Zustand
 - Ausreichende Durchfahrtshöhe in Hallen erforderlich



Aufbau und Funktionsweisen

- **Normalhub** : Last wird angehoben, Mast fährt mit nach oben → Gesamthöhe des Staplers steigt
- **Transportfreihub**: Gabeln heben ca. 40 cm, ohne Mastbewegung
Danach: inneres Mastprofil fährt aus
- **Vollfreihub**: Last wird angehoben, Mast bleibt in gleicher Höhe → ideal bei niedriger Durchfahrt (z. B. Hallen, Tore)



Normalhub



Transportfreihub



Vollfreihub

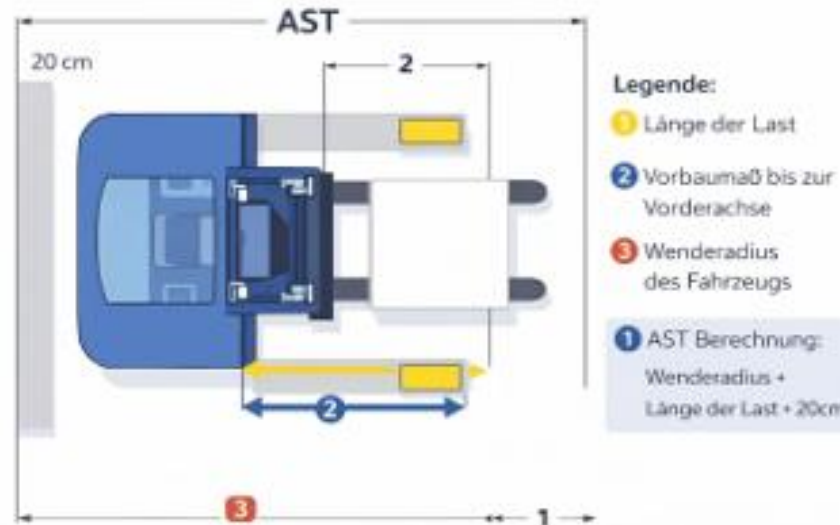
Bedienelemente



Arbeitsgangbreite

Was ist die Arbeitsgangbreite?

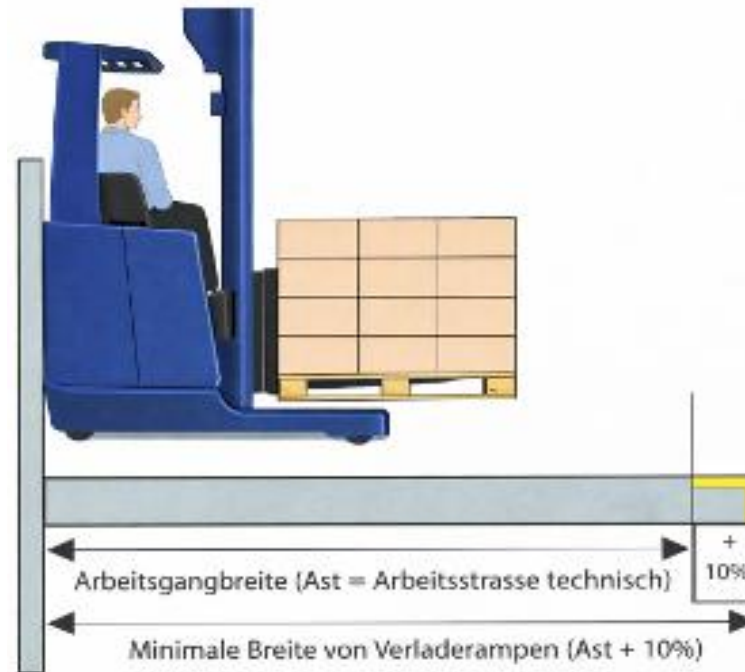
- **Arbeitsgangbreite:** benötigte Mindestbreite des Gangs, damit ein Stapler Last aufnehmen und manövrieren kann
- **FORMEL:** Minimale AST / Länge des Staplers + Länge der Last + 20 cm



Arbeitsgangbreite

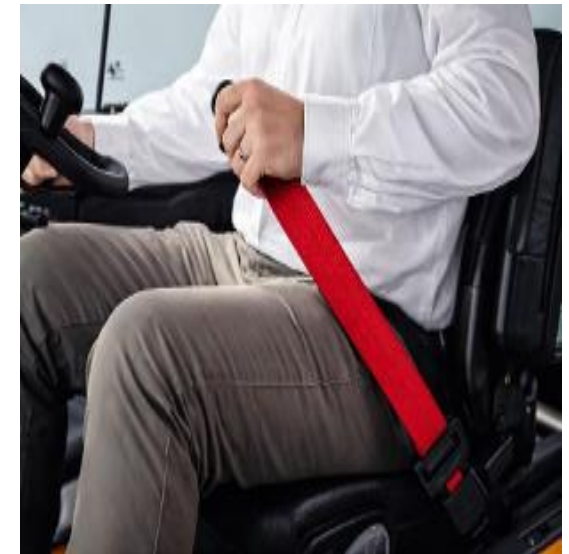
Wie verhält sich die Arbeitsgangbreite bei Verladerampen?

- **FORMEL:** Länge des Staplers + Länge der Last + 20 cm + 10 %



Sicherheitseinrichtungen

- Blue Spot
- Sicherheitsgurt
- Fahrerschutzdach



Aufbau und Funktionsweise (Hochregalstapler)

- Man Down
- Bei dieser Bauart bleibt der Bediener am Boden auf dem Bedienplatz. (Man-down) Nur die Gabel und der Hubmast werden nach oben bewegt.



Aufbau und Funktionsweise

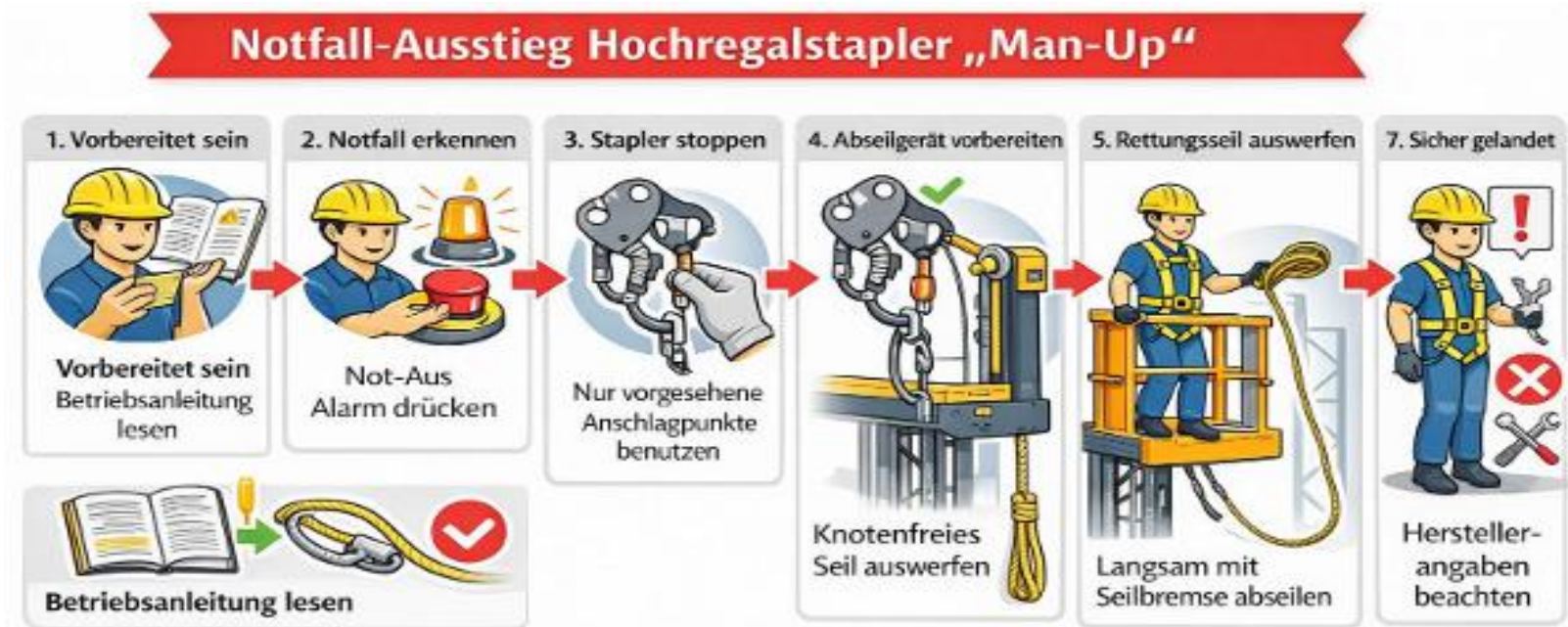
- Man UP
- Der Bediener kann mit dem Bedienplatz am Hubgerüst nach oben fahren (Man-up). Von dort aus kann er Kommissionier Arbeiten durchführen oder das Ein- und Auslagern überwachen.



Aufbau und Funktionsweise

- Was ist besonders beim Einsatz der Man UP-Variante?
- Rettungsplan kennen!

i Wichtig:



Leitsysteme Hochregal

- Hochregalstapler können im Arbeitsgang nicht wenden. Um Lasten von beiden Regalseiten aufnehmen zu können, wird die gesamte Hubeinrichtung gedreht. Das Dreh- und Schwenkaggregat ermöglicht das automatische Drehen der Last auf sehr engem Raum und trägt dazu bei, Schäden an der Regalanlage zu vermeiden.
- Durch den Einsatz von Hochregal- und Schmalgangstaplern kann die erforderliche Arbeitsgangbreite deutlich reduziert werden. Im Vergleich zu anderen Flurförderzeugen lassen sich Einsparungen von bis zu 50 Prozent erzielen.



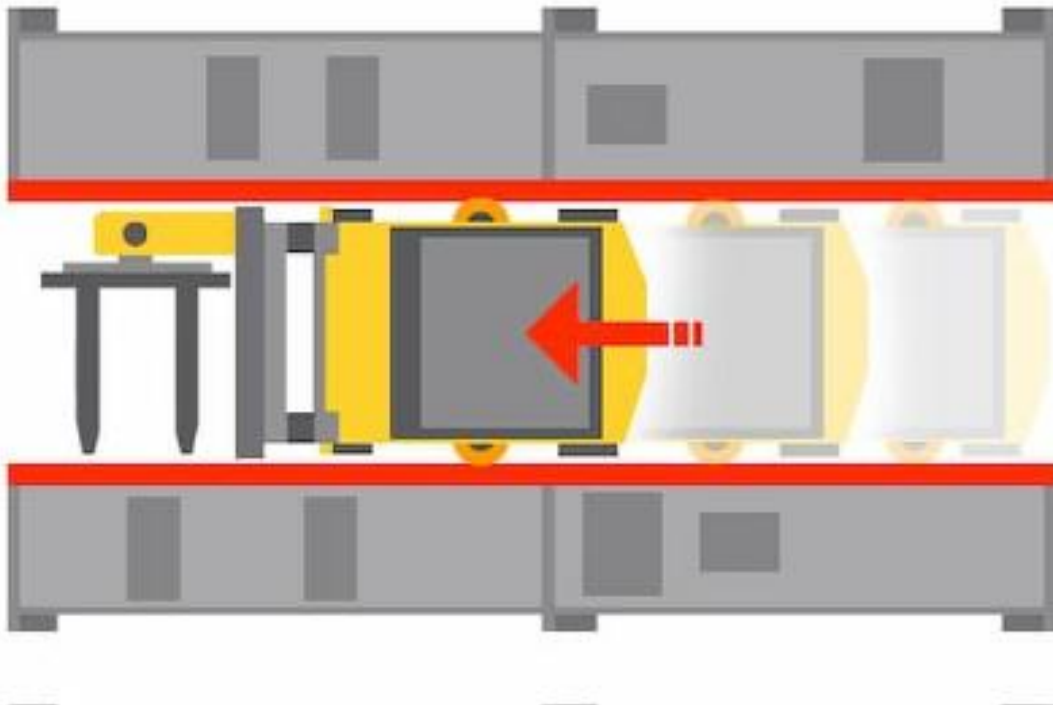
Leitsysteme Hochregal

- **Schienenengeführtes System**
- Auffahren auf Bodenschiene
- Lenkung wird automatisch übernommen
- Stapler folgt der Schiene im Arbeitsgang
- **Induktives System**
- Überfahren der im Boden verlegten Leitlinie
- System aktiviert sich automatisch
- Stapler folgt der vorgegebenen Spur
- **Hinweis**
- Beim Wechsel von manuell auf induktiv sind ruckartige Bewegungen möglich



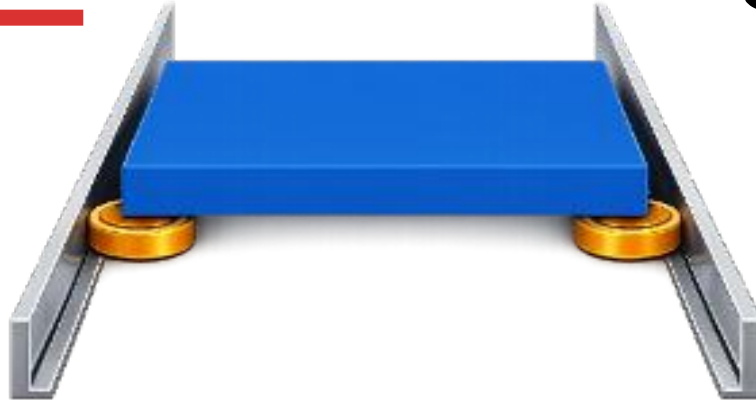
Leitsysteme Hochregal

Schienenengeführte Leitsysteme

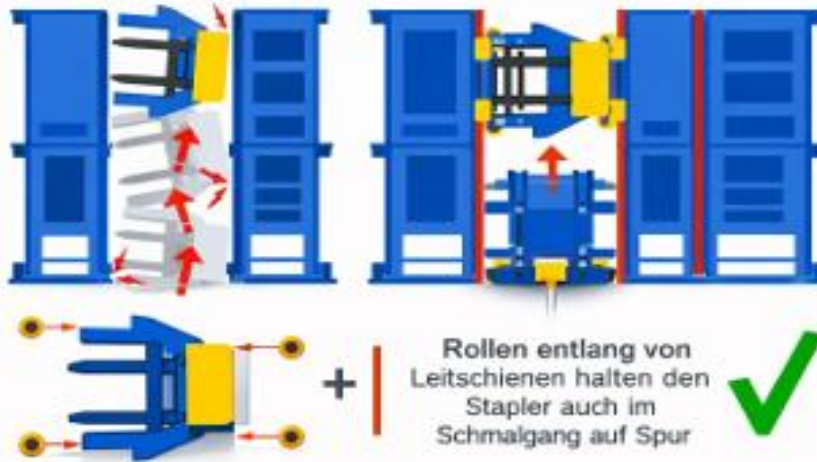


Mit Metallschienen einfachste Art, aber unterer Regalplatz wird eingeschränkt

Leitsysteme Hochregal



Mit Rollen Stapler sicher im Schmalgang bewegen



Zwei Arten, damit Stapler im Schmalgang Spur halten



mit Induktionsdraht
für große Regalgänge und Hochregale wirtschaftlicher
genau mittig in den Boden verlegt

Bedienelemente



Lernzielkontrolle

- Unterschiede zwischen radunterstützten und freitragenden Staplern sowie Kategorie R2 vs. R3 verstehen
- Funktionsprinzip und Einsatz von **Quersitz- und Vierwegstaplern** beschreiben
- Unterschiede bei Führungssystemen (induktiv / schienenengeführt) und Betriebsarten (Man-Up / Man-Down) kennen und erklären



Lernziele

- **Standicherheit & Schwerpunkt:** Kippkantendreieck verstehen, Einfluss des Lastschwerpunkts auf die Stabilität erkennen und berechnen.
- **Inbetriebnahme & Ausserbetriebsetzung:** korrekte Inbetriebnahme wie Ausserbetriebsetzung durchführen können.
- **Tragfähigkeit:** Tragkraftdiagramme verstehen und korrekt anwenden.



Inbetriebnahme

- Was gehört Zur Inbetriebnahme und Ausserbetriebsetzung ?
 - Batteriekontrolle
 - Visuelle Kontrolle
 - Funktionskontrolle
- Wie oft muss man die durchführen?
 - 1x im Monat
 - 1 x in der Woche
 - 1x im Jahr
 - Täglich vor dem Einsatz

Täglich vor dem Einsatz



Inbetriebnahme

- R2 Seite 20 & 21 bitte durchlesen



Verschiedene Batterien



Lithium-Ionen-Batterie



Traktionsbatterie (Blei-Säure)

 Hohe Energiedichte → längere Laufzeiten bei gleicher Größe  Geringes Gewicht → besser für mobile Geräte und Fahrzeuge  Sehr geringe Selbstentladung  Wartungsfrei	 Günstiger Anschaffungspreis  Robust und zuverlässig  Einfache Ladegeräte  Gut geeignet für hohe Stromstärken (z. B. Stapler)
 Hoher Anschaffungspreis  Empfindlich gegen Überladung, Tiefentladung und hohe Temperaturen  Spezielle Ladegeräte erforderlich  Brand- und Explosionsrisiko bei unsachgemäßer Handhabung  Höhere Selbstentladung	 Schwer und unhandlich  Regelmäßige Wartung erforderlich (Kontrolle des Säurestands)  Geringere Energiedichte → kürzere Laufzeiten  Enthält giftige und korrosive Säure  Höhere Selbstentladung



Batteriekontrolle

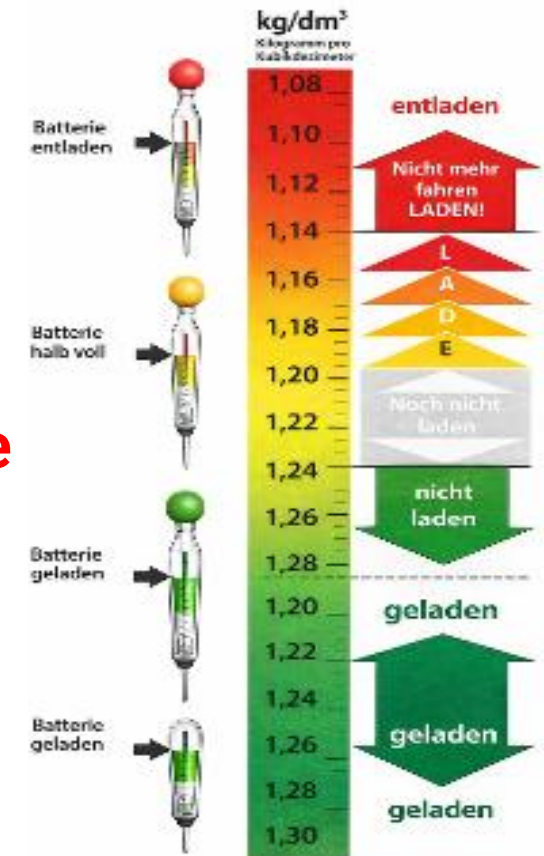
- Ladegerät ausschalten, Stecker umstecken
- Persönliche Schutzausrüstung
- Säuredichte messen
- Flüssigkeitsstand kontrollieren (Destilliertes Wasser nachfüllen)
- Sauberkeit der Batterieoberfläche kontrollieren
- Handschuhe korrekt ausziehen, entsorgen
- Eintrag ins Kontrollheft



Messen des Ladezustandes der Batterie

- Säuredichte wird gemessen in **kg/dm³**
- Voll aufgeladen 1.24 – 1.30 **kg/dm³**
- Nachladen unter 1.20 **kg/dm³**
- Tiefenentladung unter 1.14 **kg/dm³ schadet der Batterie**

Der Schwimmer im Säureprüfer darf beim Messvorgang weder oben noch unten am Gehäuse anstossen.



Batteriekontrolle

Ganz wichtig richtige PSA tragen bei Kontrolle der Batterie

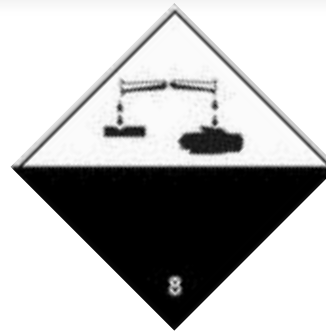
Bei Kontakt mit Batteriesäure

- 1. Sofort Augen mit Augendusche ausspülen ca. 15min**
 - 2. In jedem fall nach dem Augenspülen einen Arzt**
- Aufsuchen !!**

Mögliche Folgen?

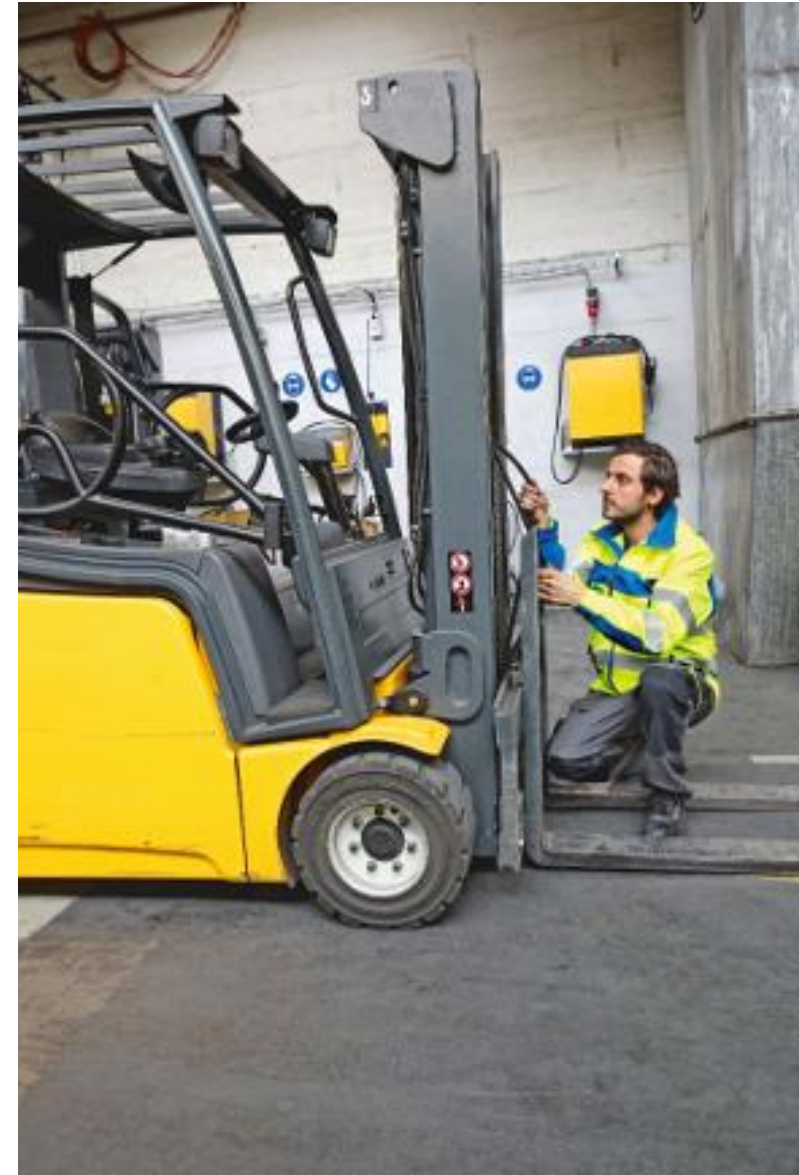


Batteriekontrolle



Visuelle Kontrolle

- Service Kleber
- Hubmast, Hubkette & Hubzylinder
- Hydraulikanschlüsse, -leitungen & -Zylinder
- Gabelträger & Ladegabeln
- Räder Reifen & Radbefestigung
- Chassis Fahrerschutzdach
- Beleuchtung



Funktionskontrolle

- Fahrersitz & Lenkradeinstellung
- Rückhaltevorrichtung
- Notschalter entsperren & Startvorgang
- Hubvorrichtung, Mastneigung, Seitenschieber
- Fuss-, Gegenstrom-, Feststell-, und Ausrollbremse
- Hupe
- Flüssigkeitsverluste (nach Wegfahrt)



Inbetriebnahme

- Wie gehe ich vor wenn beispielsweise Öl beim Fahrzeug ausläuft?

Melden / Stillegen / Kennzeichnen

STILLEGEN
KENNZEICHNEN
MELDEN



Ausserbetriebsetzung

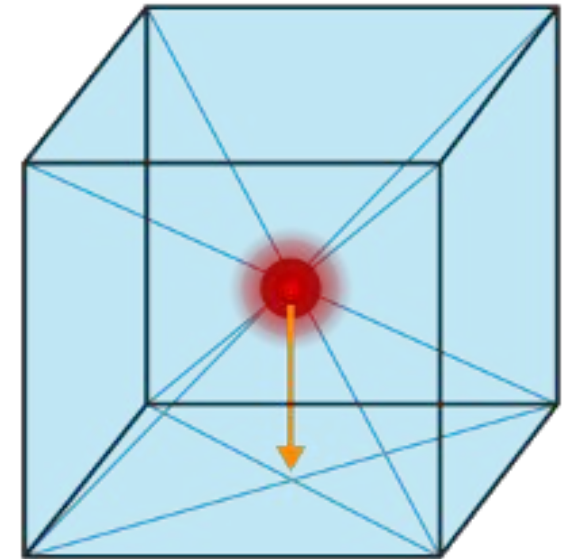
- Vorgeschriebene Abstellplätze nutzen
- Radstellung in Längsrichtung
- Feststellbremse aktivieren
- Hubmast senkrecht-, Gabeln waagerecht, Seitenschieber neutral
- Ausserbetriebsetzung, Notstopp ein
- Schlüssel abziehen



Schwerpunkt von Körpern

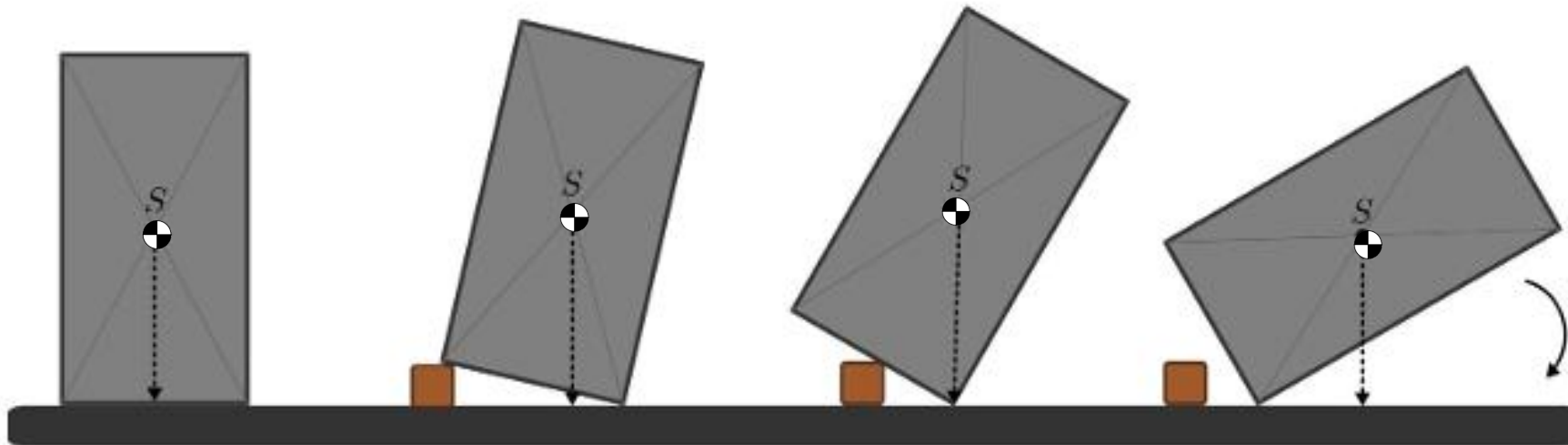
- Massenmittelpunkt
- Die gesamte Masse eines Körpers konzentriert ist

- Schwerpunkt Symbole



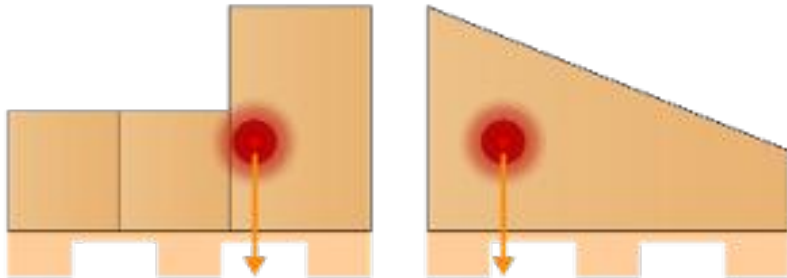
Die Standfestigkeit von Körpern

- Je tiefer der Schwerpunkt, desto stabiler der Körper
- Körper kippt sobald der Schwerpunkt außerhalb der **Schwerkraftlinie (Standfläche)** liegt.

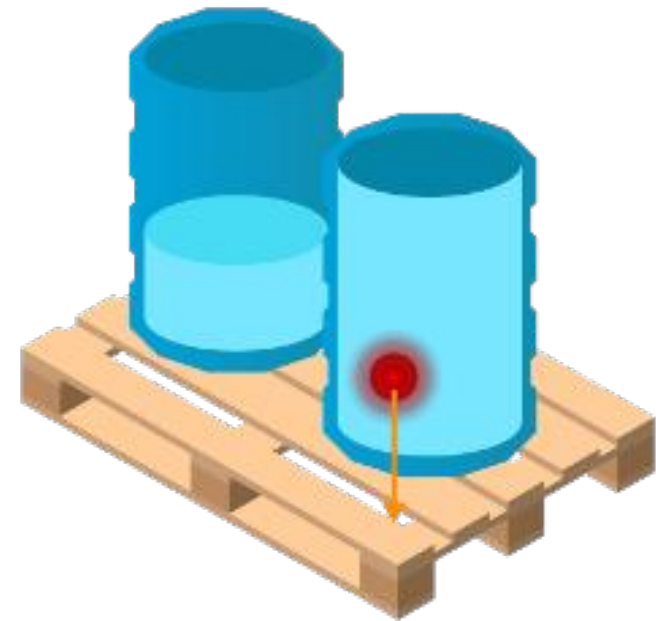


Schwerpunkt von Körpern

Schwerpunkt verschiebt sich in Richtung schwerer Ladungsteile

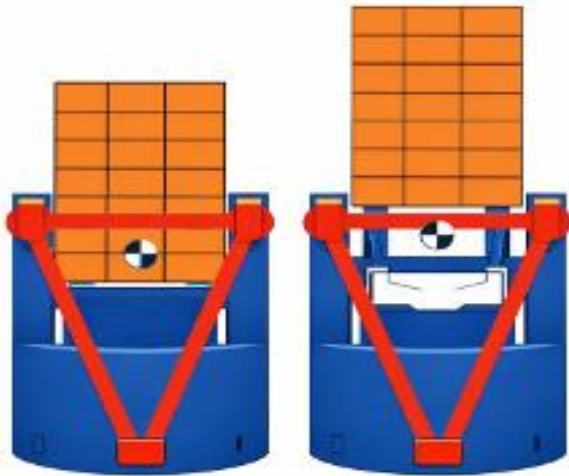


Schwerpunkt in Richtung des vollen Fasses



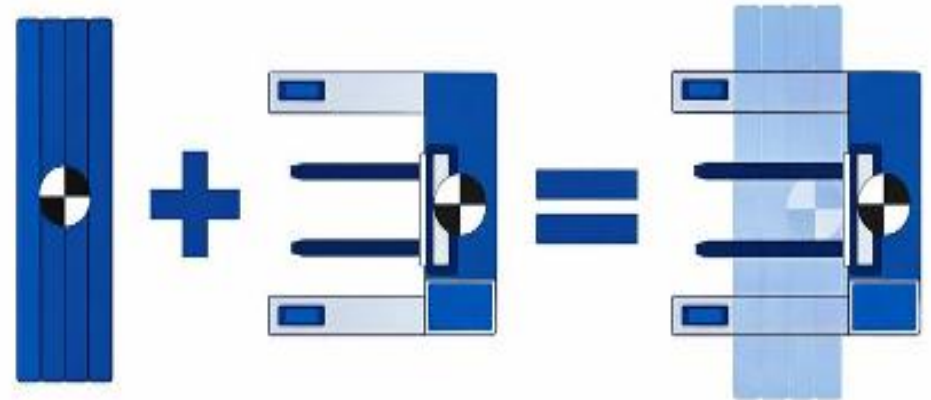
Standsicherheit

- Schwerpunkt näher an Kippkante → **geringere Standsicherheit, höheres Kipprisiko**
- Schwerpunkt ausserhalb des Kippkantendreiecks → **Stapler kippt**
- Unbeladen: **Schwerpunkt liegt zentral im Fahrzeug**



Standsicherheit

- Beladen: **Schwerpunkt tiefer und zentraler**
- Weiter weg von Kippkanten → **höhere Standsicherheit**
- **Geringeres Kipprisiko**



Lasten aufnehmen

Lasten die wir nicht beim ersten mal bis zum Gabelrücken unterfahren können, werden leicht angehoben, die fehlende distanz vorgezogen, die Last wieder abgesetzt und anschliessend korrekt unterfahren.



Ladungssicherung

- **Ungesicherte Ladung verrutscht** beim Anfahren/Bremsen
- Bei Langgut: **grosser Gabelabstand** für bessere Lastverteilung
- Einzelteile **bündeln und sichern** (z. B. Zurrgurte)
- Vor Aufnahme prüfen: **Sicherung, Stabilität, Schwerpunkt**

Richtige Lastensicherung



NIEMALS

Lose Lastträger stapeln
gefährliche Geschoße
bei Vollbremsung



RICHTIG

Stapel verzurren
Stapel umwickeln



FALSCH

Angeschobene Paletten
Beschädigte Paletten
Potentielle Gefahr



Fahrtechnik

- **Häufige Unfallursache: schlechte Sicht**
- Sicht blockiert → **rückwärts fahren oder Hilfsperson einsetzen**
- Wichtig: **Hindernisse und Personen rechtzeitig erkennen** → Unfallrisiko senken



Fahrtechnik

Das Befahren von Gefällen und Steigungen erfordert besondere Vorsicht



Transport Quersitz Schubmaststapler

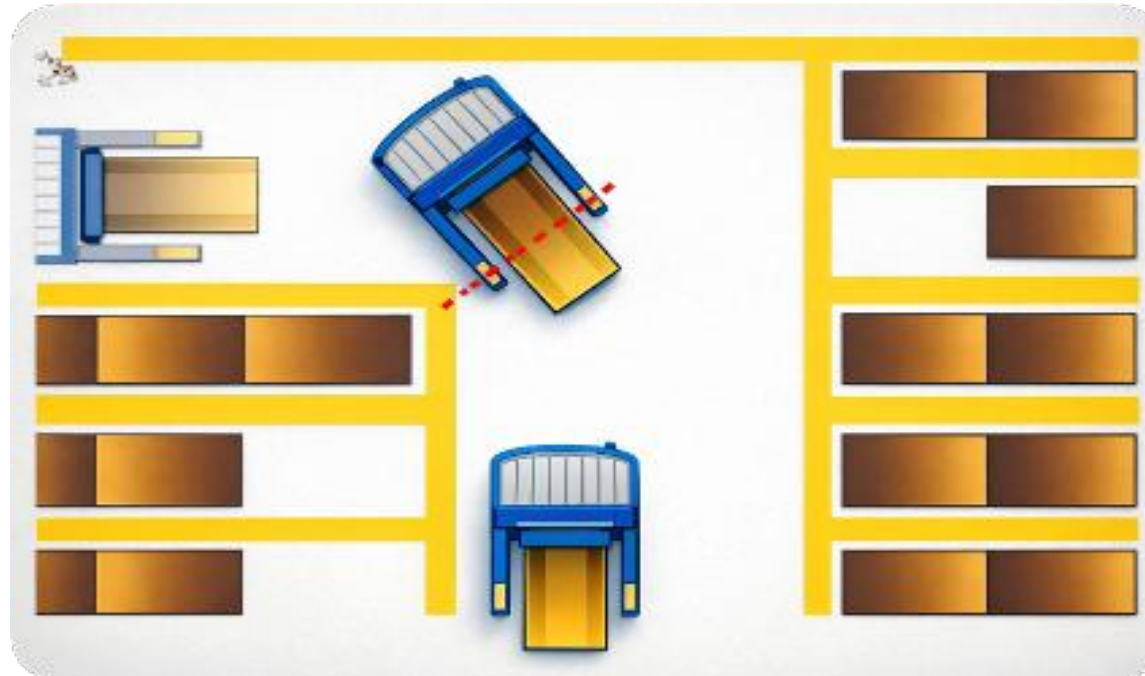
1. Lasten, die nach hinten geneigt sind, zuerst wieder in die Horizontale bringen.
2. Mast nach Bedarf ausfahren und die Last vorsichtig absenken, bis sie sicher aufliegt.
3. Last weiter absenken, bis die Gabeln frei stehen, dann den Schubmast zurückziehen.
4. Beim Wegfahren Blick zurück und erst dann losfahren.



Kurvenfahrt

Wo liegt der Drehpunkt?

- Beim Schubmaststapler liegt der Drehpunkt des Fahrzeugs bei den Vorderrädern, jeweils in der Radmitte.



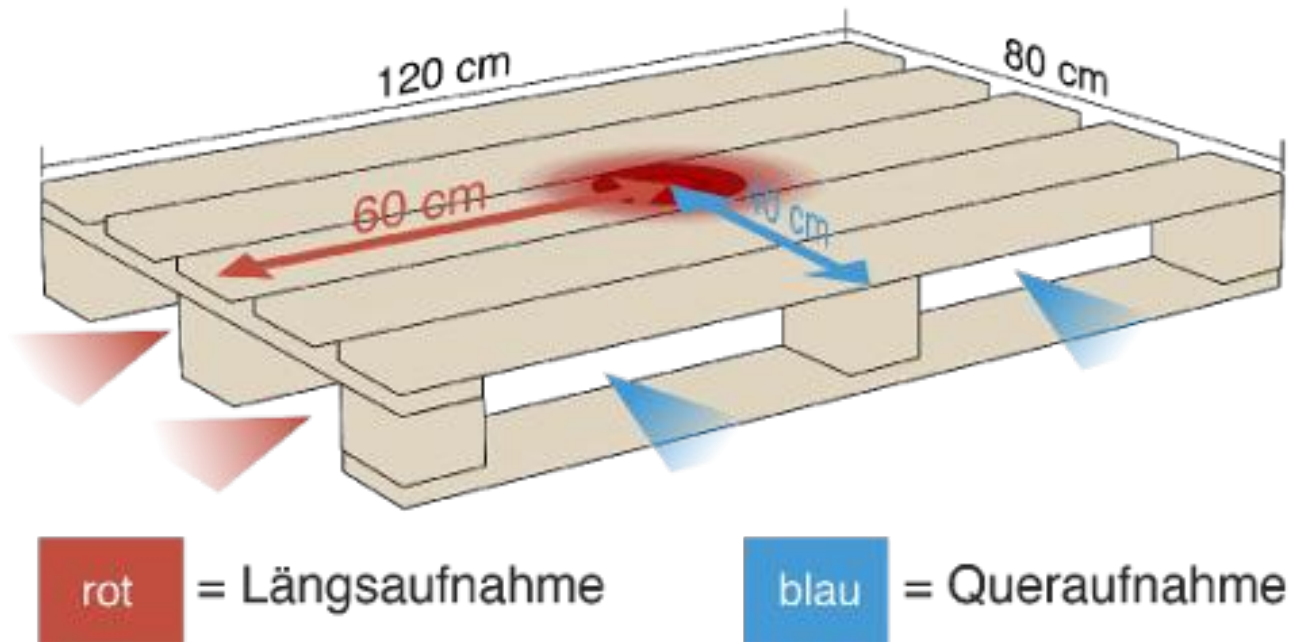
Tragkraftdiagramme

Grafische Darstellung	Abkürzung	Bedeutung
	Q	Maximal zulässige Last (Angabe in Kilogramm oder Tonnen)
	C/D	Abstand vom Gabelrücken bis zum Schwerpunkt der Last (Lastschwerpunktstand) in cm oder mm Je nach Hersteller mit Buchstaben C oder D gekennzeichnet
	H	Hubhöhe (in m, cm oder mm) (Bezeichnung auch H)



Lastschwerpunktabstand

Berechnung des Lastschwerpunktabstandes



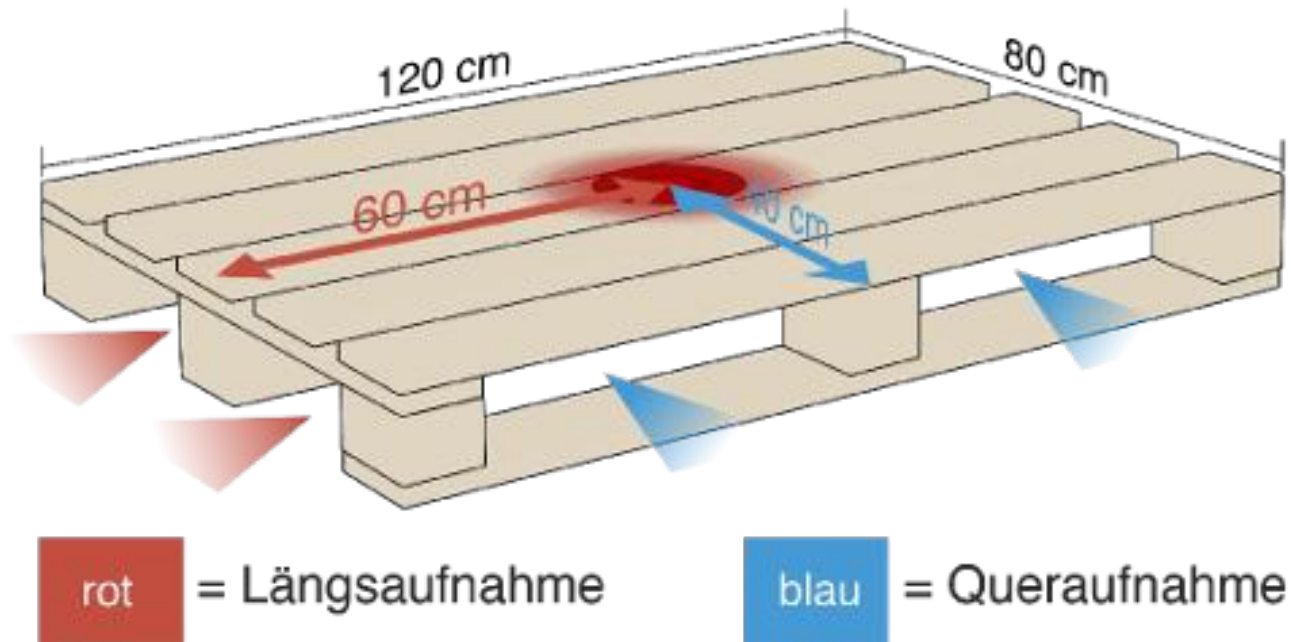
Europalette, Typ 1, 80 x 120 cm,
quer aufgenommen

Spezialpalette, 100 x 100 cm
(längs und quer)

Europalette, Typ 1 80 x 120 cm,
längs aufgenommen

Spezialpalette, 160 x 160 cm

Lastschwerpunktabstand



Berechnung des Lastschwerpunktabstandes

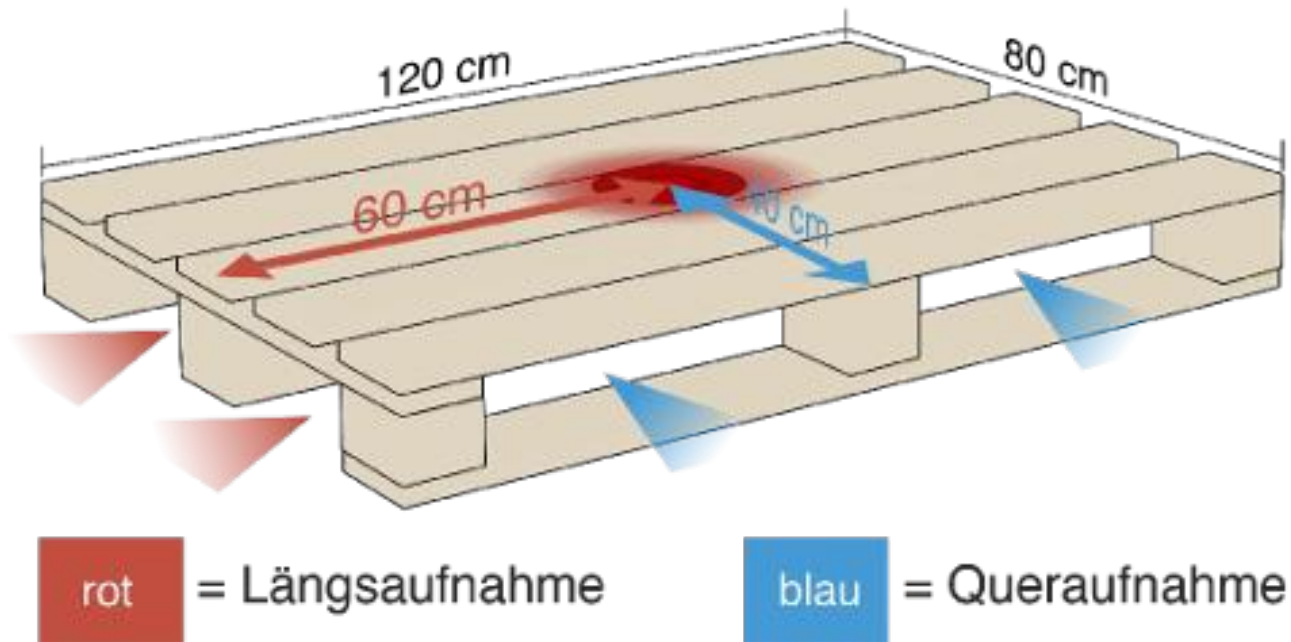
40 cm Europalette, Typ 1, 80 x 120 cm, quer aufgenommen

Spezialpalette, 100 x 100 cm (längs und quer)

Europalette, Typ 1 80 x 120 cm, längs aufgenommen

Spezialpalette, 160 x 160 cm

Lastschwerpunktabstand



Berechnung des Lastschwerpunktabstandes

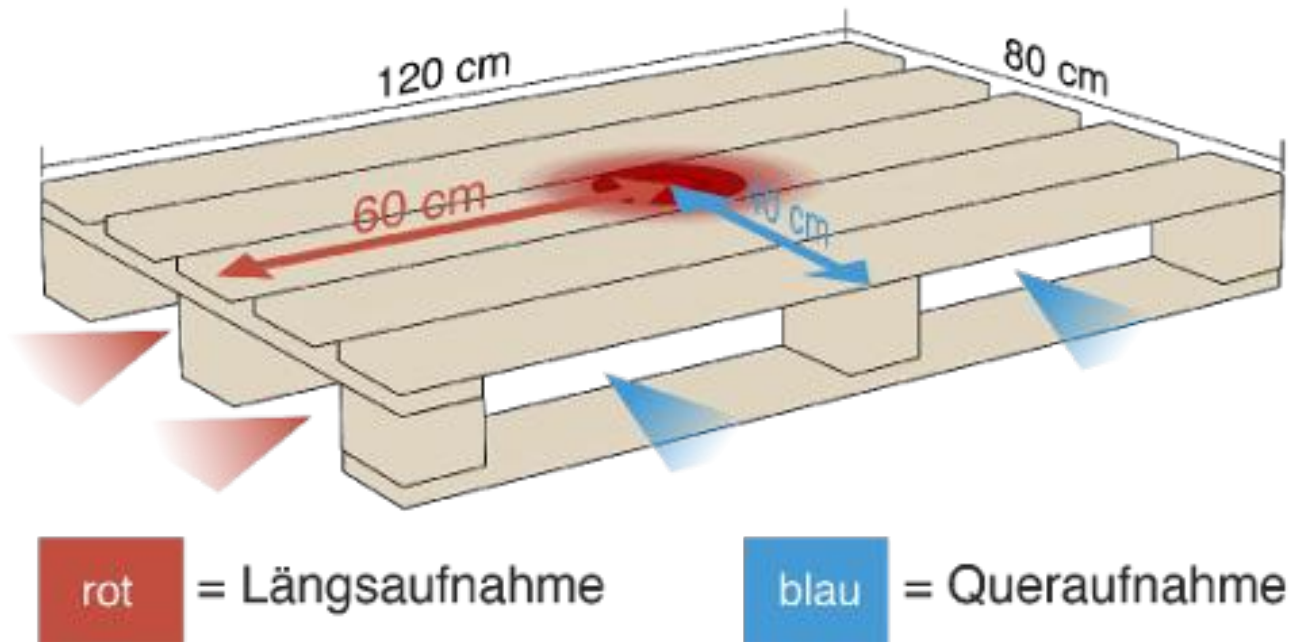
40 cm Europalette, Typ 1, 80 x 120 cm, quer aufgenommen

50 cm Spezialpalette, 100 x 100 cm (längs und quer)

Europalette, Typ 1 80 x 120 cm, längs aufgenommen

Spezialpalette, 160 x 160 cm

Lastschwerpunktabstand



Berechnung des Lastschwerpunktabstandes

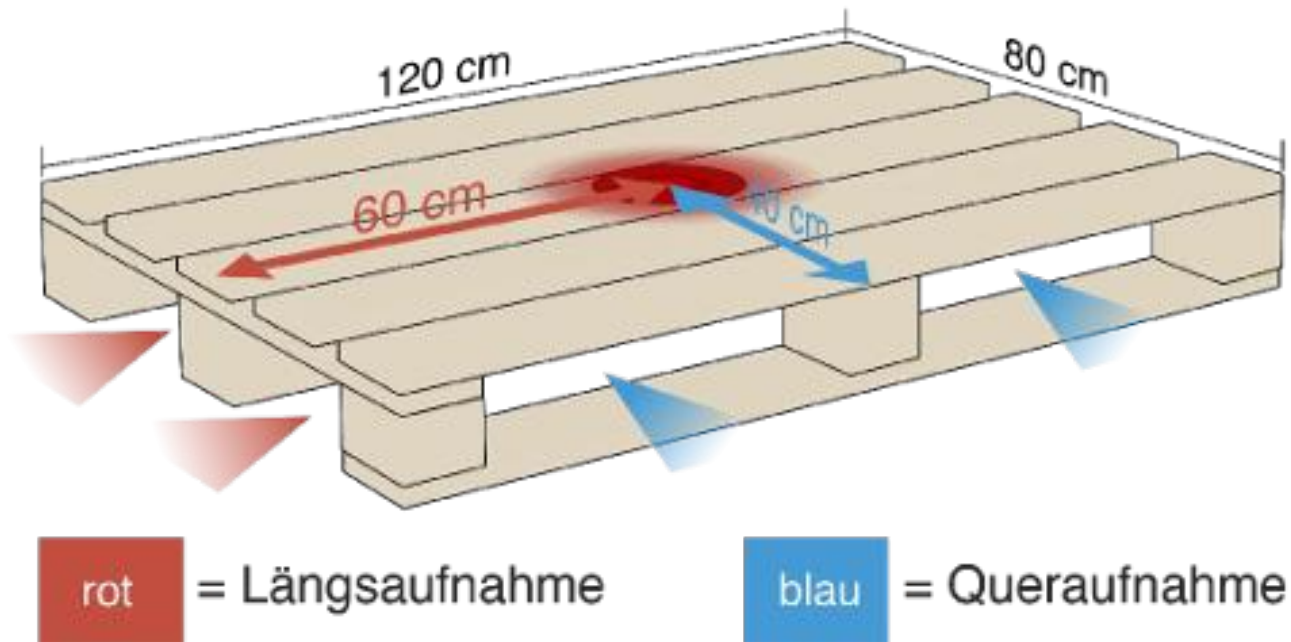
40 cm Europalette, Typ 1, 80 x 120 cm, quer aufgenommen

50 cm Spezialpalette, 100 x 100 cm (längs und quer)

60 cm Europalette, Typ 1 80 x 120 cm, längs aufgenommen

Spezialpalette, 160 x 160 cm

Lastschwerpunktabstand



Berechnung des Lastschwerpunktabstandes

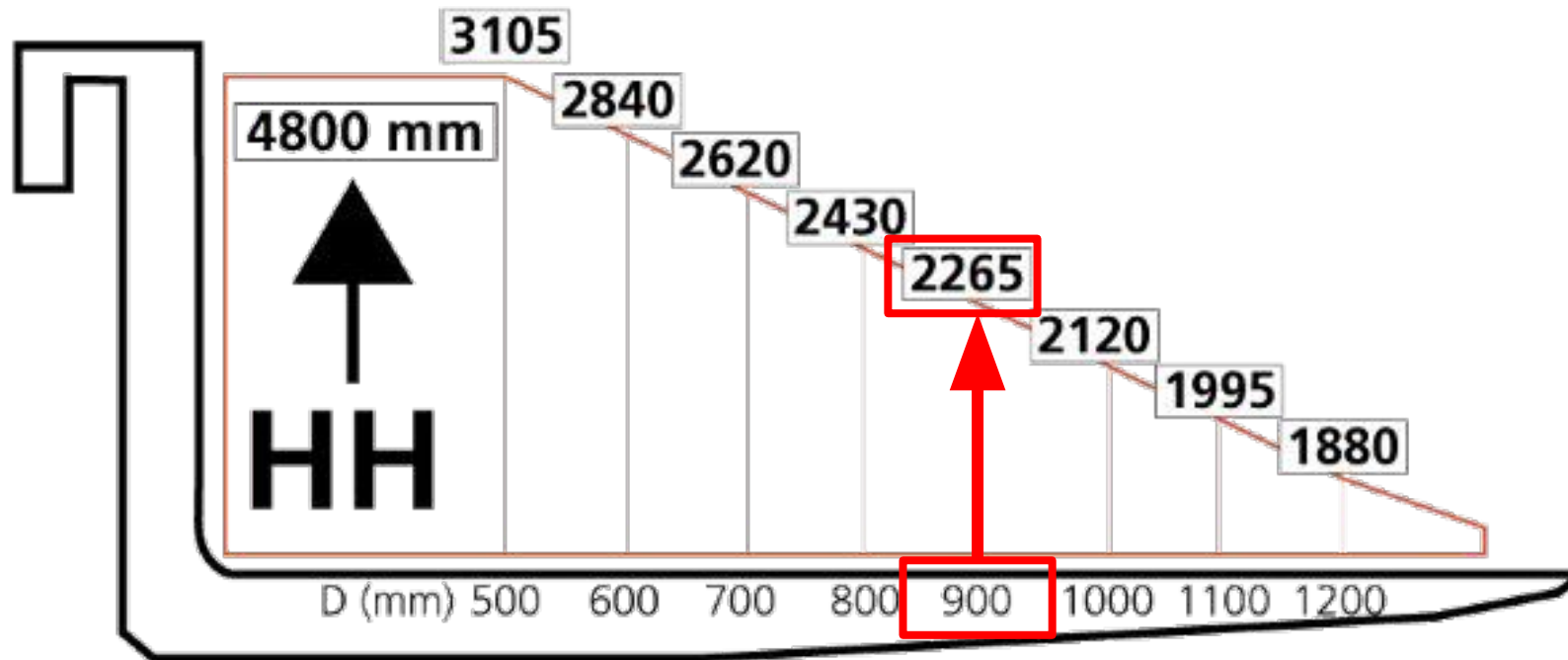
40 cm Europalette, Typ 1, 80 x 120 cm, quer aufgenommen

50 cm Spezialpalette, 100 x 100 cm (längs und quer)

60 cm Europalette, Typ 1 80 x 120 cm, längs aufgenommen

80 cm Spezialpalette, 160 x 160 cm

Tragkraftdiagramm ohne Hubhöhenangabe



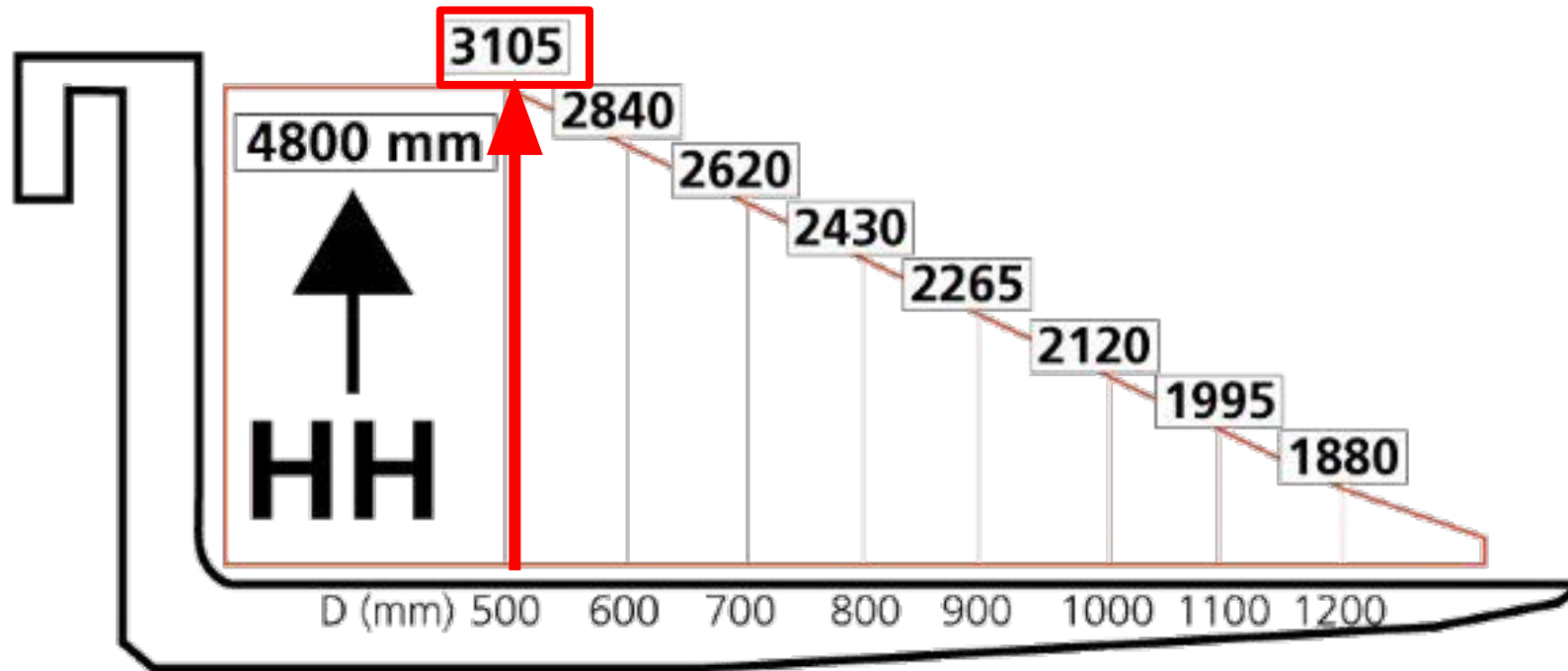
Lastschwerpunktstand: **900 mm**

Maximale Last ?

2265 kg



Tragkraftdiagramm ohne Hubhöhenangabe



Lastschwerpunktstand: **500 mm**

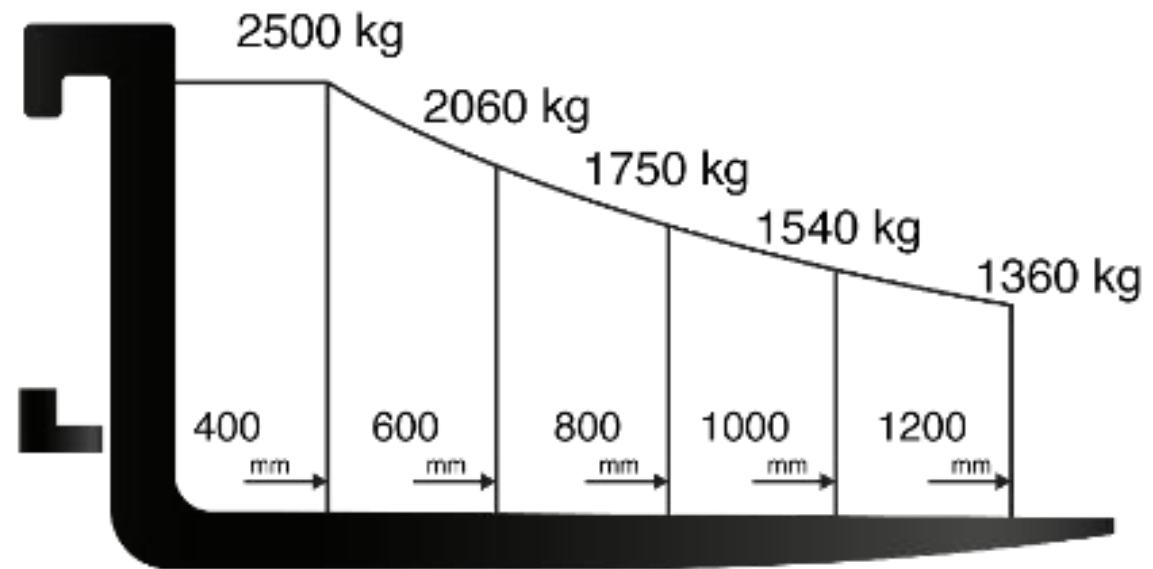
Maximale Last ?

3105 kg



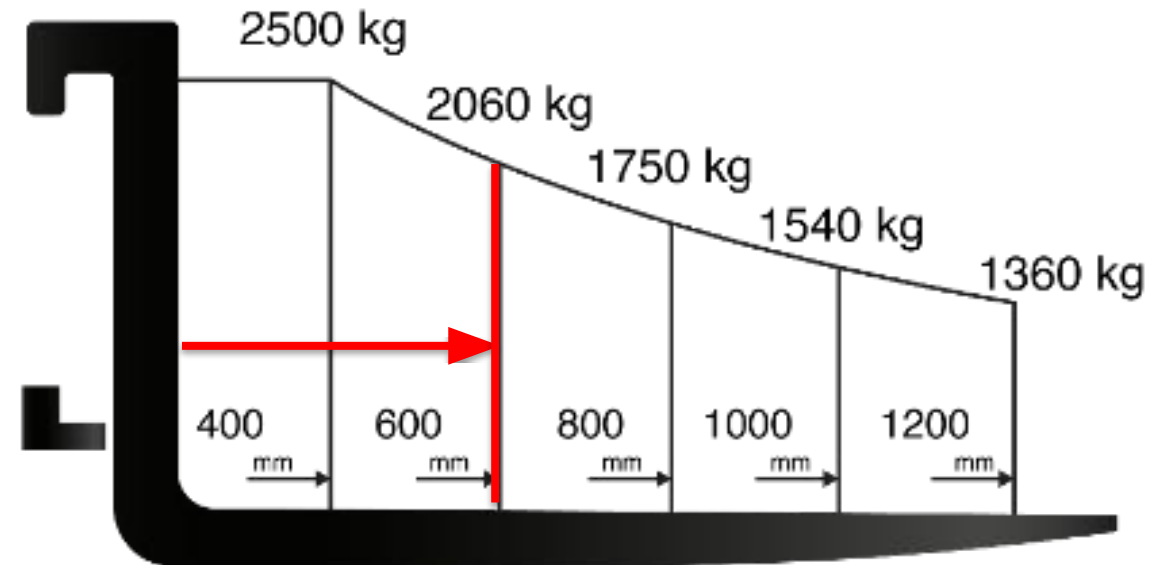
Tragkraftdiagramm ohne Hubhöhenangabe

- Max zulässige Last nimmt ab
- Liegt der Lastschwerpunktabstand zwischen 2 Werte = den sichereren wert nehmen
(Bsp. 500 mm > 400 mm)



Tragkraftdiagramm ohne Hubhöhenangabe

- Wie viel Gewicht darf man bei einem Lastschwerpunkt Abstand von 600 mm heben?
- **2060 kg.**

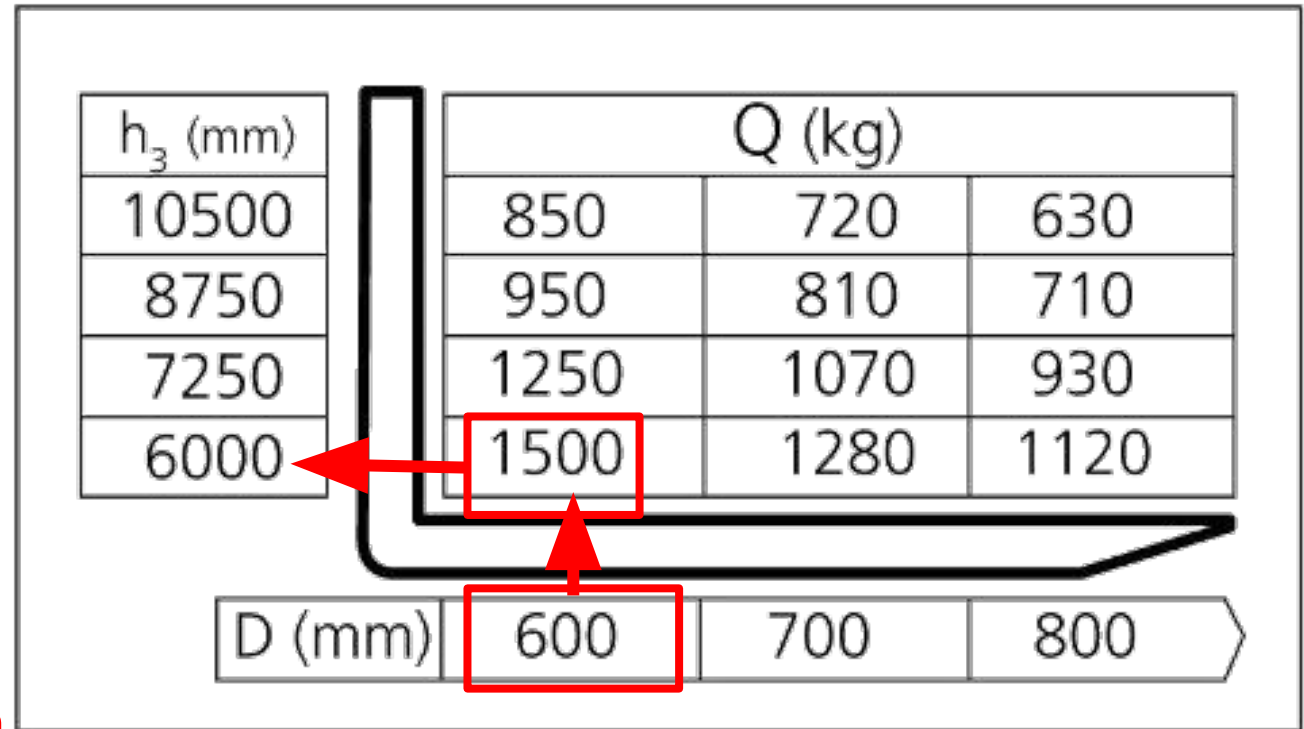


Tragraftdiagramme

Übungsaufgaben lösen



Tragkraftdiagramme mit Angaben der Hubhöhe



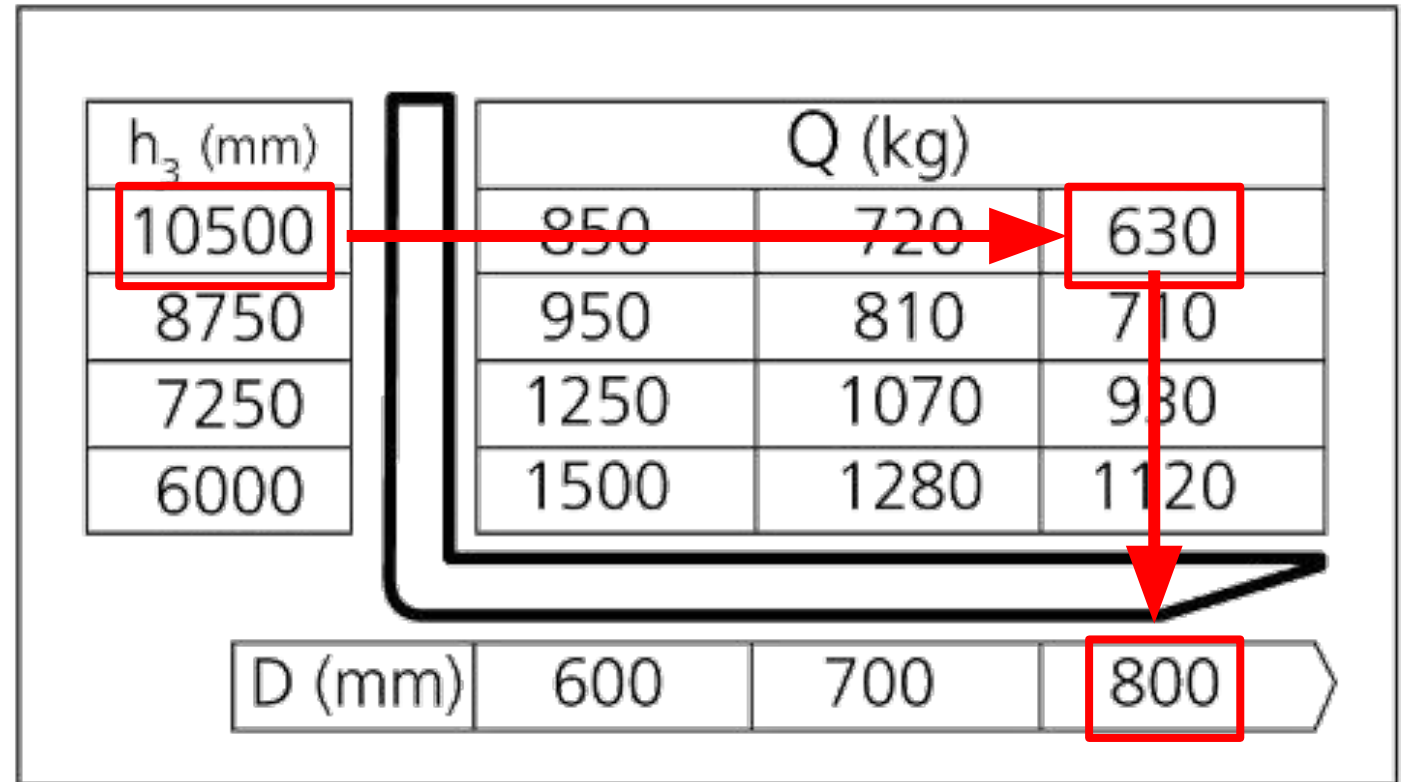
Lastschwerpunkt Abstand: 600 mm

Gewünschte Last: 1500 kg

Max. Hubhöhe? 6000 mm



Tragkraftdiagramme mit Angaben der Hubhöhe



Hubhöhe: 10500 mm

Gewünschte Last: 630 kg

Max. Lastschwerpunktabstand? 800 mm



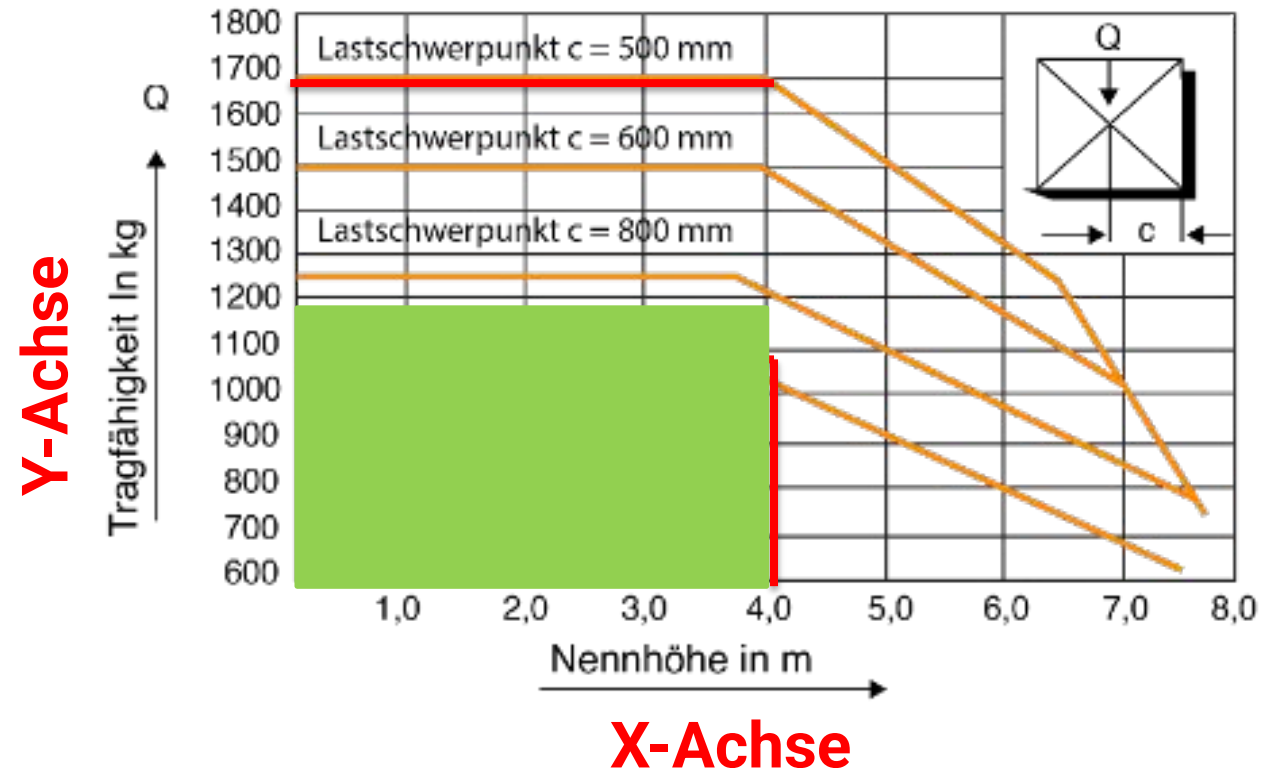
Tragkraftdiagramme

Darf ich 1100 kg bei einem Lastschwerpunktabstand von 800mm 4 m hoch heben?

JA

Wie muss ich eine 1700 kg Palette aufnehmen?

Quer Lastschwerpunktabstand 400 mm da weniger als 500 mm optimal



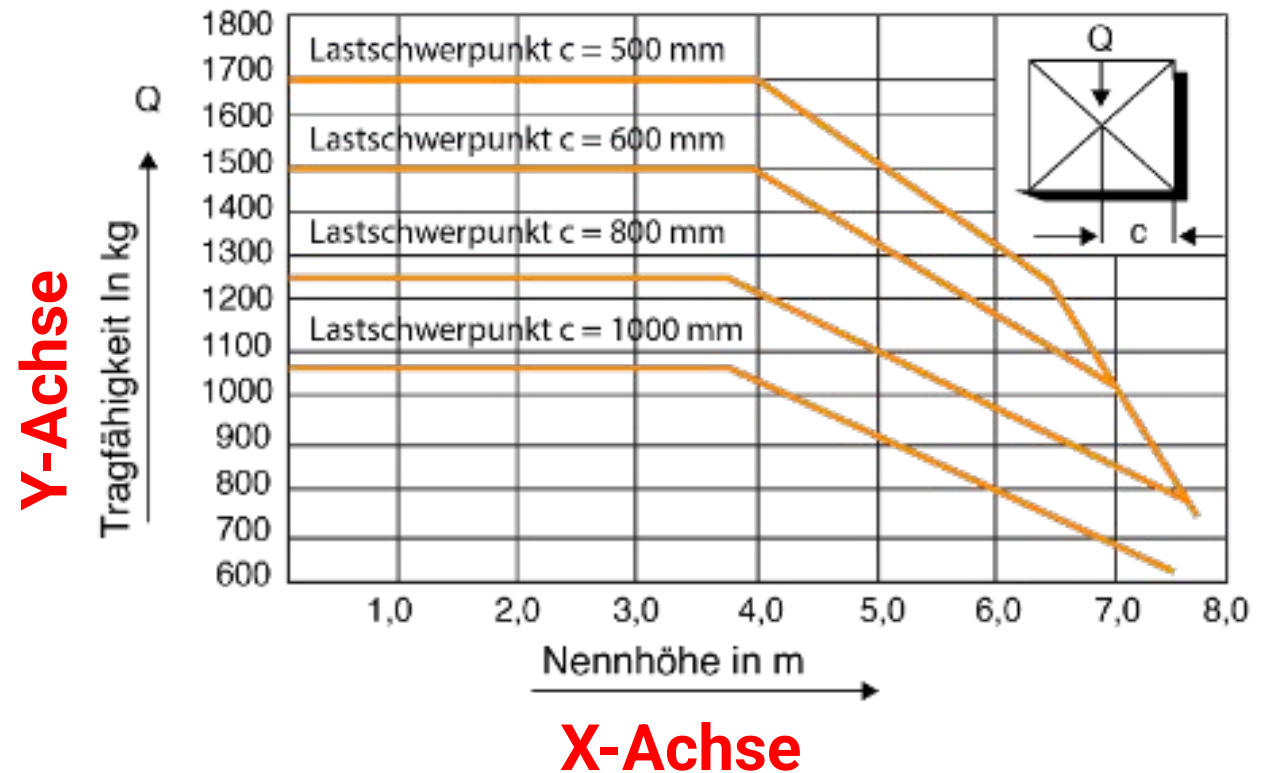
Tragkraftdiagramme

Desto niedriger der Lastschwerpunkt Abstand desto höher ist die Tragfähigkeit!

Darf ich 1100 kg bei einem Lastschwerpunkt Abstand von 800mm 4 m hoch heben?

JA

Je höher man hebt desto weniger Gewicht darf man heben. (Hebelgesetz)



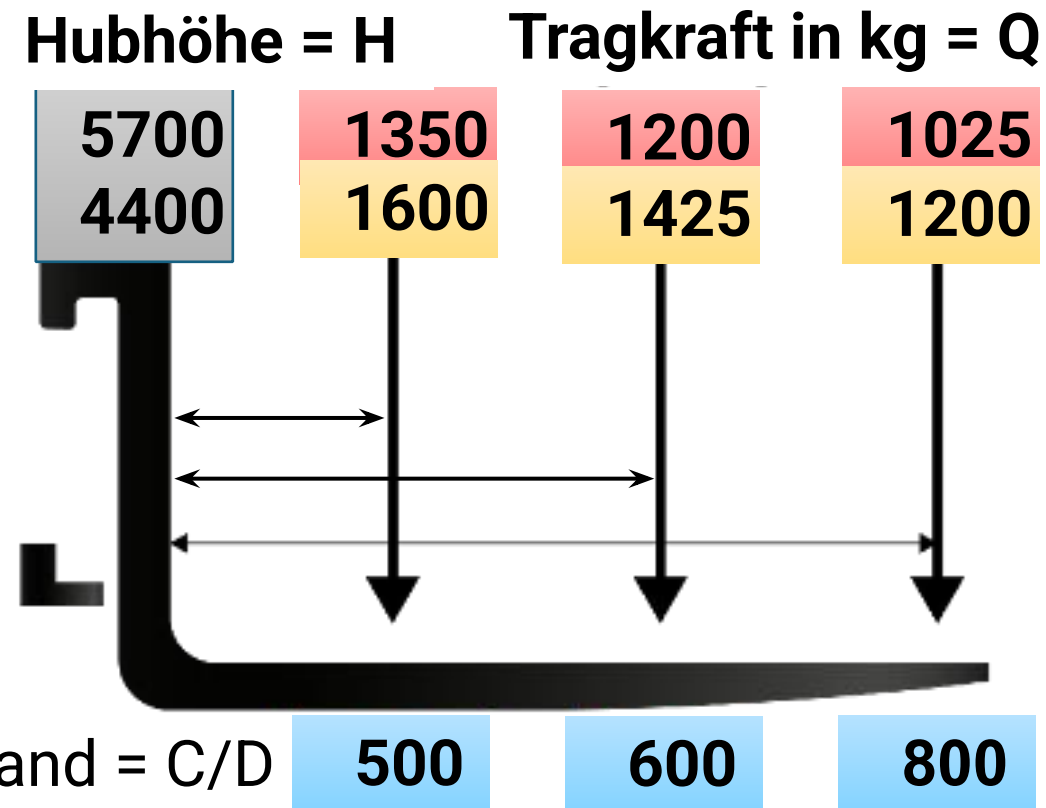
Tragkraftdiagramme

Übungsaufgaben lösen



Tragkraftdiagramme

2 verschieden Hubhöhen

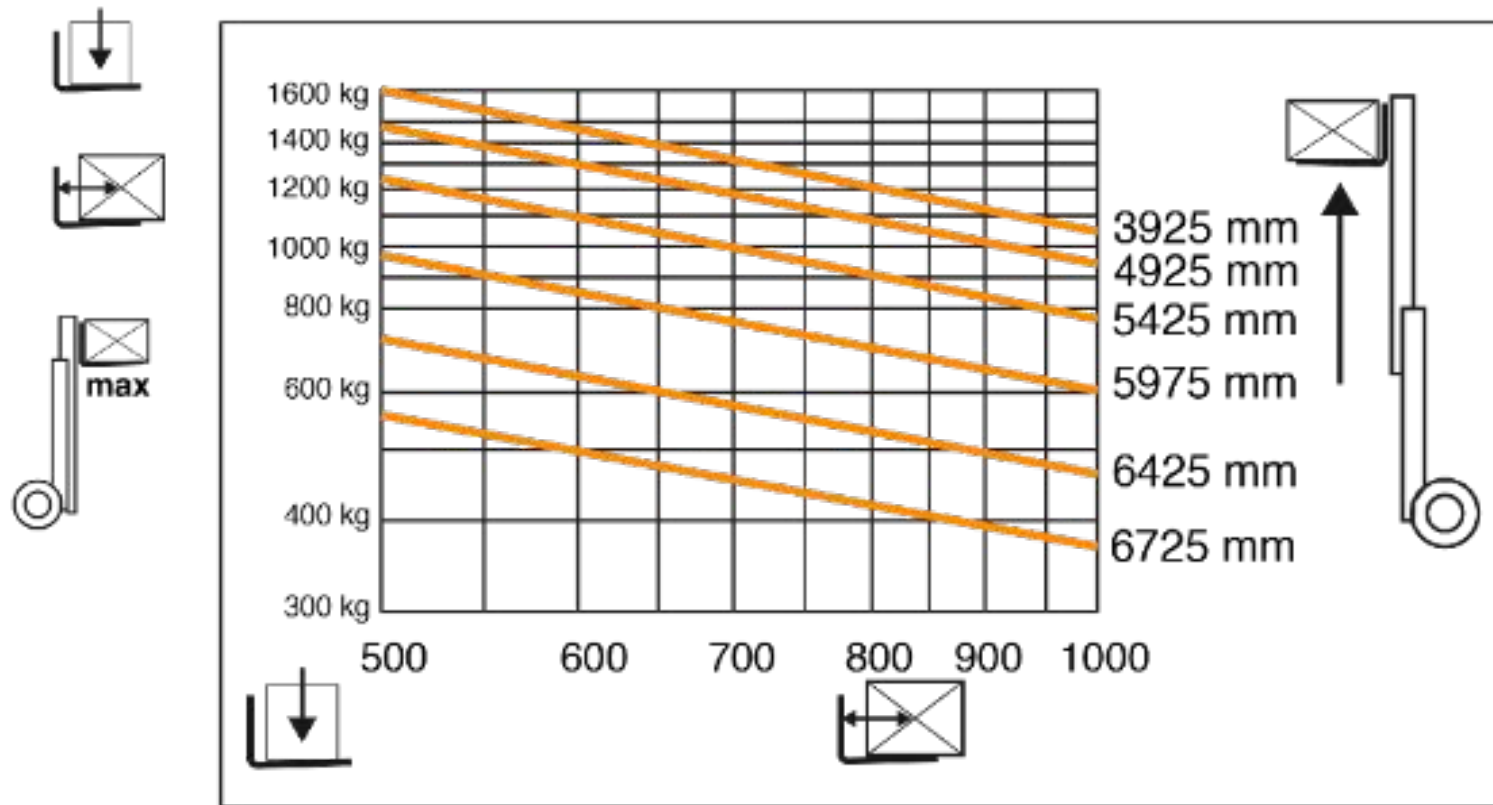


Tragkraftdiagramme

Übungsaufgaben lösen



Tragkraftdiagramme



Tragraftdiagramme

Übungsaufgaben lösen



Tragkraftdiagramme

- Anbau von Zusatzgerät (Klammer)
- Veränderung des Tragkraftdiagramm
- Eigengewicht des Anbaugeräts
- Durch Lieferanten passendes Tragkraftdiagramm

Dieser Stapler kann Zusätzlich mit einer Klammer ausgerüstet werden (Anbaugerät)



Tragkraftdiagramme

Fragestellung:

- Wie viel kg darf ich mit dem Seitenschieber und wie viel kg mit der Klammer heben bei einer Hubhöhe von 4 m und einem Lastschwerpunkt Abstand von 60 cm?

Seitenschieber maximal 1'400 kg und die **Klammer maximal 1'100 kg** heben dürfen.



Tragftdiagramme

Übungsaufgaben lösen



Ein und Auslagerungstechnik

Auslagerungstechnik

Faustregel bei Regalen mit 110 cm Tiefe:

Die Palette muss auf jeder Seite etwa 5 cm über die Traverse hinausragen. Dadurch wird sichergestellt, dass die Paletten Klötze vorne und hinten vollständig auf den Traversen aufliegen und die Last gleichmässig übertragen wird.



Ein und Auslagerungstechnik

- Seite 37 -45 R2 durchlesen



Ein und Auslagerungstechnik

- Bitte die Karteikarten richtig sortieren!
- In Gruppen oder Einzelarbeit je nach Gruppengrösse



Such Esel

Übungsaufgaben lösen



Such Esel

Suchesel Staplerkurs

D	R	E	H	G	A	B	E	L	L	A	S	T	S
K	M	M	Y	V	W	S	N	Q	H	I	V	B	C
H	H	E	B	E	L	G	E	S	E	T	Z	H	H
S	T	A	P	L	E	R	O	C	N	N	G	K	M
P	H	L	K	Y	X	H	T	O	C	D	I	G	A
T	R	A	N	S	P	O	R	T	W	I	F	B	L
I	K	W	U	F	B	Q	R	U	K	A	A	L	G
I	F	X	G	K	E	P	B	W	M	G	H	U	A
K	I	P	P	R	I	S	I	K	O	R	R	E	N
G	J	E	C	P	L	D	W	Z	Q	A	W	S	G
B	S	H	H	I	W	H	Y	A	E	M	E	P	E
H	O	C	H	R	E	G	A	L	N	M	G	O	P
O	O	R	E	W	W	I	G	O	T	M	Y	T	Y
Y	J	N	S	C	H	W	E	R	P	U	N	K	T

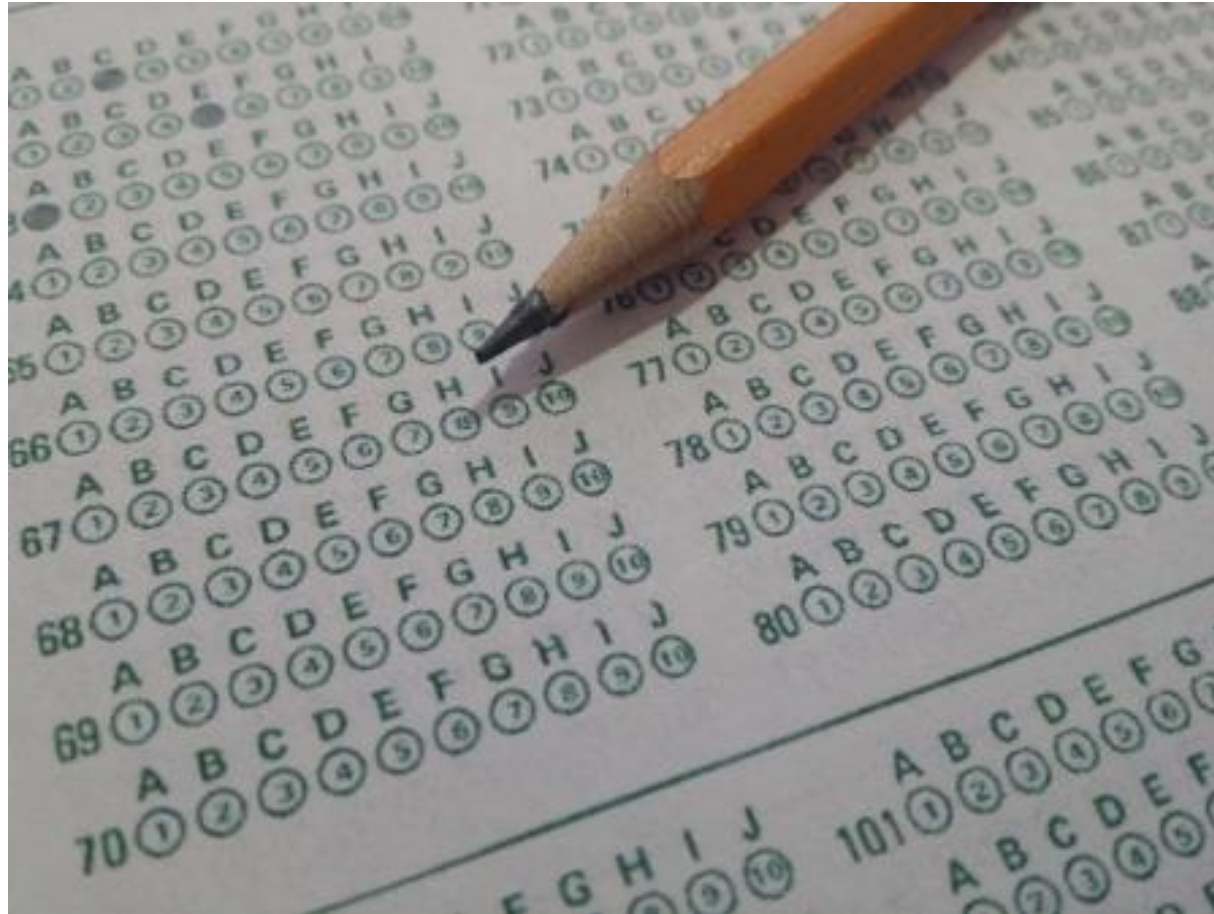
Die Wörter können horizontal oder vertikal versteckt sein.



Fragen?



Prüfung



Kursevaluation



KONTAKT

Altix Academy AG

Klosterstrasse 40a
CH- 8406 Winterthur

Tel.: 052 511 13 93

Email: schulung@altix.ch

altix
Arbeiten in der Höhe

VIELEN
DANK!

