



Palettenregale

Das universelle System für einen direkten Zugriff auf jede einzelne Palette



Allgemeine Merkmale

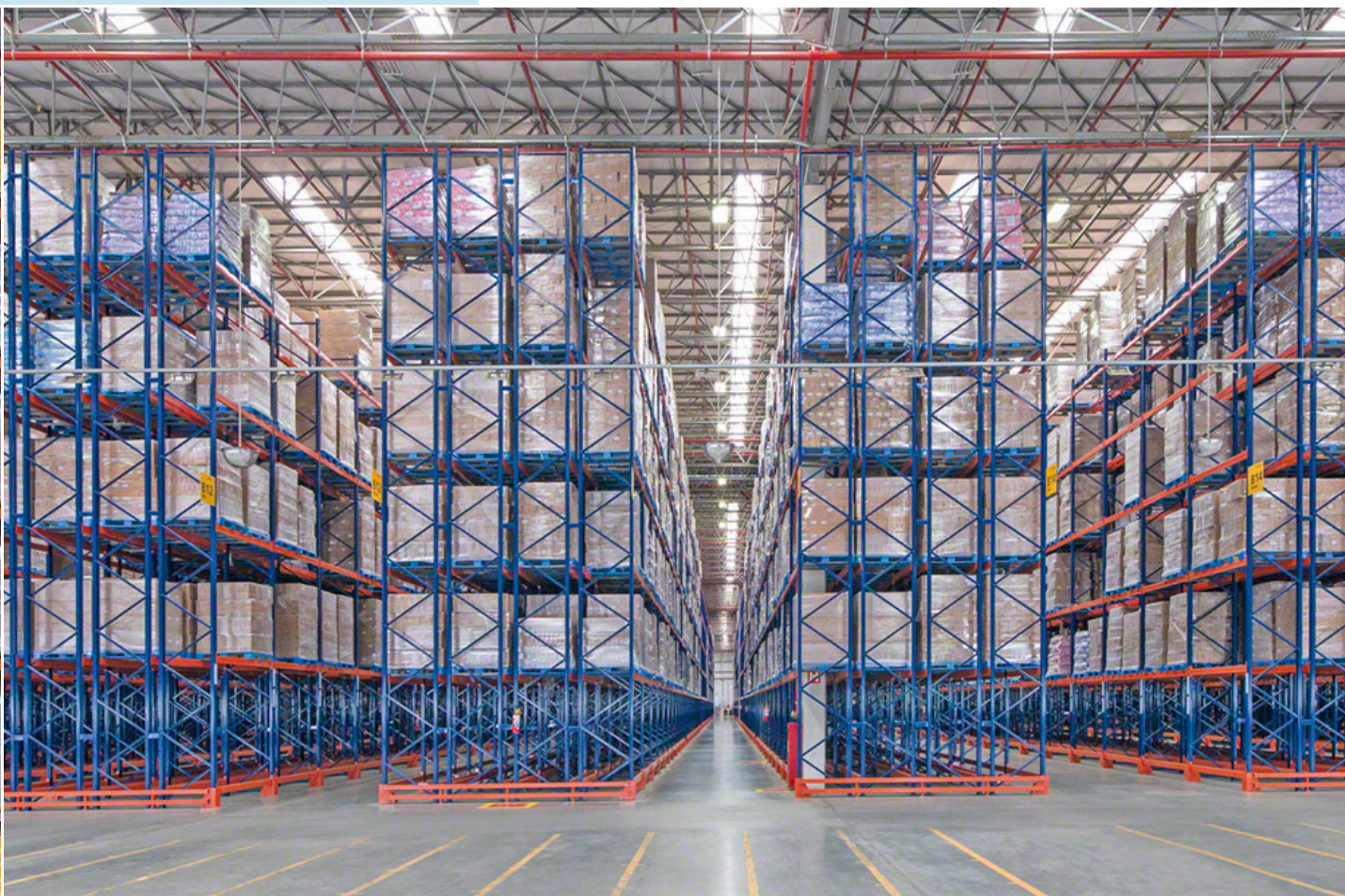


Die Palettenregale von Mecalux stellen die beste Lösung für Lager dar, in denen Waren mit einer Vielzahl unterschiedlicher Artikel auf Paletten gelagert werden sollen.

Die wichtigsten Vorteile im Überblick:

- **Vereinfachung der Warenentnahme** durch direkten Zugriff auf jede einzelne Palette, ohne dass dabei die anderen Paletten bewegt werden müssen.
- **Ausgezeichnete Kontrolle der Lagerbestände**, denn jeder Stellplatz entspricht einer Palette.
- **Maximale Anpassungsfähigkeit** an jede Art von Last sowohl in Bezug auf das Gewicht als auch auf das Volumen.

Die Raumaufteilung erfolgt durch Einfachregale mit einfachem Zugriff (z.B. Regalzeilen an der Wand) und Doppelregale mit beidseitigem Zugriff. Der Abstand zwischen den Regalzeilen und die Höhe des Regal ist von den Eigenschaften des Gabelstaplers, und von der Höhe des Lagers abhängig.



Palettenregale für doppeltiefe Einlagerung

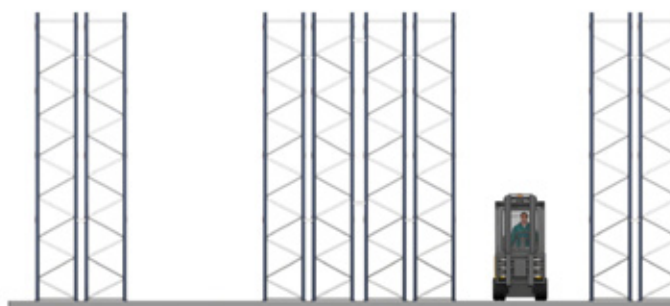
Für die Lagerung einer größeren Anzahl von Paletten können, je nach Gewicht und Anzahl der Paletten pro Artikel, Regale mit doppelter Tiefe installiert werden. Dadurch können je zwei Paletten in hintereinander liegenden Regalfächern gelagert werden.

Da ein direkter Zugriff nur auf die jeweils vorderen Paletten möglich ist, sind Regale doppelter Tiefe nur für die Lagerung von Produkten mit mehr als einer Palette eines speziellen Artikels zu empfehlen.

Für dieses System werden spezielle Stapler mit Teleskopgabeln für doppeltiefe Palettenregale benötigt.



Die am weitesten verbreitete Variante von Palettenregalen besteht aus Einfachregalen an der Wand und zentralen Doppelregalen



Palettenregale für doppeltiefe Einlagerung

Abmessungen und Freiräume

Arbeitsgang

Um den Mindestabstand zwischen den Ladungen, den Arbeitsgang, zu bestimmen, müssen der Typ und das Modell des Gabelstaplers berücksichtigt werden. Diese Informationen können dem Datenblatt des eingesetzten Staplers entnommen werden.

Für Paletten von 1.200 x 800 mm, die längs eingelagert werden sollen, gilt in der Regel folgendes:

Mindestarbeitsgang

Deichselstapler: von 2.200 bis 2.300 mm

Elektrofrontgabelstapler:
von 3.200 bis 3.500 mm

Schubmaststapler:
von 2.600 bis 2.900 mm

Schmalgangstapler mit Teleskopgabel:
von 1.500 bis 1.600 mm

Schmalgangstapler mit Schwenkschubgabel:
von 1.700 bis 1.900 mm

Automatisierter Schmalgangstapler mit Schwenkschubgabel:
von 1.700 bis 1.900 mm

Regalbediengerät:
von 1.500 bis 1.650 mm



Freiräume und Hubhöhe

Die lichte Höhe zwischen den Ladeebenen ergibt sich aus der Gesamthöhe der Palette mit Ladung zuzüglich des erforderlichen Freiraums. Die Freiräume dürfen die auf Seite 12 aufgeführten Werte unter keinen Umständen unterschreiten.

Ebenfalls sind die Hubhöhen je nach Staplertyp verschieden. Diese Informationen können ebenfalls dem Datenblatt des verwendeten Gabelstaplers entnommen werden.

Übliche maximale Hubhöhen

Deichselstapler: 5.200 mm

Elektrofrontgabelstapler: 7.000 mm

Schubmaststapler: 12.000 mm

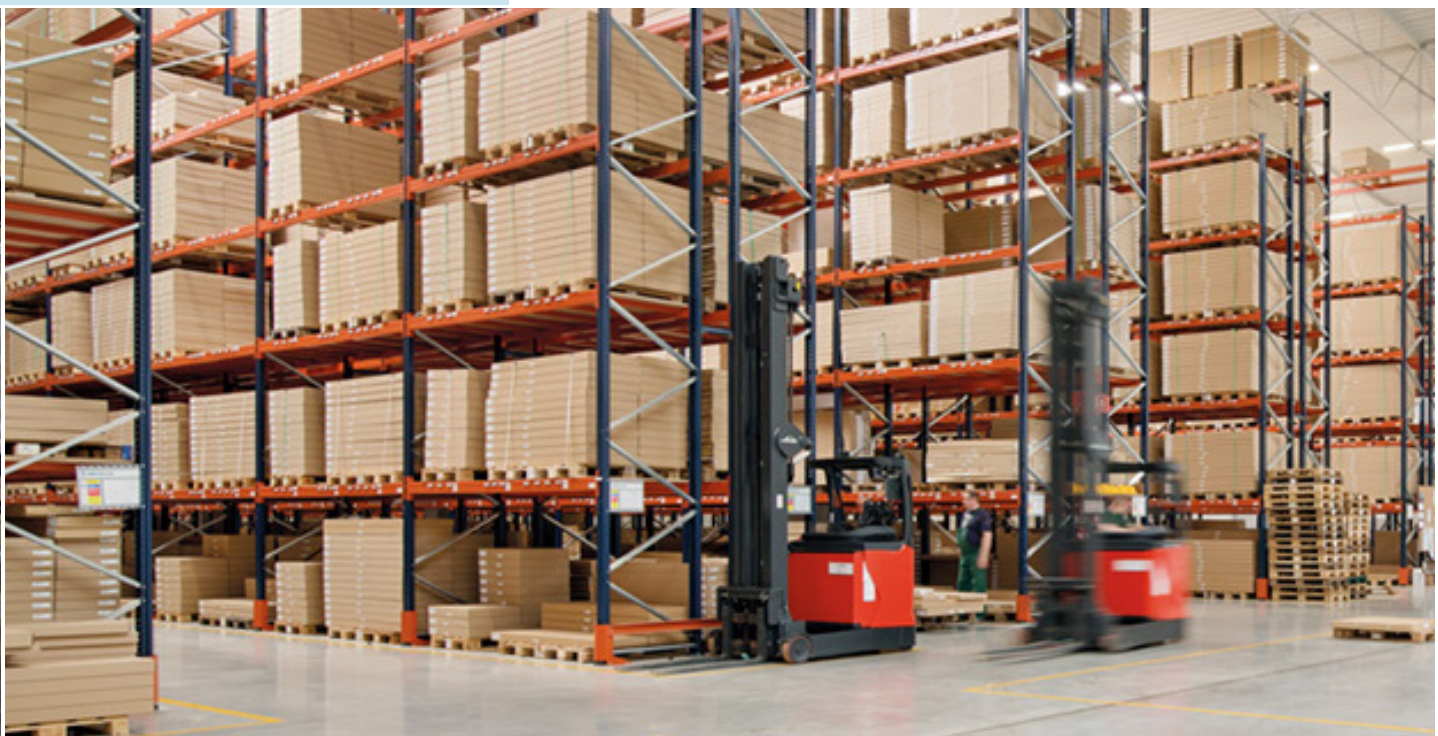
Schmalgangstapler mit Teleskopgabel:
13.500 mm

Schmalgangstapler mit Schwenkschubgabel: 14.500 mm

Automatisierter Schmalgangstapler mit Schwenkschubgabel: 14.500 mm

Regalbediengerät: 45.000 mm





Die üblichsten Staplertypen:



Deichselstapler



Elektrofrontgabelstapler



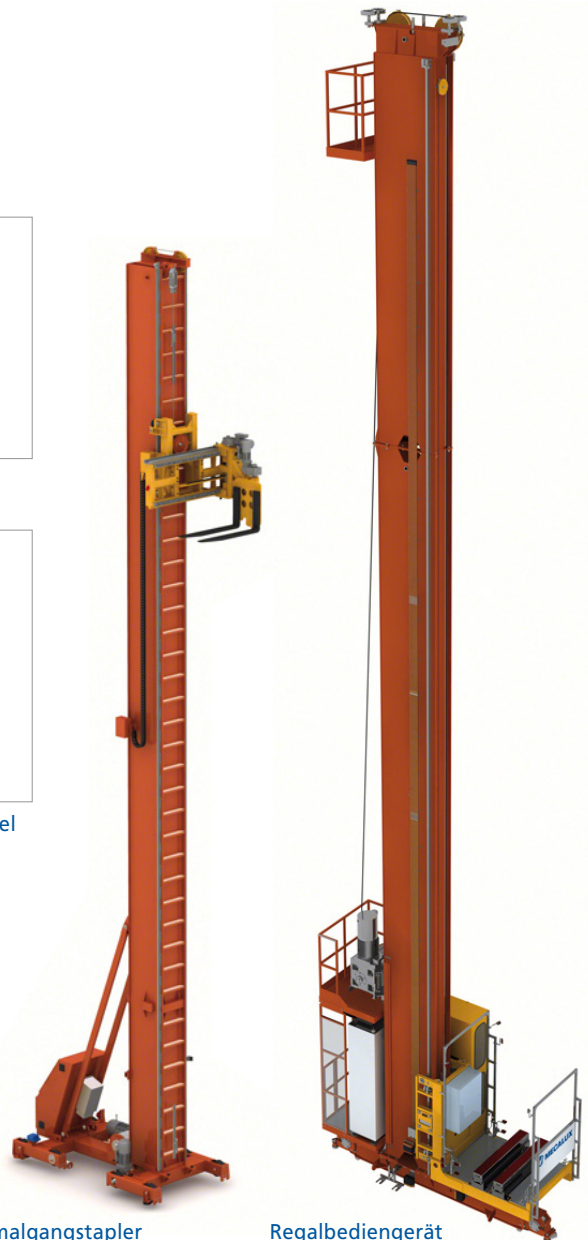
Schubmaststapler



Schmalgangstapler mit Teleskopgabel



Schmalgangstapler mit Schwenkschubgabel



Automatisierter Schmalgangstapler mit Schwenkschubgabel

Regalbediengerät



Palettenregalanlage mit Quereinlagerung



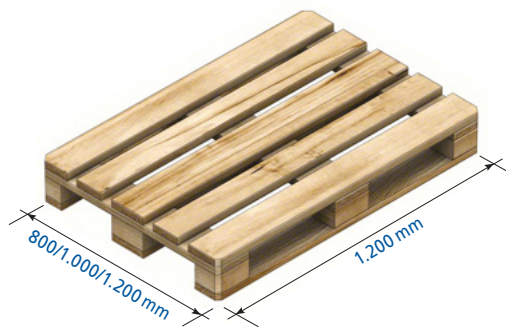
Palettenregalanlage mit Längseinlagerung



Ladungsträger: Paletten und Stahlbehälter

Paletten und Stahlbehälter sind Ladungsträger, die zur Einlagerung der Ware dienen. Ihre unterschiedlichen Merkmale bestimmen die Lagerungsweise.

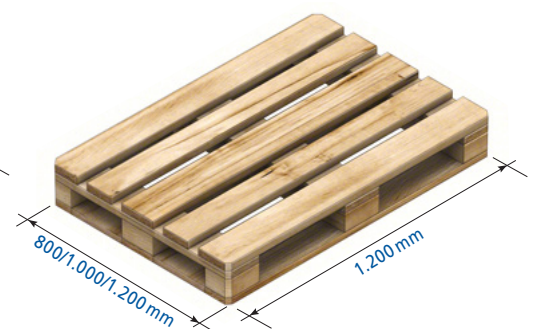
Paletten sind typischerweise aus Holz, es gibt aber auch Kunststoffpaletten.



Europaletten (Vierwege-Flachpaletten aus Holz nach DIN13698)

Normiert sind Paletten mit den Maßen 800 x 1.200 mm (Europalette) sowie 1.000 x 1.200 (Industriepalette).

Zur Stabilisierung verfügen sie über neun Holzklötze und drei Bretter an der Unterseite.



Die seltenere Palettenvariante

Sie sind ähnlich gebaut wie die Standardpaletten, wobei die drei Bretter an der Unterseite mit Querbrettern verbunden sind. Diese Paletten sind stabiler, aber erschweren die Handhabung mit Deichselstaplern. Ein Beispiel hierfür ist die „Brauereipalette“.



Palettenregalanlage mit Stahlbehältern



Stapelbehälter aus Stahl

Da diese Ladungsträger aus Stahl sind, werden in der Regel zusätzliche Regalkomponenten für die Lagerung benötigt. Am weitesten verbreitet ist die EPAL-Gitterbox mit den Maßen 835 mm x 1.240 mm und einer Höhe von 970 mm.

Weitere Paletten und Behälter

Neben den schon erwähnten Bauarten gibt es auf dem Markt verschiedene Paletten und Behälter, die eine spezifische Analyse erfordern, um die am besten geeignete Art der Lagerung zu bestimmen.

Die Paletten werden normalerweise längs eingelagert, da sie (z. B. Europaletten) an der Unterseite von drei Brettern in Längsrichtung (1.200 mm) stabilisiert werden, die wiederum senkrecht auf den Längsträgern aufliegen müssen. Zudem ist die Flächenausnutzung höher als bei Quereinlagerung.

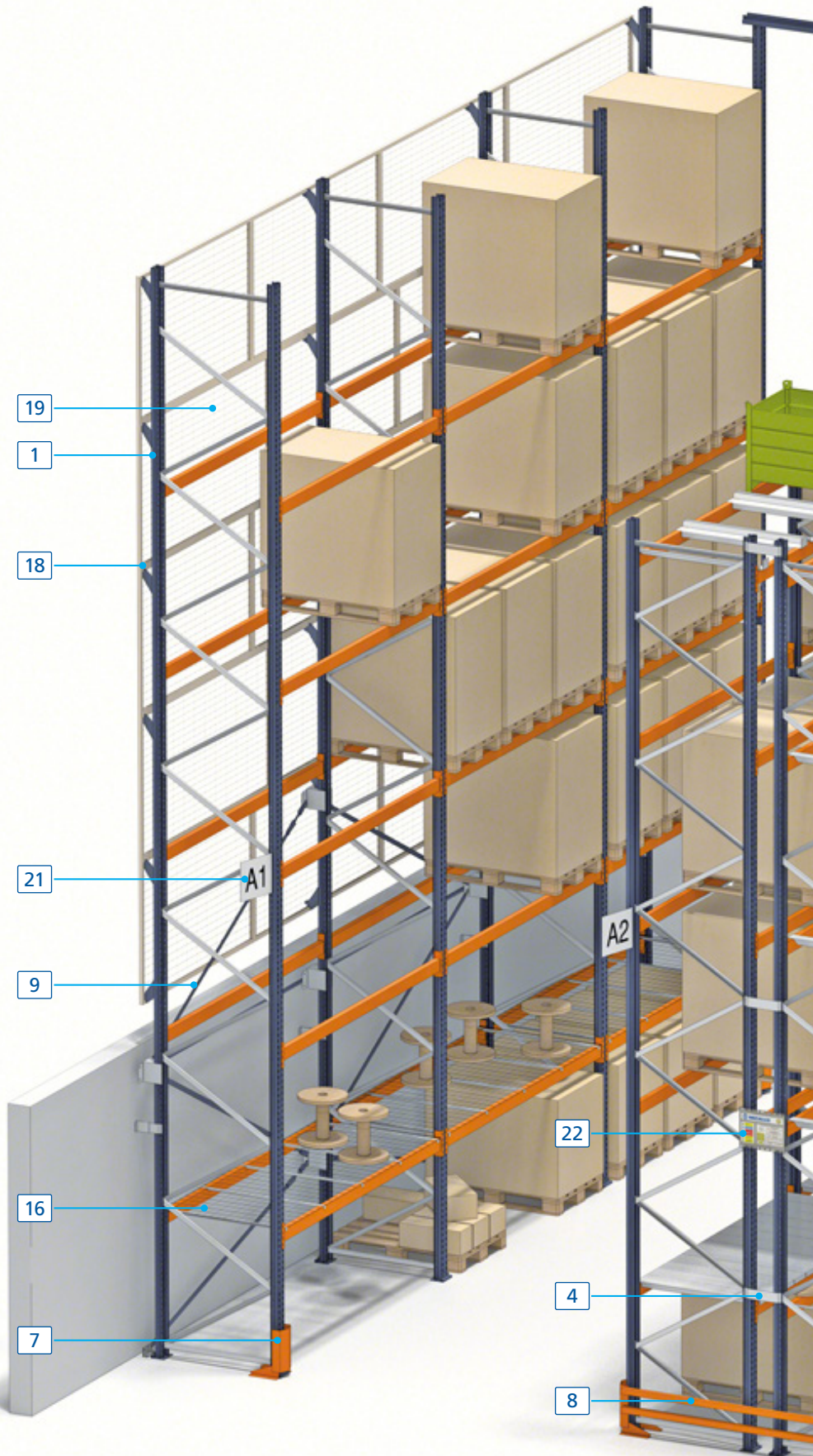
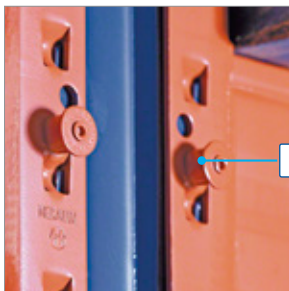
Vor allem zur Vereinfachung der Kommissionierung werden die Paletten gelegentlich quer eingelagert, denn die Warenentnahme erfolgt dann nur 800 mm tief. In diesem Fall werden zusätzliche Elemente z.B. Unterzüge oder Fachauflagen benötigt, mit denen sich die Paletten sicher und stabil im Regal abstellen lassen.

Regalkomponenten

Für die Lagerung von Palettenware hat Mecalux aufgrund seiner langen Erfahrung als Regalhersteller eine umfassende Auswahl von Profilen und Zubehör entwickelt, die Lösungen auch für anspruchsvolle Lagerung bieten.

Komponenten

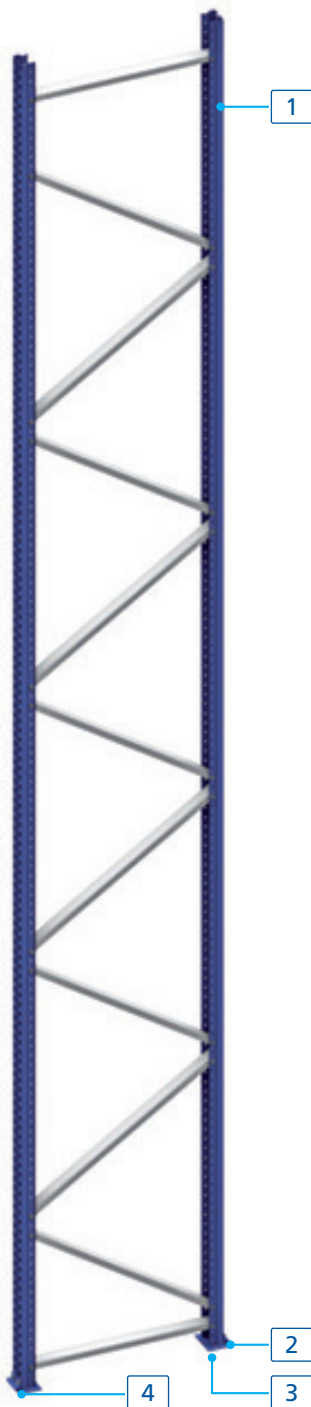
1. Rahmen (Seite 10)
2. Längsträger (Seite 16)
3. Aushebesicherung (Seite 18)
4. Rahmenverbinder (Seite 18)
5. Verankerung (Seite 11)
6. Unterlegbleche (Seite 11)
7. Schutzvorrichtung Ständerschutz (Seite 25)
8. Schutzvorrichtung Seitlicher Rammschutz (Seite 24)
9. Verstrebung (Seite 32)
10. Portalverbindung (Seite 40)
11. Tiefenauflage für Paletten (Seite 26)
12. Tiefenauflage für Stahlbehälter (Seite 27)
13. Unterzug für Spanplatten (Seite 22)
14. Fachboden aus Spanplatte (Seite 22)
15. Stahlpaneele (Seite 20)
16. Drahtgitterboden (Seite 21)
17. Fassauflage (Seite 28)
18. Durchschubsicherung (Seite 30)
19. Rückwandgitter (Seite 31)
20. Tiefenbalken (Seite 26)
21. Zeilenschild (Seite 33)
22. Belastungsschild (Seite 33)



Rahmen

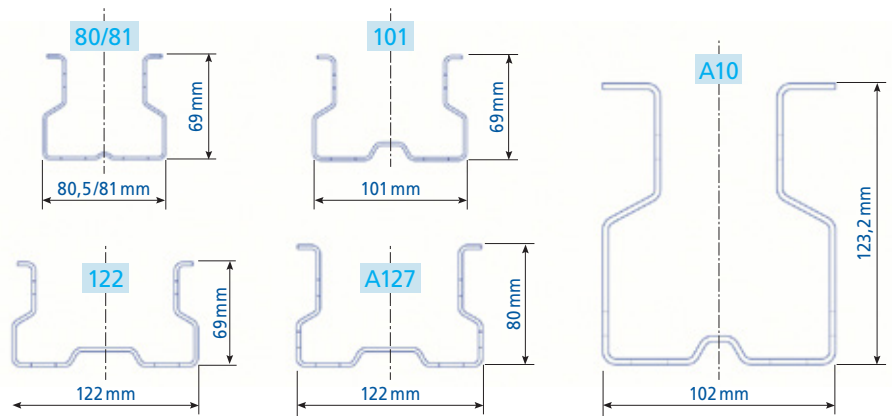
Die Rahmen bestehen aus zwei Ständern, entsprechenden Diagonal- und Horizontalstreben sowie Füßen und Zubehör. Sie sind im Abstand von 50 mm gestanzt, damit die Längsträger mit den Agraffen in die Ständerprofile einrasten.

Die Rahmentiefe hängt von den Abmessungen der Palette ab. Für eine Europalette mit einer Tiefe von 1.200 mm beträgt die Rahmentiefe normalerweise 1.100 mm.



Ständer (1)

Die verschiedenen Profile und Materialstärken der Ständer werden gemäß unterschiedlicher Lasten ausgewählt.





Füße (2)

Die Füße werden unter dem Rahmen verschraubt und im Boden verankert. Es gibt verschiedene Füße, die sich nach der zu tragenden Last und dem Ständertyp richten. Sie werden in der Regel zweifach verankert.

Unterlegbleche (3)

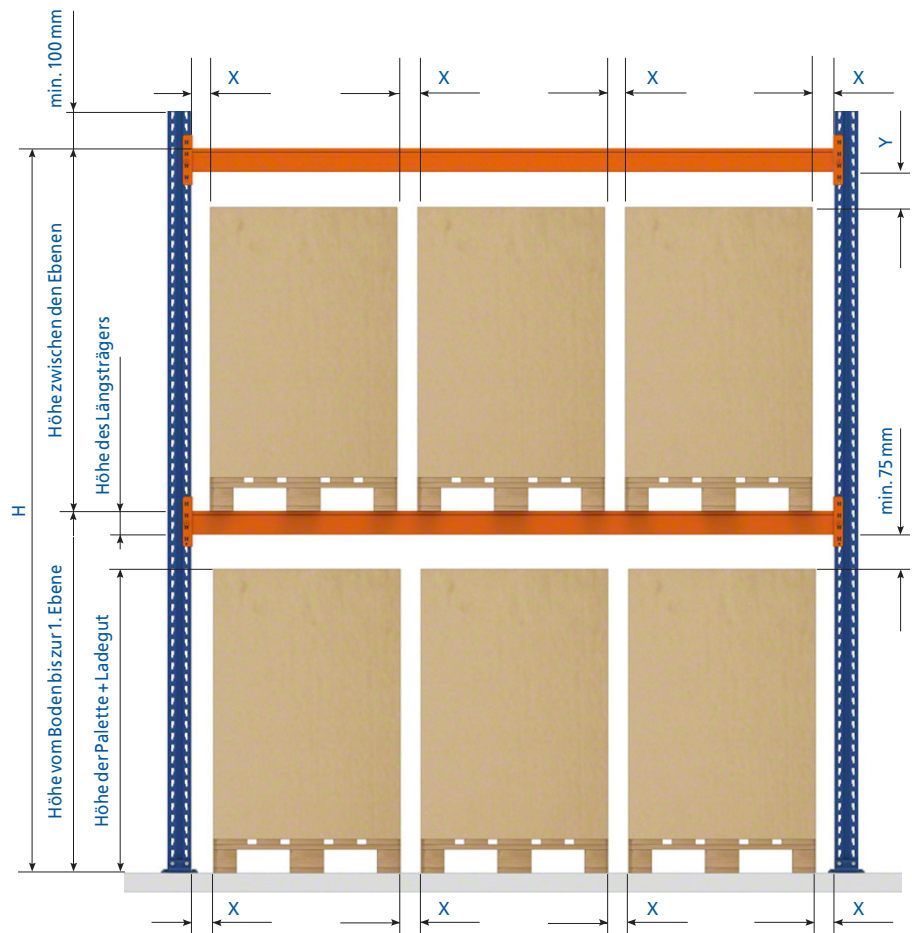
Die Unterlegbleche gleichen Bodenunebenheiten aus, damit Regale lotrecht aufgestellt werden können. Die Bleche sind in verschiedenen Dicken und für jeden Ständertyp verfügbar, damit eine präzise Nivellierung ermöglicht wird.

Verankerungen (4)

Je nach Regalbelastung und Bodenbeschaffenheit gibt es verschiedene Verankerungen, mit denen das Regal am Boden befestigt wird.

Maße von Füßen und Unterlegblechen

Ständer	Breite	Tiefe	cm ²
80/81	135 mm	119 mm	160.6
101	155 mm	119 mm	184.4
122	175 mm	119 mm	208.2
127	175 mm	119 mm	208.2
A10	Je nach Last		



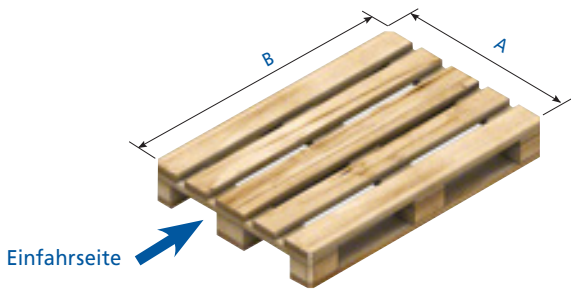
Toleranzen und Freiräume:

Der Abstand zwischen den Ebenen ergibt sich durch Addition dreier Variablen: der Gesamthöhe der Palette und der Ladung, der Höhe des Längsträgers und des Freiraums (Y). Der Wert wird auf das Vielfache von 50 mm aufgerundet.

Für Ebenen mit einer Höhe:	Klasse 400		Klasse 300A		Klasse 300B	
	X	Y	X	Y	X	Y
$0 \leq H \leq 3.000$	75	75	75	75	75	75
$3.000 < H \leq 6.000$	75	100	75	75	75	100
$6.000 < H \leq 9.000$	75	125	75	75	75	125
$9.000 < H \leq 12.000$	100	150	75	75	100	150
$12.000 < H \leq 13.000$	100	150	75	75	100	175
$13.000 < H \leq 15.000$	-	-	75	75	100	175

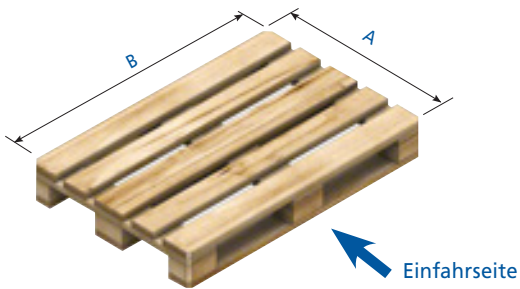
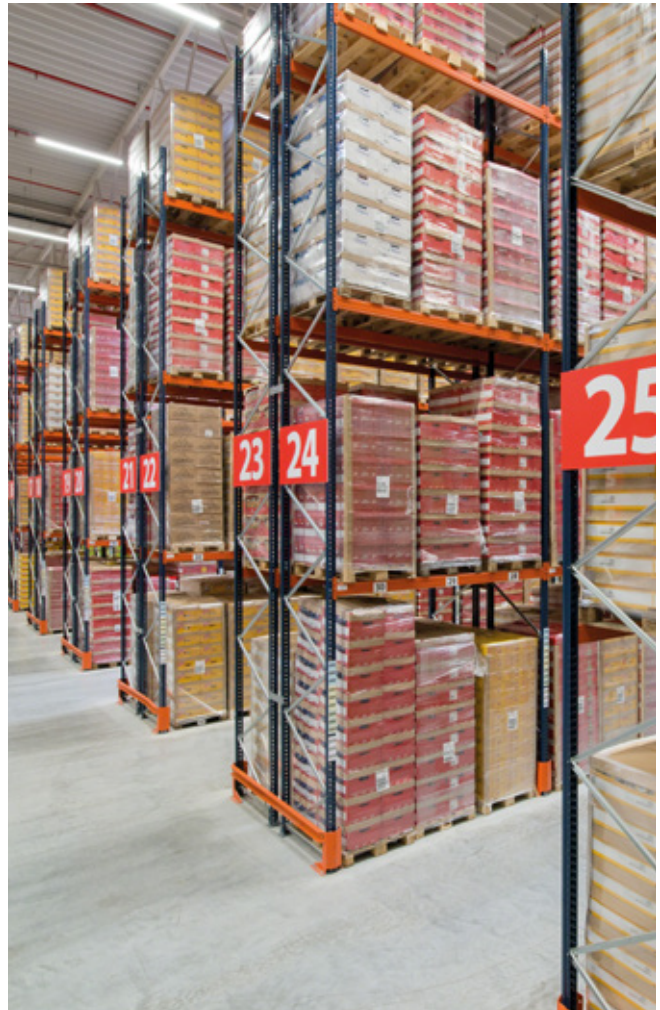
Toleranzen und Freiräume im Fach:
 Y: Freiraum zwischen der Oberkante der Ladung und der Unterkante des Längsträgers.
 X: Mindestfreiraum zwischen den Paletten oder Ladungen

Tabelle der Freiräume für Paletten in Regalfächern, gemäß der Norm DIN 15620 für:
Klasse 400: Front- oder Schubmasttpler.
Klasse 300 A: Man-up Schmalgangstpler.
Klasse 300 B: Man-down Schmalgangstpler.



Abmessungen des Längsträgers in mm (bis zu 9.000 mm hoch)

Palette		Längsträger	
A	B		
800	1.200	1.825	
1.000	1.200	2.225	
1.200	1.200	2.625	
800	1.200	2.700	
1.000	1.200	3.300	
1.200	1.200	3.900	



Abmessungen des Längsträgers in mm (bis zu 9.000 mm hoch)

Palette		Längsträger	
A	B		
800	1.200	2.625	
1.000	1.200		
1.200	1.200		
800	1.200	3.900	
1.200	1.200		
1.200	1.200		

Abmessungen der Rahmentiefe

Paletten mit Einfahrseite auf der Schmalseite	Palettenmaße	Paletten mit Einfahrseite auf der Längsseite
D = 1.100	800 x 1.200	D = 800
D = 1.100	1.000 x 1.200	D = 1.000
D = 1.100	1.200 x 1.200	D = 1.200

Statische Berechnung

Sobald sämtliche Toleranzen, die Durchbiegung und Freiräume festgelegt sind, wird die Berechnung der Struktur durchgeführt.

Die Palettenregale bestehen aus einer Metallstruktur, aus kaltgewalzten Bauteilen, die große Lasten tragen können.

Palettenregale zeichnen sich durch ihre Vielseitigkeit und Anpassungsfähigkeit an verschiedene Lasttypen aus. Hierfür ist es erforderlich, dass die Verbindungen zwischen den Hauptelementen der Struktur verstellbar sowie einfach und schnell zu montieren sind.

Die Ständer dieser Strukturen sind über die gesamte Profillänge mit einem Raster versehen. Die Längsträger verfügen über Agraffen mit Hakenverbindungen, die in die Rasteröffnungen der Ständer einrasten.

Die Norm DIN EN 15512 (Ortsfeste Regalsysteme aus Stahl-Verstellbare Palettenregale-Grundlagen der statischen Bemessung) basiert auf den Eurocodes und ist die grundlegende Richtlinie für die statische Berechnung von konventionellen Palettenregalen in Europa. Darüber hinaus müssen bei der Berechnung ebenfalls die Normen DIN EN 15620, DIN EN 15629, DIN EN 15635 als Richtlinien für die Spezifikation des Lagersystems sowie für die erforderliche Genauigkeit bei der Montage und den sicheren Betrieb der Anlage berücksichtigt werden.

Normen und Richtlinien

Mecalux führt die Berechnungen der Palettenregale in Übereinstimmung mit den folgenden Normen und Richtlinien durch:

- **DIN EN 15512.** Ortsfeste Regalsysteme aus Stahl-Verstellbare Palettenregale-Grundlagen der statischen Bemessung.
- **DIN EN 15620.** Ortsfeste Regalsysteme aus Stahl-Verstellbare-Palettenregale. Grenzabweichungen, Verformungen und Freiräume.
- **DIN EN 15629.** Ortsfeste Regalsysteme aus Stahl. Spezifikation von Lagereinrichtungen.
- **DIN EN 15635.** Ortsfeste Regalsysteme aus Stahl-Anwendung und Wartung von Lagereinrichtungen.
- **DIN EN 16681.** Ortsfeste Regalsysteme aus Stahl-Verstellbare-Palettenregale. Leitsätze für die erdbebensichere Bemessung.
- **FEM 10.2.16.** The Design and Use of Rack Protection for Adjustable Pallet Racking.

Die Norm DIN EN 15512 legt fest, welche Anforderungen bei der statischen Berechnung von konventionellen Palettenregalen zu berücksichtigen sind. Sie vereinheitlicht die Berechnungsverfahren, die Toleranzen und die Montage der Regale sowie die Wartung der Anlagen.

Die statische Berechnung erfolgt in zwei Schritten:

1. Globale Analyse der Struktur:

Die Stabilität der gesamten Anlage und der Komponenten wird für ihre anschließende Prüfung kontrolliert. Die Analyse umfasst ebenfalls eine Abbildung des realen Verhaltens der Verbindung zwischen Ständer-Längsträger und Ständer-Boden.

2. Einzelanalyse der

Komponenten: Hierbei handelt es sich um die Überprüfung der verschiedenen Elemente, aus denen sich die Struktur zusammensetzt (Ständer, Rahmen, Füße, Längsträger und Verbindungselemente).

Darüber hinaus müssen bei der Berechnung auch Einwirkungen berücksichtigt werden, die die Widerstandsfähigkeit und Stabilität des Regalsystems beeinflussen können, z.B. das Gewicht der Struktur selbst sowie Lasten oder Einwirkungen, die sich aus nationalen Vorschriften ergeben.

Die Vorhersage des strukturellen Verhaltens von Regalen wird durch die Besonderheiten ihrer Elemente erschwert. Aus diesem Grund sieht die DIN EN 15512 auch die Prüfung aller Bauteile vor, aus denen die Regale bestehen, sowie der Materialien, aus denen sie hergestellt sind.

Ziel ist es, ihre Widerstandsfähigkeit und Streckgrenzen bestimmen zu können. Bei Werkstoffen ist auch die Zugfestigkeit und Duktilität, d.h. die Biegefähigkeit, zu prüfen.



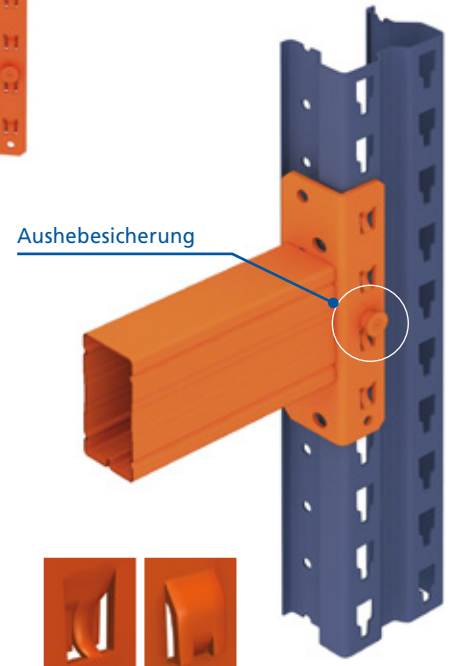
Längsträger

Die Längsträger sind die horizontalen und lasttragenden Regalelemente. Sie rasten mittels Agraffen in die gelochten Ständer ein. Die Mecalux-Agraffen sind patentiert. Sie sind an beide Längsträgerenden geschweißt, erhöhen die Tragfähigkeit enorm und verhindern Verdrehungen an den Längsträgerprofilen. Das Risiko, dass der Längsträger herausfällt, wird so deutlich minimiert.

Jeder Längsträger hat zwei Aushebesicherungen, die ein unbeabsichtigtes Ausheben vermeiden.

Mecalux bietet eine große Auswahl an Längsträgern an, die genau auf die Anforderungen bezüglich Maße, Lasttyp und Tragfähigkeit zugeschnitten sind. Die Abmessungen des Regalfachs richten sich nach der Anzahl und den Abmessungen der einzulagernden Paletten, wie sie in der Tabelle bezüglich der Freiräume (S. 12) angegeben sind.

Aushebesicherung

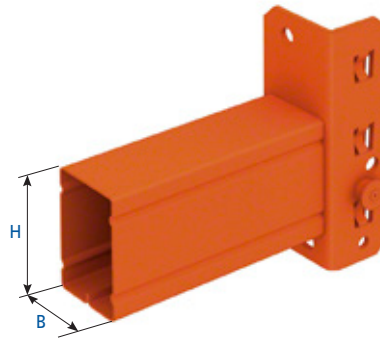


Längsträger aus Kastenrohr

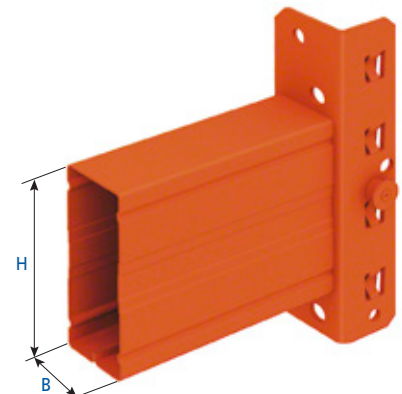
Sie bestehen aus nur einem Profilrohr, das von beiden Seiten mit jeweils einer Agraffe verschweißt ist.

Modell TB	Höhe (H)	Breite (B)
TB 80	80	50
TB 100	100	50
TB 120	120	50
TB 130	130	50

Abmessungen in mm



TB Längsträger (80)



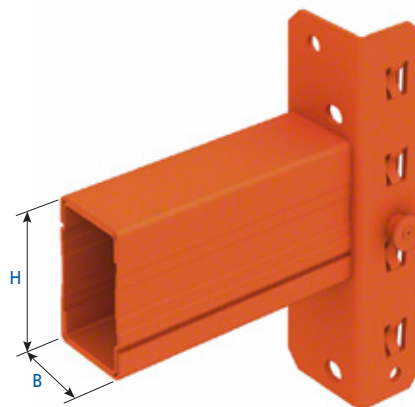
TB Längsträger (100, 120, 130)

2C-S Längsträger

Es gibt fünf Standard-Modelle, die gemäß ihren Abmessungen in zwei Gruppen eingeteilt werden.

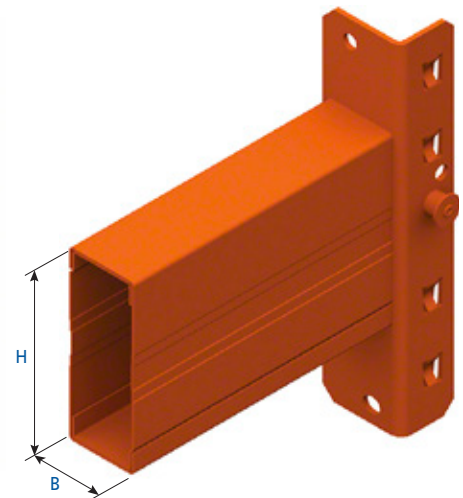
Modell 2C-S	Höhe (H)	Breite (B)
1115	110	50
1315	130	50
1515	150	50
1615	160	50
1718	170	50

Abmessungen in mm



2C-S Längsträger (1115)

Sie bestehen aus zwei C-Profilen, die mit der Agraffe verschweißt sind.



2C-S Längsträger (1315, 1515, 1615, 1718)

Sie sind aufgrund ihrer Belastungsfähigkeit besonders für hohe Lasten und große Längen geeignet.



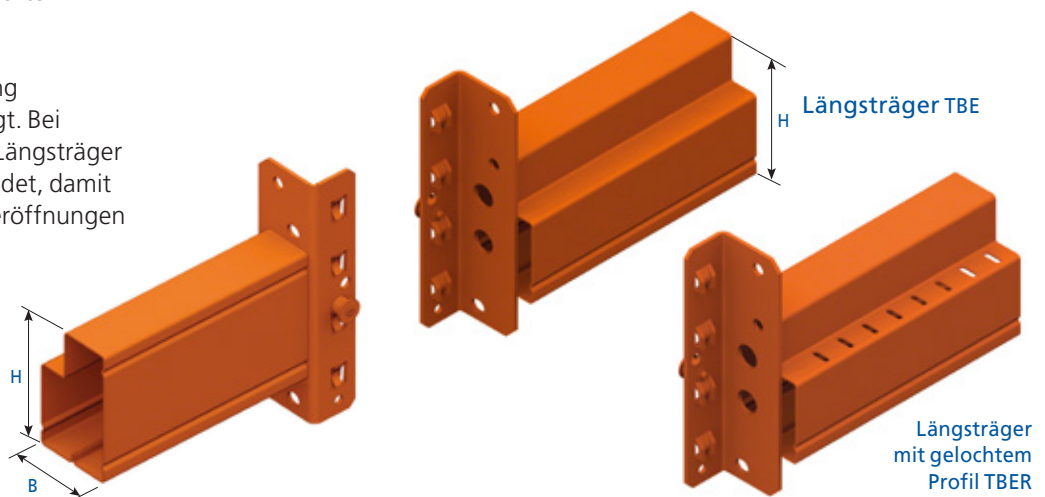
Längsträger für Palettenlagerung und Kommissionierebenen

Diese Längsträger bestehen aus einem einzigen Rohrprofil und verfügen über zwei Agraffen. Sie werden für eine gemischte Lagerung von Paletten und Kommissionierung auf derselben Ebene oder für Paletten unterschiedlicher Abmessungen und Eigenschaften verwendet.

Für diese gemischte Lagerung werden Fachebenen benötigt. Bei Spanplattenböden werden Längsträger mit gelochtem Profil verwendet, damit die Unterzüge mit den Rasteröffnungen einrasten können.

Modell TB	Höhe (H)	Breite (B)
TBE-S 32	82	70
TBE-S 45	114	70
TBER-S 32	82	70
TBER-S 45	114	70

Abmessungen in mm



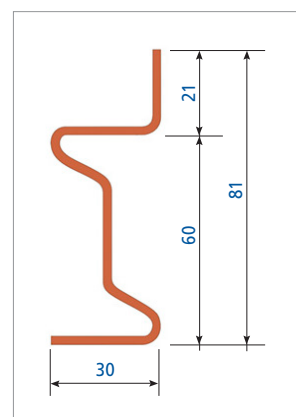
Längsträger für Kommissionierung

In diese Längsträger können Fachebenen eingelegt werden, um lose Ware zu lagern oder Kommissionierbereiche einzurichten.



ZS-60P-Längsträger

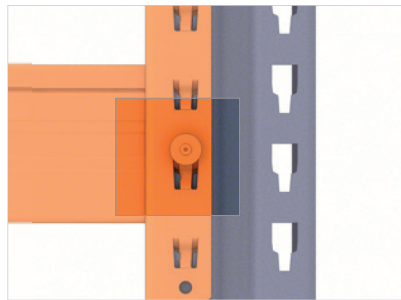
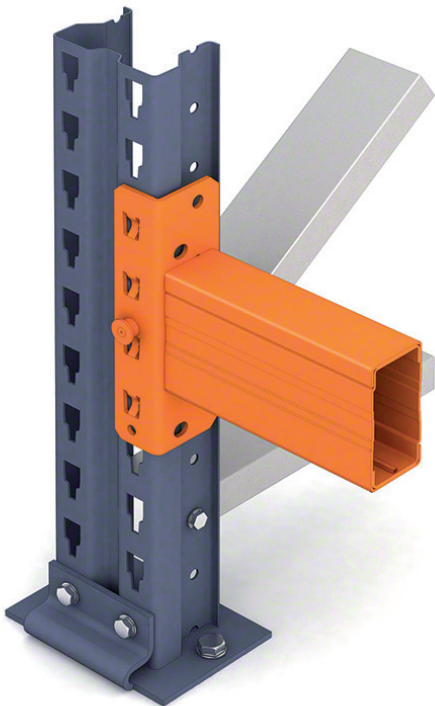
Dieser besteht aus einem Z-Profil, das an jedem Ende an eine Agraffe mit vier Haken geschweißt ist. Dieses Profil hat oben eine Aufkantung, die als Anschlag dient, um darin Fachebenen einzulegen. Der Längsträger ist für die Einrichtung von Kommissionierebenen in Palettenregalanlagen bestimmt.



Abmessungen in mm



Aushebesicherung und Rahmenverbindung



Aushebesicherung

Die Agraffe, die Längsträger und Rahmenständer miteinander verbindet, ist mit einer Aushebesicherung ausgestattet, um die Sicherheit der Baugruppe zu erhöhen.

Diese neue Sicherheitsvorrichtung ist Teil der Agraffe selbst und verriegelt diese, wenn der Längsträger im Ständer eingehängt wird. Da es sich um ein integriertes Zubehörteil handelt, kann es bei der Montage oder falscher Handhabung nicht verloren gehen.

Nach erfolgreichen Tests in den Vereinigten Staaten hat das Unternehmen entschieden, sein patentiertes System auch in Europa einzuführen.

Rahmenverbindung

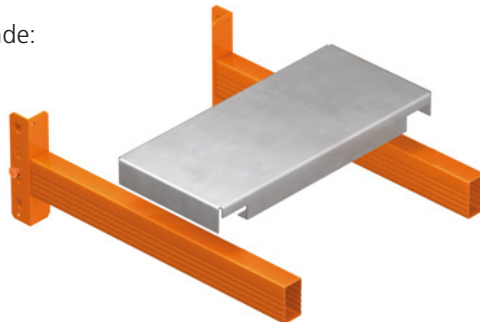
Rahmenverbinder sind an den Rahmenständer angepasste Stahlteile, die mit dem Rahmen verschraubt sind und dadurch die Querstabilität von Doppelregalen erhöhen.





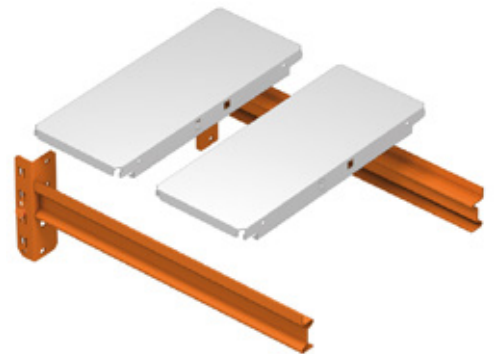
Fachböden aus Stahlpaneelen

Es gibt verschiedene Arten von Fachböden für jeden Bedarf. Die gängigsten Fachböden sind folgende:



L-2C-Paneel verzinkt

Hierbei handelt es sich um Metallfachböden, die je nach Anforderung auf Längsträger aus Kastenrohr oder 2C-Längsträger gelegt werden können. Sie werden ohne weitere Befestigungen direkt auf die Längsträger gelegt.



PKM-Paneele verzinkt

Hierbei handelt es sich um Metallfachböden, die ausschließlich mit den ZS-60-Längsträgern benutzt werden. Diese Paneele rasten durch Wülste und Stanzungen ineinander ein.



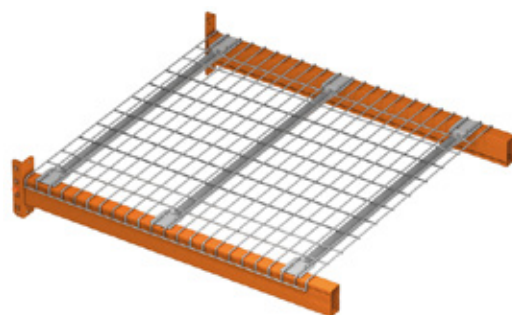
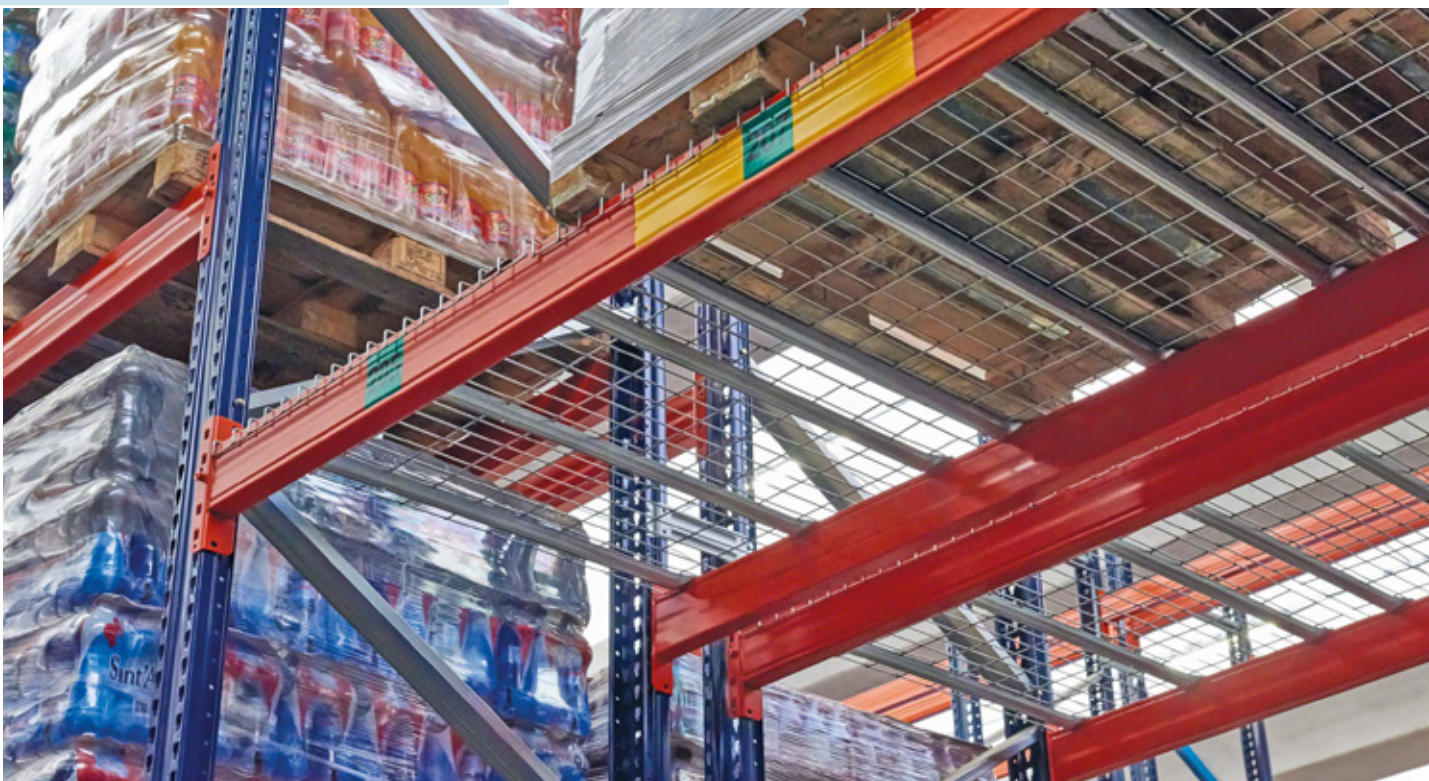
Geriffeltes Paneel



Gelochtes Paneel



Perforiertes PKM-Paneel

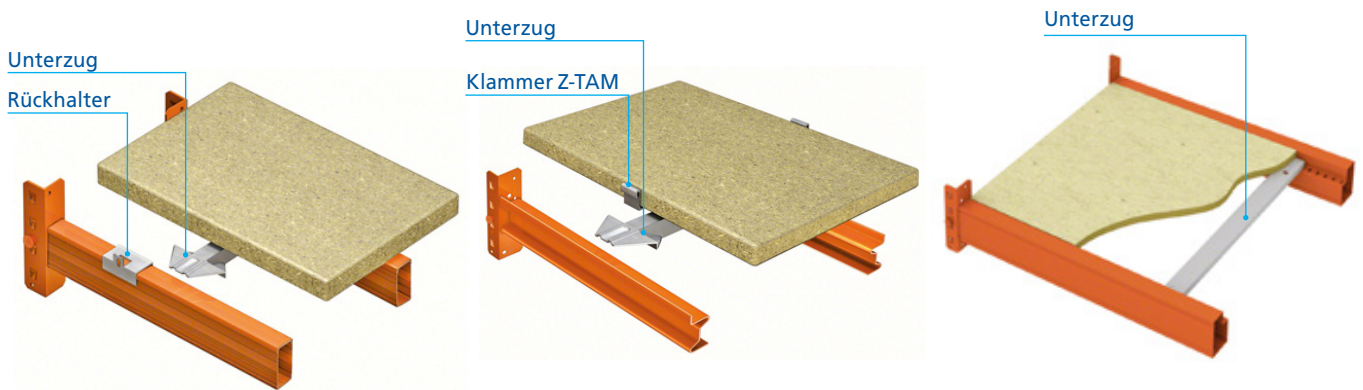


Drahtgitterboden

Drahtgitterböden bestehen aus elektrogeschweißten Stahldrähten, die das Gitter bilden. Die Unterzüge dienen hierbei zur Versteifung des Gitters. Drahtgitterböden liegen ohne eine weitere Befestigung auf den Längsträgern auf.



Spanplattenböden



2C-Längsträger

Spanplattenböden können sowohl in Verbindung mit Längsträgern mit Kastenrohr als auch mit 2C-Längsträgern benutzt werden, indem sie mit vier Rückhaltern auf die Längsträger gelegt werden. Bei dieser Lösung können auch Unterzüge eingesetzt werden.

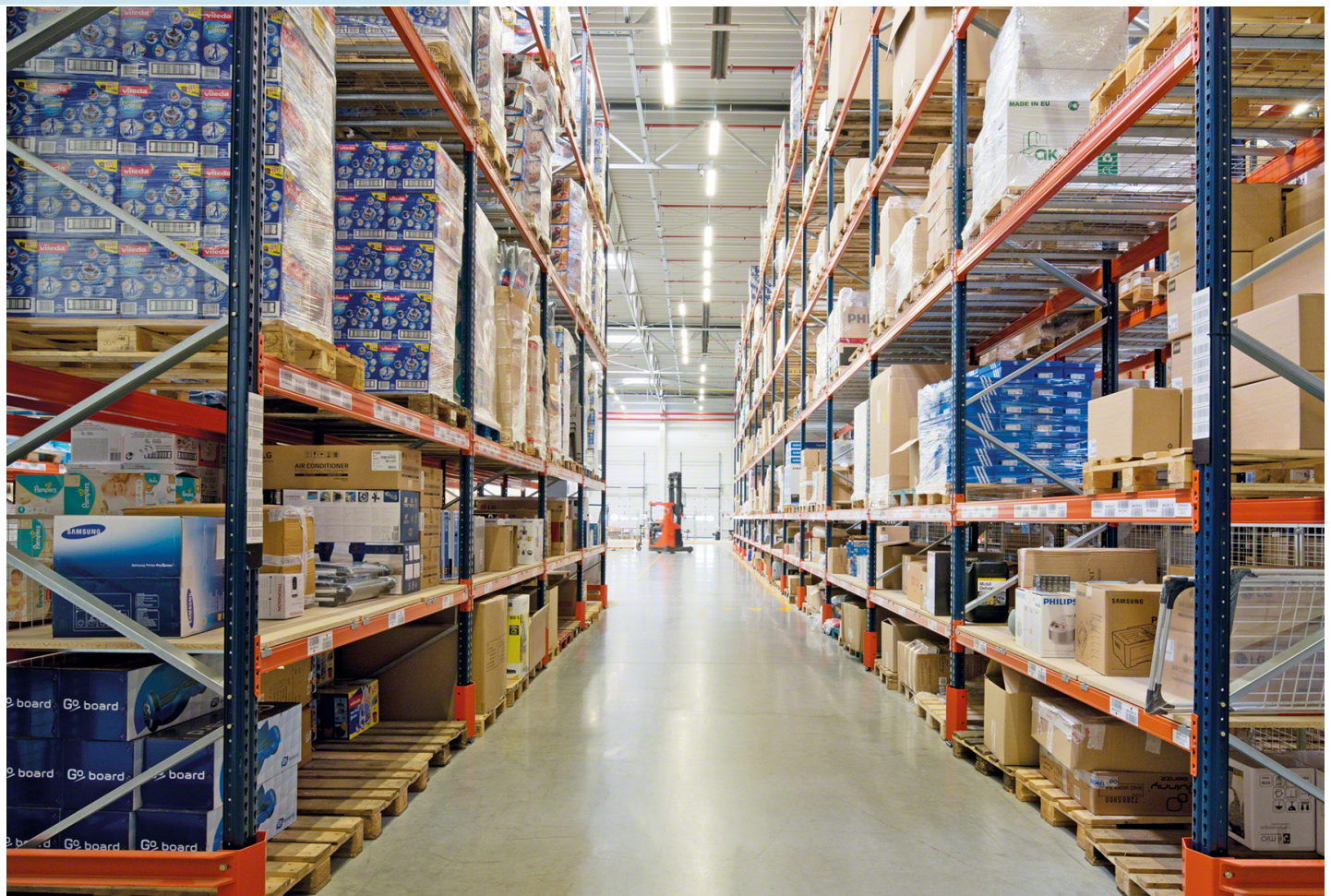
Z-Längsträger

Diese Spanplattenböden benötigen keine Befestigung auf den Z-Längsträgern, da die Spanplatte im Inneren des Profils aufliegt.

Je nach Last müssen entsprechende **Unterzüge** angebracht werden. Außerdem muss bei Längen über 1.900 mm eine **Klammer Z-TAM** am Längsträger angebracht werden, um eine korrekte Befestigung zu gewährleisten.

TBER-Längsträger

Die Spanplattenböden müssen mit mindestens zwei Unterzügen auf die gelochten TBER-Längsträger aufgelegt werden, selbst wenn die Fachbodenkante auf dem inneren Profil des Längsträgers aufliegt und geschützt ist. Je nach Last müssen entsprechend viele **Unterzüge** angebracht werden.





Seitlicher Rammschutz mit zwei Profilen



Seitlicher Rammschutz mit einem Profil



Schutzvorrichtungen

Sie schützen die Regale vor kleinen Stößen, die auf Bodenebene vorkommen können, wodurch Schäden an den Ständerrahmen vermieden werden.



Seitlicher Rammschutz

Der seitliche Rammschutz schützt das Regal vor seitlichen Stößen in Bodennähe. Normalerweise wird er an den Regalstirnseiten und in Durchgängen angebracht, wo die Rahmen den meisten Stößen ausgesetzt sind. Ein seitlicher Rammschutz besteht aus Ständerschutzkomponenten und einem UPN-Profil. Auf Kundenwunsch können auch zwei UPN-Profile montiert werden.



Ständerschutz

Sie weisen eine Höhe von 400 mm und vier Bohrungen zur Befestigung am Boden auf. Sie werden zum Schutz vor Stößen und möglichen Schäden an den Ständern in Anlagen, in denen Stapler fahren, verwendet.

Rammschutzzecke

Sie schützen die äußeren Ständer, wenn dort kein seitlicher Rammschutz angebracht wird. Sie bestehen aus 400 mm hohen, gekanteten Metallblechen, die vierfach verdübelt werden.

Ständerverstärkung

In den Fällen, in denen die Ständer einer Anlage auf einer bestimmten Höhe geschützt werden sollen, wird eine Ständerverstärkung benutzt, die nicht am Boden, sondern direkt am Ständer befestigt wird. Dabei handelt es sich um keilförmig gebogene Bleche, die mit seitlichen Bohrungen für die Befestigung an den Ständern versehen sind. Je nach Ständertyp gibt es unterschiedliche Ständerverstärkungen.



Nahansicht verzinkter Tiefenauflagen

Tiefenauflagen

Je nachdem, wie die Palette oder der Stahlbehälter im Regal platziert wird, kann außer der Längsträgern eine Unterstützung notwendig sein, wie etwa die Tiefenauflagen für Paletten oder Stahlbehälter.



Verzinkte Tiefenauflagen

Tiefenauflagen für Paletten werden in Tiefenrichtung auf den Längsträgern angebracht. Sie werden bei schlechter Palettenqualität eingesetzt oder bei Palettenquereinlagerung verwendet. Es werden bis zu drei Tiefenauflagen pro Palette benötigt, abhängig von deren Gewicht und Zustand.



Tiefenbalken

Sie werden benutzt, wenn Packstücke ohne Paletten gelagert werden.

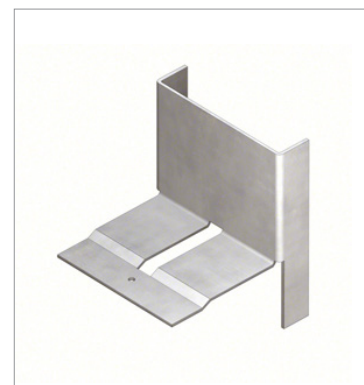




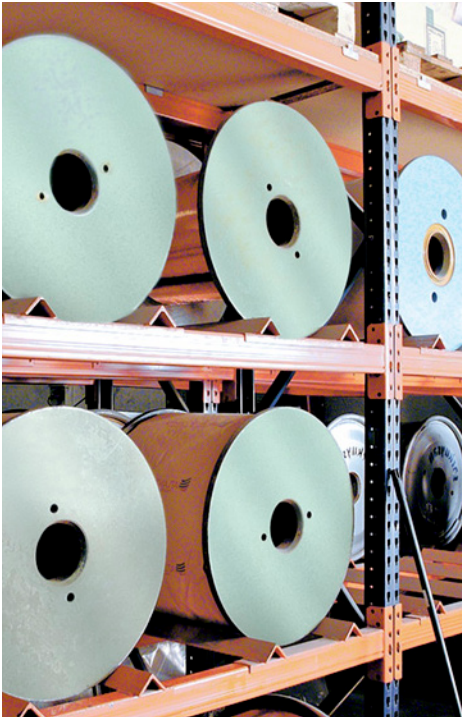
Tiefenauflagen für Stahlbehälter

Diese Tiefenauflagen werden verwendet, wenn im Regal Stahlbehälter mit Füßen gelagert werden.

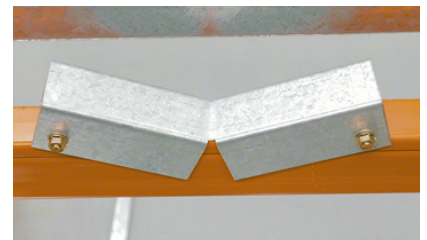
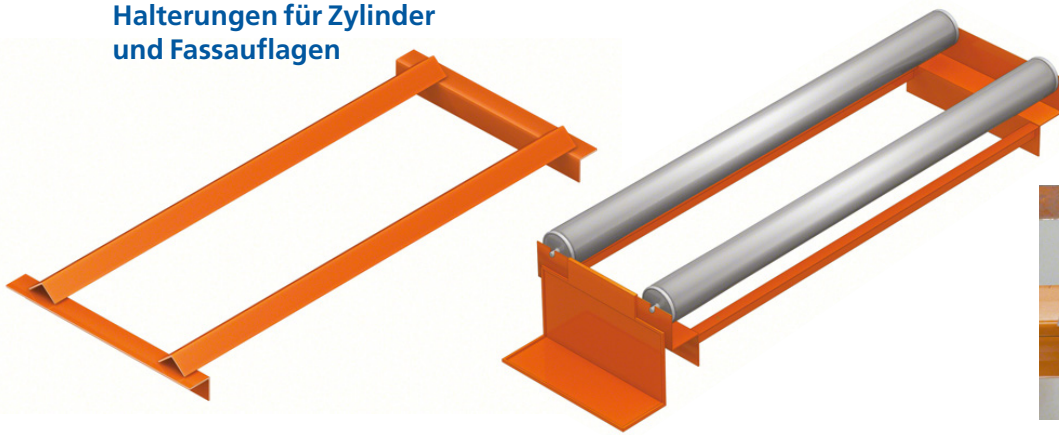
Es werden zwei Tiefenauflagen pro Stahlbehälter benutzt, eine rechts und eine links. Die Tiefenauflagen für Stahlbehälter können mit einem hinteren Anschlag ergänzt werden.



Hinterer Anschlag



Halterungen für Zylinder und Fassauflagen



Halterung für Zylinder

Die Halterung für Zylinder besteht aus zwei L-Profilen, die zusammen mit Verbindungsprofilen ein Rechteck bilden. Dieses wird in die Längsträger eingelegt und ermöglicht die sichere Lagerung von Zylindern.

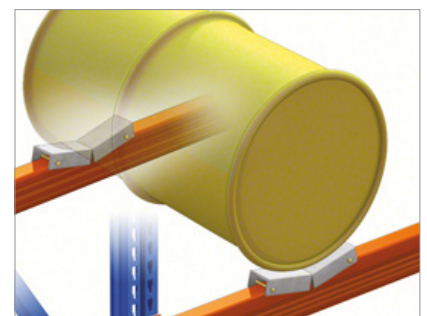
Fassauflage mit Rollen

Fassauflagen mit Rollen ermöglichen das Drehen der Fässer für die Entnahme von Flüssigkeit. Ein Auffangblech verhindert, dass Flüssigkeit auf den Boden gelangt.

Fassauflage

Fasträger sind Metallteile mit 50 mm Breite, die an den Längsträgern befestigt werden und die Lastebenen zur Lagerung von Fässern bilden.

Die Fassauflage wird horizontal über dem Längsträger angebracht. Durch seine V-Form werden die Fässer oder Trommeln optimal gestützt und getragen.

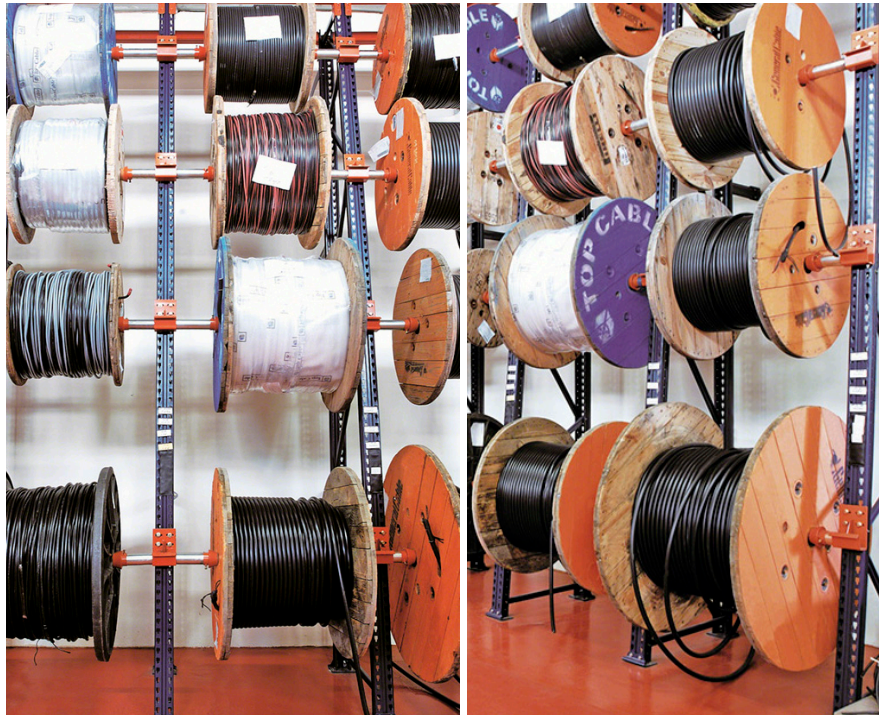


Halterungen für Trommeln

Mithilfe einer Metallachse wird die Lagerung von zylindrischen Elementen wie Kabeltrommeln, Papierrollen etc. ermöglicht.

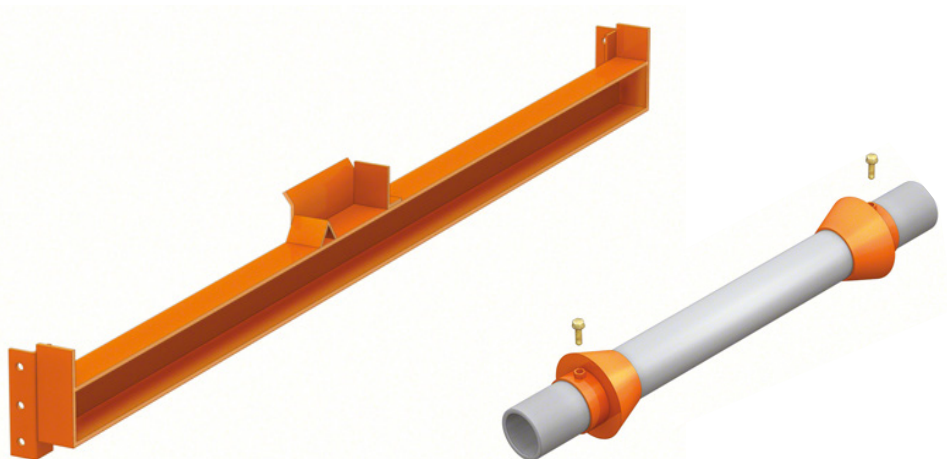
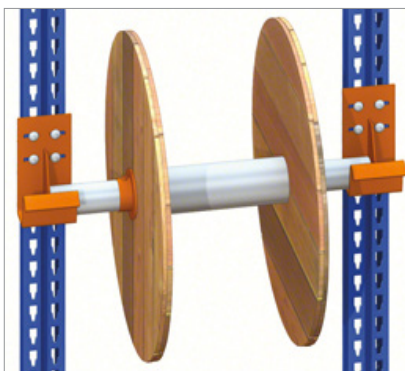
Es gibt zwei Systeme, die entweder frontal oder seitlich befestigt sind und die je nach Eigenschaft, Abmessungen oder Gebrauch der Last gewählt werden.

Als Zubehör gibt es Stützachsen und Kegel, die ein seitliches Verrutschen vermeiden.



Frontale Trommelhalterung

Die frontale Trommelhalterung wird am vorderen Rahmenständer angebracht, wo sie direkt in den Löchern einrastet.



Seitliche Trommelhalterung

Die seitliche Trommelhalterung wird seitlich an den Rahmen angeschraubt, wodurch die Trommel mittig in ihrer Halterung eingelegt werden kann.

Stützachse und Kegel

Die Achsen sind zylindrische Bauteile mit 60 mm Durchmesser und verschiedenen Dicken, die als Rotationsachse für die Rollen dienen. Sie liegen direkt in den Halterungen.

Die Kegel bestehen aus konischen Teilen und bilden den Anschlag, damit die Rolle nicht seitlich auf der Achse verrutscht.

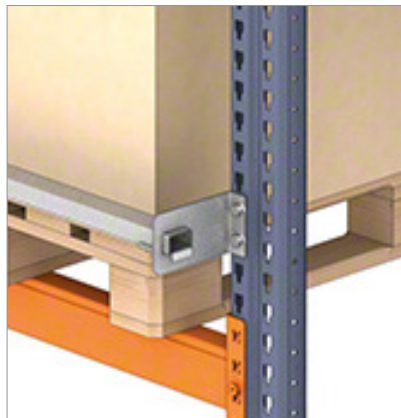


Sicherheitselemente

Sicherheitselemente sind zusätzliche Elemente, die die Sicherheit während der Nutzung der Anlage erhöhen und das Herunterfallen von Paletten oder Waren vermeiden.

Es werden folgende Elemente eingesetzt:

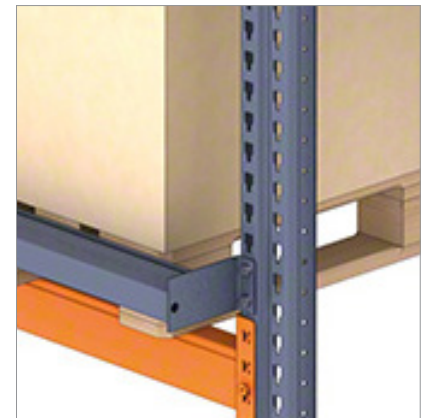
- Durchschubsicherung
- Palettenanschlag
- Rückwandgitter



Durchschubsicherung

Die Durchschubsicherung funktioniert lediglich wie eine Warnvorrichtung, um ein Herunterfallen der Palette zu vermeiden. Sie halten weder der bei der Einlagerung der Palette entstehenden Belastung stand, noch dienen sie als Anschlag bei der Handhabung der Palette.

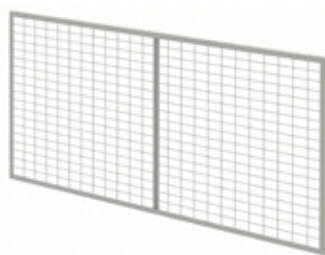
Durchschubsicherungen wirken auf Höhe der Ladung.



Palettenanschlag

Palettenanschlüsse werden an der Rückseite des Regals angebracht und liegen direkt an der Palette an.

Sie müssen der während der Paletteneinlagerung entstehenden Belastung standhalten, weshalb eine spezielle Berechnung des Regals erforderlich ist.

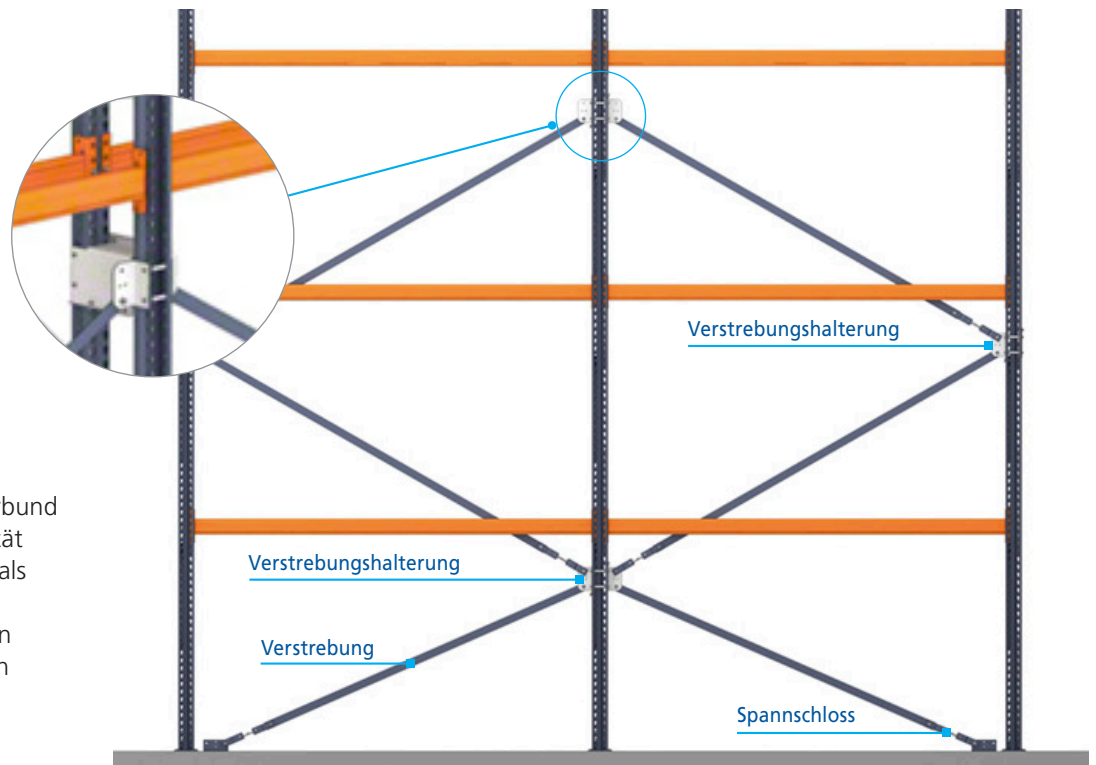


Rückwandgitter

Ist die Ladung nicht verpackt oder die Durchschiebung stellt keine hinreichende Absicherung vor dem Herunterfallen der Ware dar, werden Rückwandgitter verwendet. Sie stellen ein optionales Sicherheitselement dar, das an der Rückseite der Regale angebracht wird, wo die größte Gefahr des Herunterfallens der Ladung besteht. Die Rückwandgitter können über die gesamte Regalhöhe angebracht werden.

Grenzt ein Einfachregal an einen Arbeitsbereich oder Bereich, in dem Flurfördermittel verkehren, sollte es mit einem Rückwandgitter geschützt werden, damit das versehentliche Herabfallen von Ware verhindert wird.





Verbände

Verstrebungen sind ein Verbund von Profilen, die die Stabilität in Längsrichtung eines Regals erhöhen. Abhängig von Regalhöhe und Last werden sowohl horizontale als auch vertikale Verstrebungen verbaut.

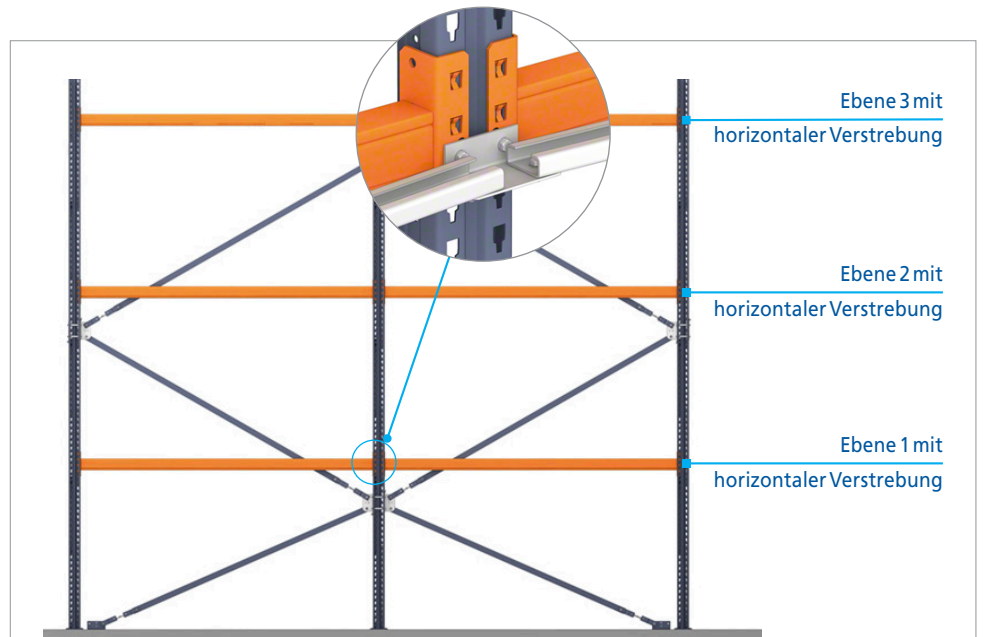
Vertikale Verstrebungen

Vertikale Verstrebungen sind an Halterungen befestigte flache Profile, die jeweils mithilfe von Spannschlössern am Rahmen angebracht sind und so für die notwendige Steifigkeit sorgen.

Horizontale Verstrebungen

Horizontale Verstrebungen sind C-förmige, mit dem Ständer verschraubte Profile, die an der Innenseite der Regale angebracht werden und sich auf Höhe der Längsträger befinden.

Die horizontalen und vertikalen Verstrebungen befinden sich immer auf der gleichen Höhe.



Rahmenständererhöhung

Rahmenständererhöhungen sind bei hohen Regalanlagen erforderlich. Sie bestehen aus zwei symmetrischen Rahmenverbindungsstücken, die an der Innenseite der zu verbindenden Ständer angeschraubt werden.



Zubehör Regalkennzeichnung



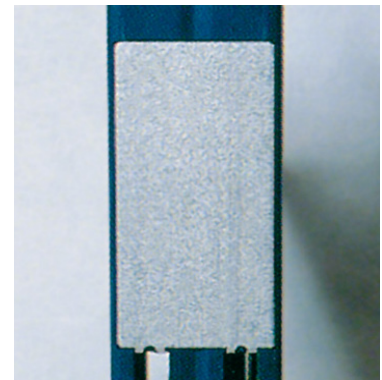
Zeilenschild

Zeilenschilder sind Schilder, die an den Stirnseiten der Regale angebracht werden und durch aufgedruckte Buchstaben oder Nummern die Regale kennzeichnen. Je nach Bedarf können sie in drei verschiedenen Ausrichtungen montiert werden.



Etikettenhalter für Ständer

Etikettenhalter am Ständer für austauschbare Etiketten.



Flacher Etikettenhalter

Flache Etikettenhalter für dauerhafte Etikettierung.

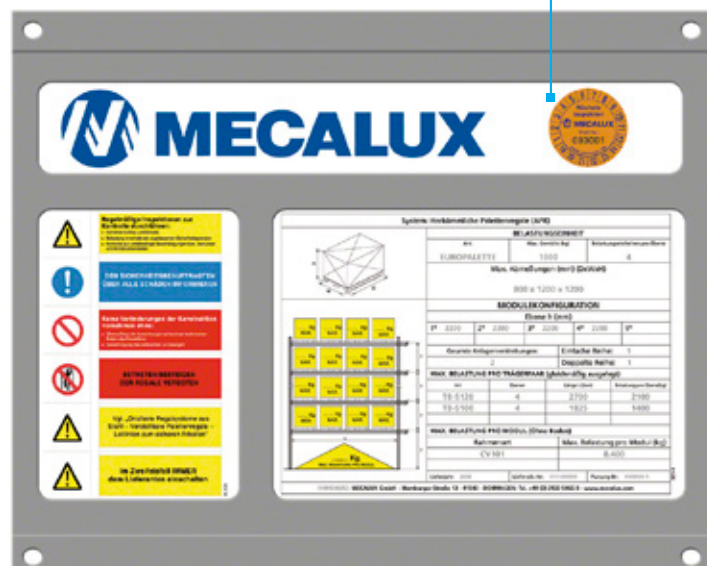
Belastungsschild

Auf Belastungsschildern sind die technischen Daten des Regals aufgeführt. Diese müssen sichtbar an den Stirnseiten der Regale angebracht werden.

Prüfsiegel

Um die Anlage in einem guten Zustand zu halten und die langfristige Sicherheit zu garantieren, muss eine jährliche Inspektion durchgeführt werden. Es ist unbedingt ratsam, dass diese vom Hersteller des Regalsystems durchgeführt wird. Der Regalinspekteur von Mecalux bescheinigt den Zustand der Anlage mittels eines Berichts und eines Siegels, das am Belastungsschild angebracht wird und den Termin der nächsten Inspektion anzeigt.

Prüfsiegel

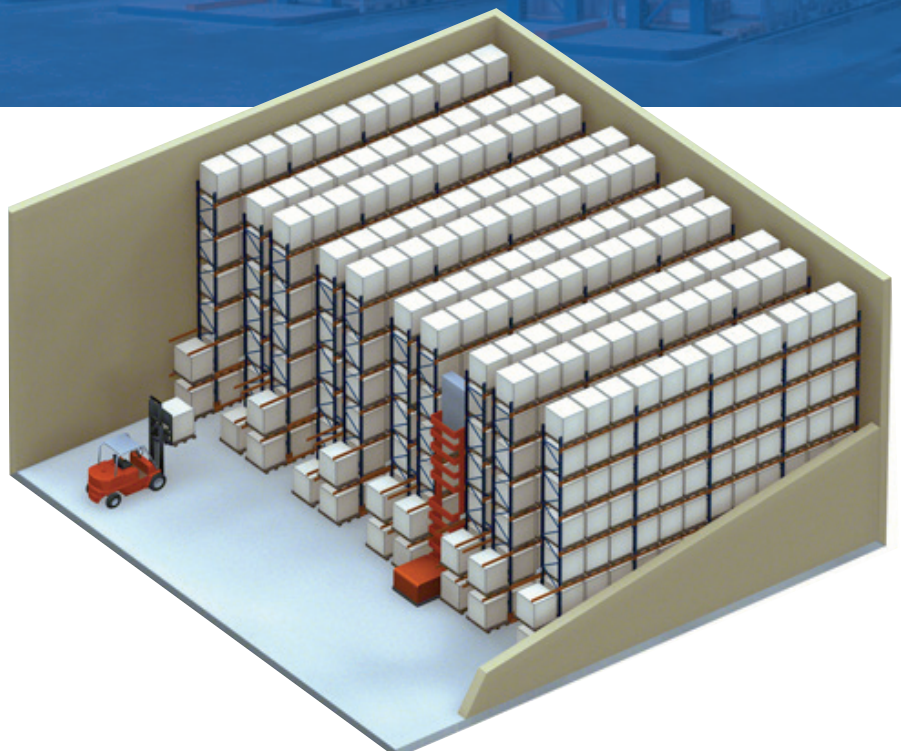




Schmalganglager

Bei Regalen mit großer Höhe und schmalen Arbeitsgängen wird vor allem Wert auf die optimale Raumausnutzung sowie den direkten Zugang zu allen gelagerten Paletten gelegt.

Die Paletten werden mit Hochregalstaplern oder Regalbediengeräten ein- und ausgelagert.

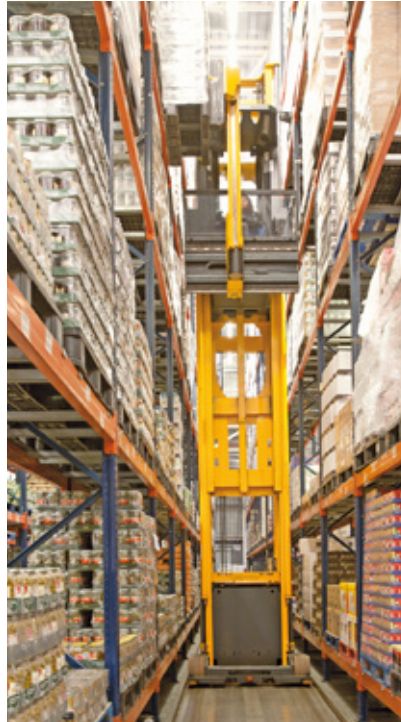


Schmalgangstapler

Schmalgangstapler arbeiten in hohen Regalen mit schmalen Gängen. Sie benötigen innerhalb der Lagergänge ein Führungssystem.

Außerhalb der Lagergänge arbeiten sie äußerst langsam, weshalb sie nur selten den Gang verlassen. Für die Handhabung der Paletten außerhalb der Gänge werden konventionelle Stapler eingesetzt.

Schmalgangstapler können in zwei Systeme unterschieden werden:



Man-up-System

Der Staplerfahrer bleibt in der Kabine, während diese sich zusammen mit der Ware nach oben und unten bewegt. Dies ermöglicht eine bessere Handhabung und der Fahrer kann die Ware direkt von den Paletten kommissionieren.

Diese Stapler werden auch Kombi-Stapler genannt, da die Palettenlagerung und Kommissionierung kombiniert werden können.

Man-down-System

In diesem System bleibt die Fahrerkabine am Boden, während die Ware nach oben oder unten befördert wird.

Um die Arbeit mit dem Man-down-System zu erleichtern, gibt es Hilfssysteme wie die Höhenvorwahl oder Kameras.



Schwenkschubgabel

Lastaufnahmemittel

Für die Handhabung der Ware stehen grundsätzlich zwei unterschiedliche Systeme zur Verfügung: Schwenkschubgabel und Teleskopgabel.

Schwenkschubgabel

Sie ermöglicht es, die Paletten in drei Positionen vom Boden aufzunehmen und wieder abzusetzen: eine Frontal- und zwei Seitenpositionen, wofür sie mit einem Drehkopf ausgestattet sind.

Teleskopgabel

Mit der Teleskopgabel müssen die Paletten stets von einer gewissen Höhe aufgenommen bzw. abgesetzt werden. Sie können sie nicht direkt vom Boden aufgenommen werden. Die Anlage wird somit leicht höher, dafür aber die Gänge schmaler.



Teleskopgabel

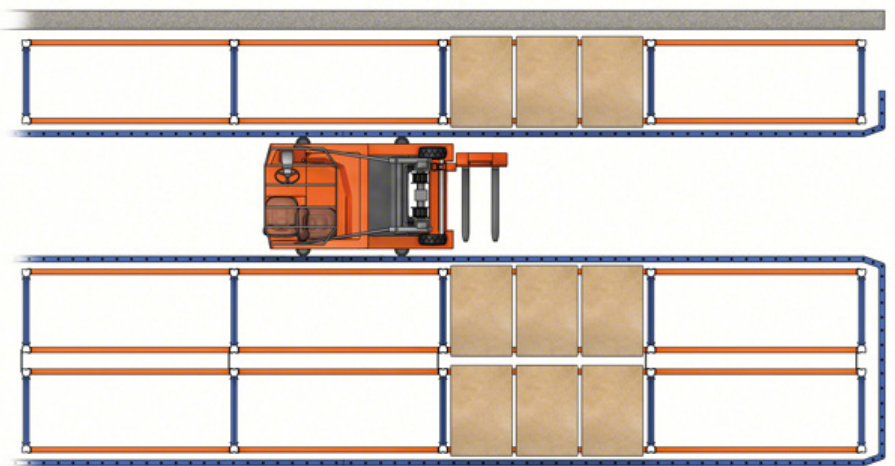


Führungssysteme für Schmalgangstapler

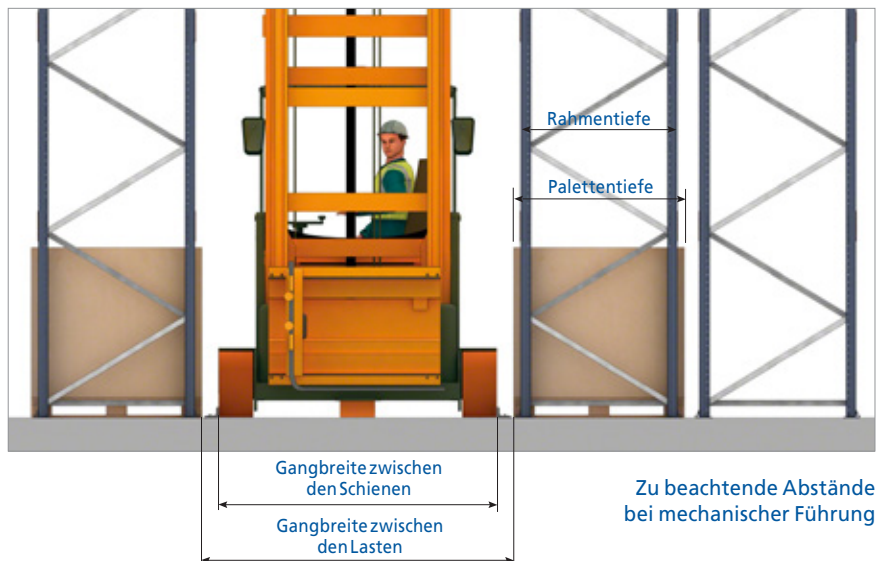
Schmalgangstapler müssen innerhalb der Lagergänge geführt werden.

Die Führung des Schmalgangstaplers kann entweder induktiv erfolgen, wobei ein im Boden verlaufender Draht ein Magnetfeld erzeugt, das die Bewegung steuert, oder mechanisch durch entsprechende Schienen, die auf beiden Seiten des Gangs angebracht und im Boden verankert sind.

Auf jedes einzelne Staplermodell muss die Kombination Führungsschiene und Gangbreite abgestimmt werden. In der Gangbreite muss sowohl der Abstand zwischen den Führungsschienen als auch der Abstand zwischen den Paletten angegeben sein.

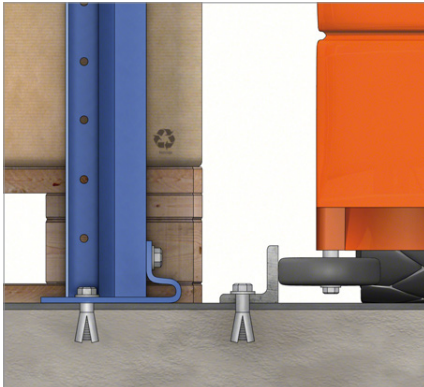


Allgemeine Ansicht bei mechanischer Führung



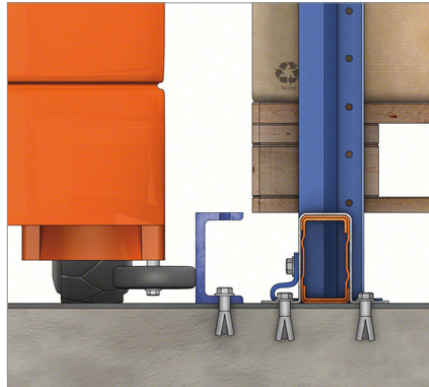
Zu beachtende Abstände bei mechanischer Führung

Mechanische Führung



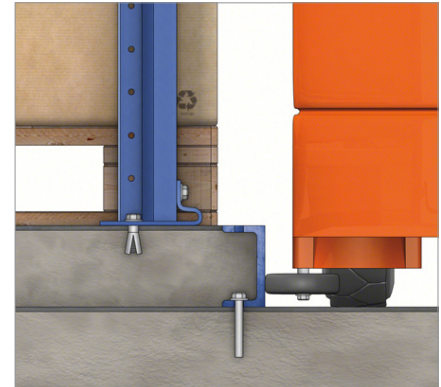
Führung mit LPN 50 Profil

Die Paletten stehen direkt auf dem Hallenboden.



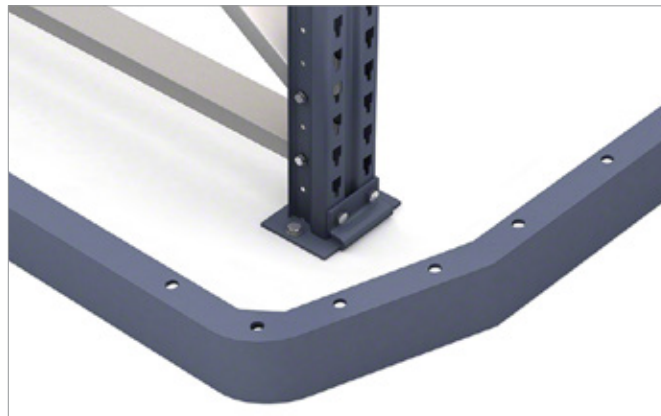
Führung mit UPN 100 Profil

Die Paletten liegen auf Profilen auf, die wiederum auf dem Boden oder auf Längsträgern angebracht sind.



Führung mit UPN 100 Profil (Betonsockel)

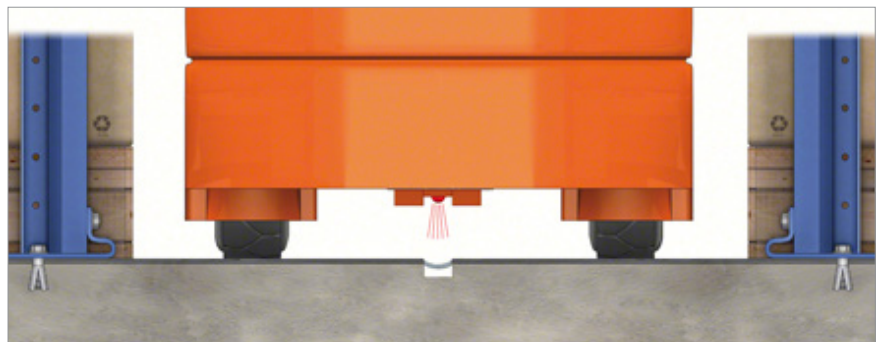
Der Raum zwischen den Führungsschienen von zwei Gängen wird mit Beton gefüllt. Auf diesem Sockel werden schließlich die Regale gebaut.

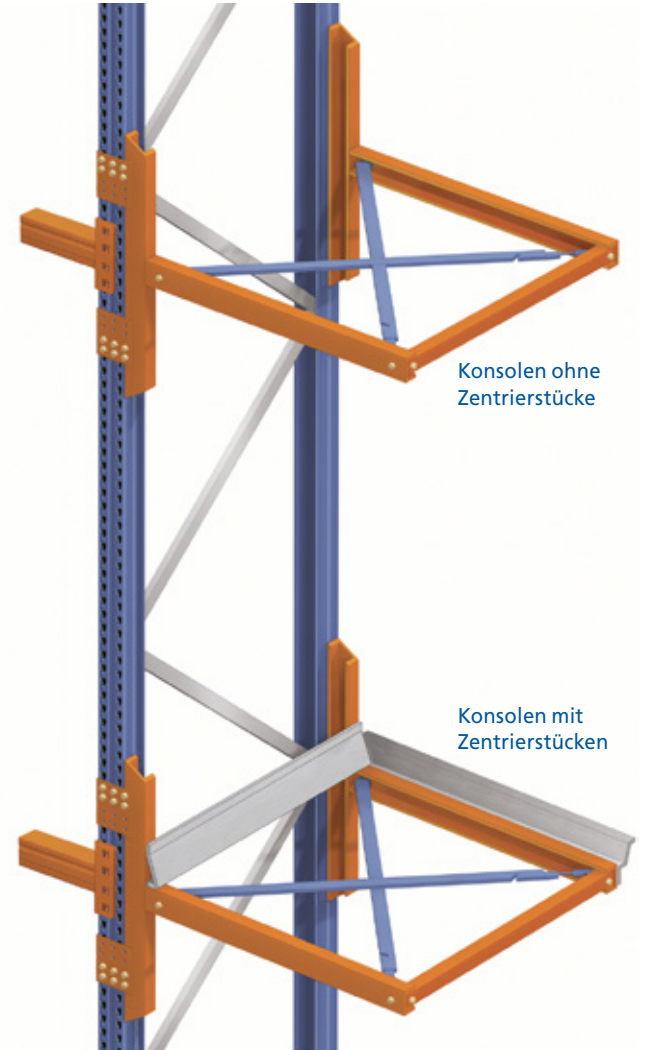


Im Einfahrbereich der Gänge mit mechanischer Führung werden Einfahrtrichter angebracht, die das Zentrieren der Stapler erleichtern.

Induktionsführung

Der Stapler folgt einem im Boden verlegten Draht mittels magnetischer Abtastung und wird dadurch in der Spur gehalten.





Palettenübergabekonsolen

Wenn die Anzahl der Palettenbewegungen es erfordert, werden Konsolen am Eingang der Regalanlagen angebracht, um darauf die Paletten vorläufig zu lagern.

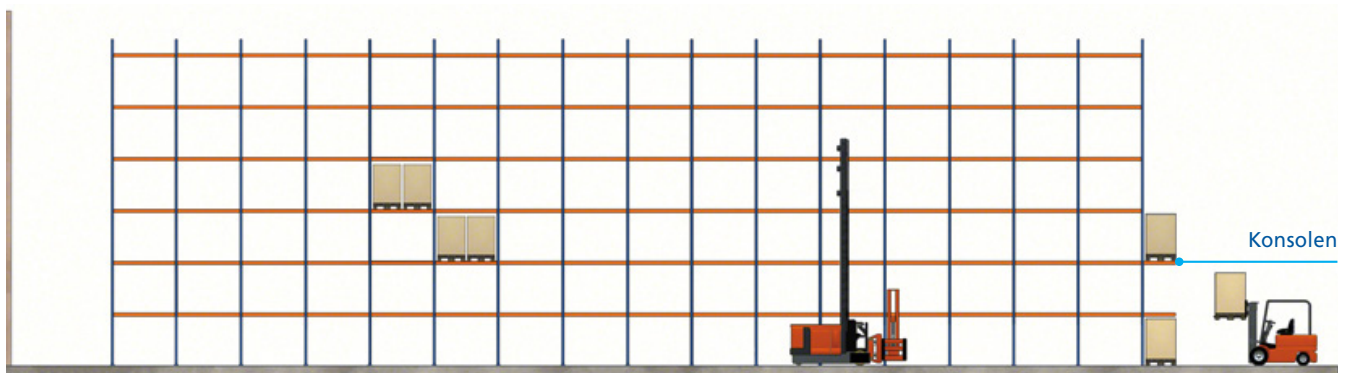
Schmalgangstapler, die grundsätzlich in den Gängen arbeiten, lagern die Paletten aus und legen sie zunächst auf den Übergabekonsolen

ab. Andere konventionelle Stapler werden anschließend zur Handhabung der Paletten eingesetzt.

Es gibt verschiedene Arten von Konsolen, die verschiedenen Anforderungen entsprechen: Anzahl der Konsolen übereinander, Abmessungen, Last, etc. Es besteht die Möglichkeit, die Konsolen

mit Zentrierstücken zu versehen, wodurch die Paletten mit größerer Genauigkeit positioniert werden können.

Häufig sind an den Regalstirnseiten zusätzlich Bodenzentrierprofile sinnvoll.





Fördersysteme am Regaleingang

In Lagern mit hohem Umschlag kann der Transport der Paletten von der Laderampe bis zum Regaleingang automatisch erfolgen. Hierzu werden durch Rollen oder Ketten geführte Fördersysteme oder auch Verfahrwagen verwendet. Diese Systeme transportieren die Paletten vom Lagereingang weg oder zu diesem hin.



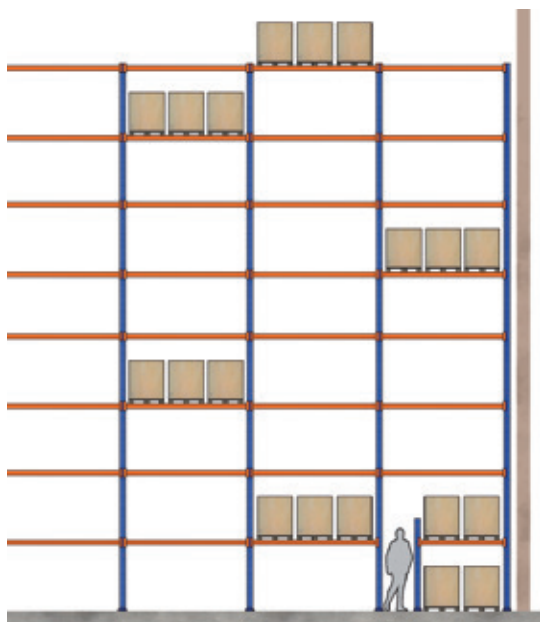
Gassengebundene automatisierte Schmalgangstapler

Automatisierte Regalbediengeräte sind die perfekte Lösung zur einfachen Automatisierung von herkömmlichen, bis zu 15 m hohen Regallagern.

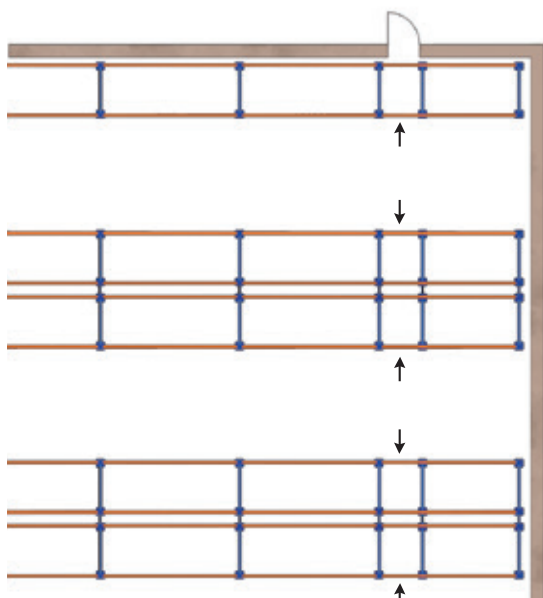
Das Regalbediengerät transportiert die Paletten zu Übergabekonsolen oder platziert sie auf automatischen Fördersystemen. Eine Schwenkschubgabel ermöglicht es, die Paletten in drei Richtungen – eine frontale und zwei seitliche – aufzunehmen und abzuladen.

Es arbeitet vollkommen automatisch, wobei alle Bewegungen entsprechend der Einlager- und Auslageraufträge mithilfe eines Lagerverwaltungssystems optimiert und koordiniert werden.





Seitenansicht einer Anlage mit Fluchtweg



Draufsicht einer Anlage mit Fluchtweg



Sicherheitszubehör

Fluchtweg

Bei langen Regalanlagen mit Sackgassen ist es aus Sicherheitsgründen oft notwendig, in den Anlagen Durchgänge zwischen den Regalen als Fluchtweg einzubauen.

Portalverbindung

Bei sehr hohen Regalen ist es möglich, die Regale im oberen Bereich miteinander zu verbinden, sodass das Regal insgesamt stabiler wird.

Diese Portalverbindungen sollten sich sowohl über der maximalen Hubhöhe der Bediengeräte als auch über Masten und Kabinen befinden.



Detailansicht einer Portalverbindung



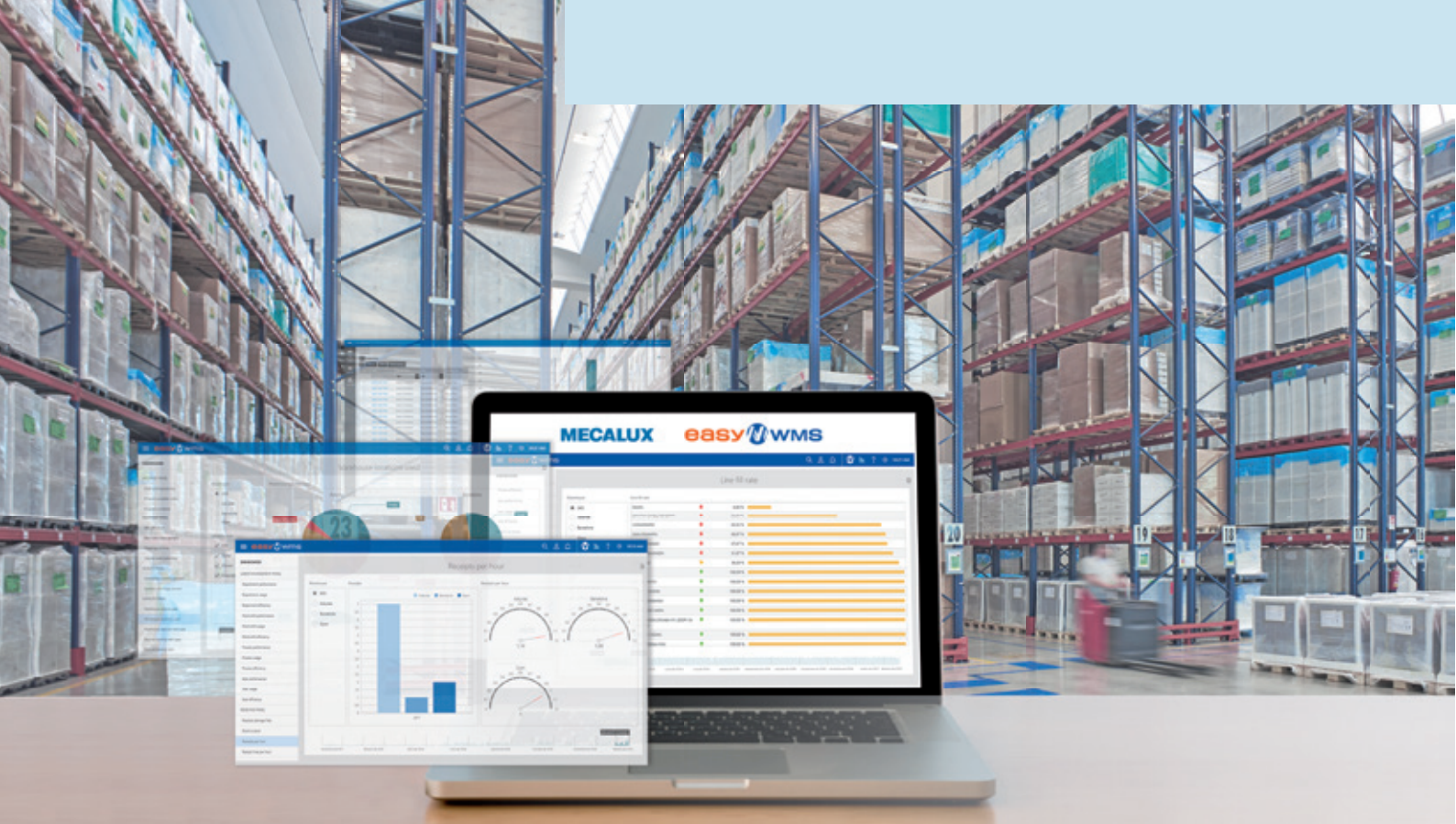
Brandschutzsystem

Bei hohen Regalanlagen sind immer häufiger Sprinkleranlagen erforderlich.

In diesen Fällen muss für die Verlegung von Rohren und Sprinklern der Abstand zwischen den Ebenen berücksichtigt werden.

Die Rohre und Sprinklerköpfe werden so verlegt, dass sie mit der von den Längsträgern eingenommenen Höhe übereinstimmen.





Lagerverwaltungssystem Easy WMS

Das Herzstück der Anlage

Easy WMS ist eine leistungsfähige, robuste, vielseitige, skalierbare und flexible Software, die in der Lage ist, manuelle, gemischte sowie auch große automatisierte Anlagen effizient zu verwalten.

Ziel ist die Warenflussverwaltung vom Wareneingang bis zum Warenausgang zu optimieren und eine komplette End-to-End-Rückverfolgbarkeit zu gewährleisten.

Vorteile

- > Bestandskontrolle in Echtzeit
- > Verringerung der Logistikkosten
- > Steigerung der Lagerkapazität
- > Verringerung der Handhabungsaufgaben
- > Vermeidung von Fehlern
- > Präzise und schnelle Kommissionierung
- > Anpassung an neue Anforderungen des E-Commerce
- > Verwaltung von Vorgängen des Omnichannel-Modells
- > Schnelle Kapitalrentabilität (in 12-18 Monaten)



Mecalux arbeitet mit führenden Lieferanten zusammen, die die Qualität, Zuverlässigkeit und das technische Niveau der Easy WMS Software garantieren:



Microsoft Partner



Vernetzte Lösungen für Ihre Lieferkette



Multi-Carrier-Versand
Automatisiert die Verpackung, Etikettierung und den Versand der Artikel. Koordiniert die direkte Kommunikation zwischen dem Lager und den verschiedenen Transportunternehmen.



Store Fulfillment
Synchronisiert den Bestand und die Arbeitsabläufe, um eine optimale Bestandsverwaltung zwischen dem Zentrallager und dem Filialnetz zu gewährleisten.



Marketplace Integration
Synchronisiert den Bestand im Lager mit dem Online-Katalog. Easy WMS ist automatisch mit den wichtigsten digitalen Verkaufsplattformen und Marktplätzen verbunden, wie Amazon, eBay oder PrestaShop.



LVS für die Produktion
Erleichtert die Rückverfolgbarkeit bei den Herstellungsprozessen. Gewährleistet die kontinuierliche Versorgung der Produktionslinien mit Rohstoffen.



LVS für 3PL Logistikdienstleister
Verwaltet die Rechnungsstellung zwischen einem 3PL und seinen Kunden. Eine Plattform mit exklusivem Zugriff liefert Informationen über den Zustand des Bestands und darüber, wie Aufträge durchgeführt oder kundenspezifische Lieferungen angefragt werden.



Yard Management System (YMS)
Überwacht die Bewegungen der Fahrzeuge im Ladebereich des Lagers oder Vertriebszentrums. Optimiert die Vorgänge an den Laderampen, um den Fahrzeugfluss zu verbessern und Engpässe bei den Warenein- und -ausgängen zu vermeiden.



Labour Management System (LMS)
Maximiert die Produktivität der Betriebsabläufe. Misst die Leistung der Lagerarbeiter und bestimmt Möglichkeiten zur Verbesserung für das Unternehmen.



Slotting für LVS (optimierte Lagerplatzfindung)
Automatisiert die Verwaltung der Lagerpositionen in Ihrem Lager. Bestimmt die optimale Lagerposition für jede Artikelart (oder SKU) anhand von vorab festgelegten Kriterien.



Mehrwertdienste - Value Added Services (VAS)
Vereinfacht die Produktpassung an Kundenwünsche zur Steigerung der Kundenzufriedenheit. Die Software sendet Anweisungen an die Bediener, die die Artikel Schritt für Schritt an die Kundenwünsche anpassen können.

Easy WMS in der Cloud

- » **Geringere Anfangsinvestition**, da keine eigenen Server erforderlich sind.
- » **Schnellere und einfachere Implementierung**.
- » **Technischer Support** sowie einfachere und kostengünstigere **Instandhaltung**. Vollständige Sicherheit mit Microsoft Azure.
- » Jederzeit **aktualisierte Softwareversion**.
- » **Maximale Verfügbarkeit**, um die Geschäftskontinuität zu gewährleisten.
- » An die Anforderungen des jeweiligen Unternehmens angepasste **Tarife**.

Gartner

**MECALUX IM 2023
GARTNER® MAGIC
QUADRANT™ FÜR
WMS/LVS**

Gartner empfiehlt keine Anbieter, Produkte oder Dienstleistungen, die in seinen Forschungsveröffentlichungen abgebildet werden, und rät Technologieanwendern nicht, nur die Anbieter mit den höchsten Bewertungen oder anderen Kennzeichnungen auszuwählen. Die Research-Publikationen von Gartner geben die Meinung der Research-Organisation von Gartner wieder und sollten nicht als Tatsachenbehauptungen ausgelegt werden. Gartner lehnt jede ausdrückliche oder stillschweigende Gewährleistung in Bezug auf diese Studie ab, einschließlich jeglicher Gewährleistung der Marktgängigkeit oder Eignung für einen bestimmten Zweck. GARTNER und MAGIC QUADRANT sind eine eingetragene Marke und eine Dienstleistungsmarke von Gartner, Inc. und/oder seiner Tochtergesellschaften in den USA und anderen Ländern. Sie wird in diesem Dokument mit Genehmigung verwendet. Alle Rechte vorbehalten.



info@mecalux.de - mecalux.de

MECALUX GmbH

Hamburger Straße 12

41540 Dormagen

Tel.: +49 (0) 2133 5065-0

Mecalux ist weltweit in mehr als 70 Ländern vertreten

Niederlassungen in anderen Ländern: Argentinien, Belgien, Brasilien, Chile, Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Italien, Kanada, Kolumbien, Kroatien, Mexiko, Niederlande, Polen, Portugal, Rumänien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechien, Türkei, USA, Uruguay.

