



# Automatisches Lager







 **MECALUX**





Moderne Logistikanlagen bieten Möglichkeiten zur Steuerung, Optimierung und Vereinfachung der Prozesse in Verbindung mit der Lagerung, Vorbereitung und dem Versand jeder Art von Waren.

Die Logistiksysteme sind innerhalb der Supply-Chain zu einem strategischen Element geworden und somit ein wichtiger Bestandteil des Unternehmenserfolges.

Die Eingliederung dieser automatischen Systeme in die Unternehmensprozesse ermöglicht es den Unternehmen eine Diversifizierung ihres Produkt- und Leistungsangebots, Kosteneinsparungen sowie eine Steigerung der Leistungsfähigkeit der Logistikabläufe.

Diese technologischen Anwendungen gewinnen immer mehr an Bedeutung und werden in die Verwaltung der konventionellen Logistikabläufe aufgenommen.





## LÖSUNGEN FÜR AUTOMATISCHE LAGERHALTUNG

### Vorteile

#### Produktivität und hohe Verfügbarkeit

- Hohe Produktivität bei den Abläufen Wareneingang und Warenversand.
- Hohe Leistungsmerkmale in Bezug auf Betriebszeiten, Wartung, usw.
- Kontinuierliche Abläufe.

#### Wirtschaftlichkeit bezüglich der Personalkosten

- Verringerung der Mitarbeiter für Gabelstapler, Vorbereitung und Verwaltung.
- Verringerung der Beförderungselemente.

#### Verringerung der Wartungskosten

- Verringerung der Auswirkungen durch eine falsche Benutzung.
- Ausschluss der Abnutzung durch unsachgemäßen Gebrauch.
- Böden, Strukturen, etc. mit geringeren technischen Anforderungen.

#### Absolute Sicherheit der Mitarbeiter

- Anlagen, die auf einen niedrigen Personaleinsatz ausgelegt sind.
- Integrierte Sicherheitssysteme.
- Ergonomie der Arbeitsplätze.
- Allgemeiner Schutz der Mitarbeiter.

#### Absolute Sicherheit der Last

- Unzugänglichkeit der Waren.
- Ausschaltung von unerklärlichen Verlusten.
- Perfekter Zustand der Waren.
- Ausschluss der Beschädigung durch unsachgemäße Handhabung.
- Verringerung der Stichprobenkontrollen.

#### Permanente Inventur

- Die Anlage verfügt über eine Verwaltungssoftware, die die Identifizierung und Kontrolle der gesamten Waren erlaubt.
- Exakte Rückverfolgbarkeit der Produkte.
- Historische Daten und Kontrolle der Bewegungen.

#### Maximale Raumausnutzung

- Verdichtung der Waren.
- Verringerung der bebauten Fläche.
- Nutzung der verfügbaren Höhe.
- Verringerung des Bauvolumens.
- Blocklagersysteme.
- Flexibilität und Anpassungsfähigkeit der Lösungen.

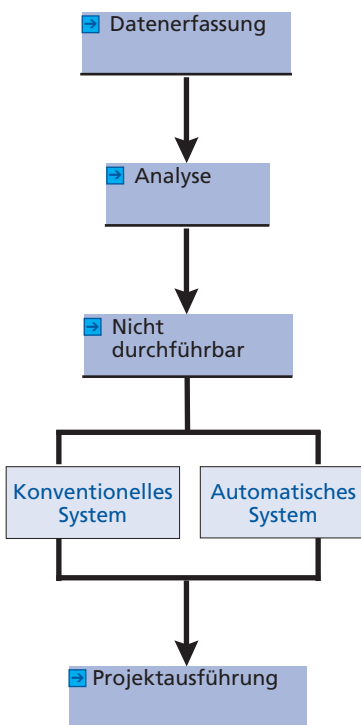




# SYSTEMANALYSE UND PROJEKTABLAUF

Zur Entwicklung der automatisierten Lösungen hat Mecalux seine eigene Methode für Fallstudien entwickelt, die durch das folgende Schema wiedergespiegelt wird:

## Schema der Projektlaufphasen



### Phase 1

#### → DATENERFASSUNG

#### Erfassung der Bedürfnisse: Gründe für die Automatisierung

Um dem Kunden eine geeignete Lösung für seine Bedürfnisse anbieten zu können, müssen die relevanten Daten seiner Logistik bekannt sein.

- Wachstumsplanung.
- Steigerung der Installationskapazität.
- Anzahl der Fehler.
- Hohe unbekannte Verluste.
- Lagerumschlagzahlen.
- Gesteigerte Anforderungen seiner Kunden.
- Standortwechsel der Einrichtungen.
- Art der Artikel.

Zu den Daten, die bekannt sein müssen, gehören die Daten über die zu behandelnden Lasten (Abmessungen, Gewicht, Verfallsdatum, Rückverfolgbarkeit, Gefahrenklasse, gesetzliche und technische Anforderungen, usw.), die statische Kapazität des Lagers (Anzahl und Typ der zu lagernden Einheiten) und die dynamische Kapazität des Systems (Zu-/Abgänge, einfache Zyklen, kombinierte Zyklen, Verfügbarkeit, Häufigkeiten, usw.).

Die Datenerfassung sollte in geeigneter Weise und stets unter Berücksichtigung des Nutzens, der im Hinblick auf eine Verwendung in einem profitablen Projekt gesammelten Informationen erfolgen. Folgende Aspekte werden berücksichtigt:

- Vor allem die **Neuordnung und die Vereinfachung** für die nachfolgende Automatisierung ist entscheidend, um Chaos zu vermeiden.
- Die **Automatisierung erfordert oftmals Änderungen in der Ausführung von Abläufen**.
- Die Automatisierung muss selektiv erfolgen, wobei man sich auf die sich wiederholenden **Abläufe konzentriert**.
- Unabhängig vom Automatisierungsgrad ist die bemannte Bedienung weiterhin erforderlich. Daher muss zur Erzielung optimaler Resultate die **Beteiligung, Motivation und Schulung der betroffenen Mitarbeiter** berücksichtigt werden.





## Phase 2

### → ANALYSE

#### Durchführbarkeitsstudie

Auf Grundlage seiner Erfahrungen mit automatisierten Lösungen für Lagerung und Beförderung hat Mecalux eine Methodik zur detaillierten und eingehenden Analyse aller Daten, Kapazitäten und Bedürfnisse des Kunden entwickelt.

- Umschlag A, B, C
- Datenanalyse.
- Bestimmung der Flüsse und Umschläge.
- Studie der Voraussetzungen.
- Studie der Verfahren.
- Return on Investment.

Zu den Informationen, die gesammelt werden müssen, gehören die auf die zu handhabende Ladung bezogenen Daten (Abmessungen, Gewicht, Verfalldatum, Warenverfolgung eines Produkts, Gefährlichkeit, rechtliche und technische Anforderungen usw.), die statische Kapazität des Lagers (Anzahl und Typ der zu lagernden Einheiten) und die dynamische Kapazität des Systems (Zugänge, Abgänge, einfache Zyklen, kombinierte Zyklen, Verfügbarkeit, Häufigkeiten usw.).

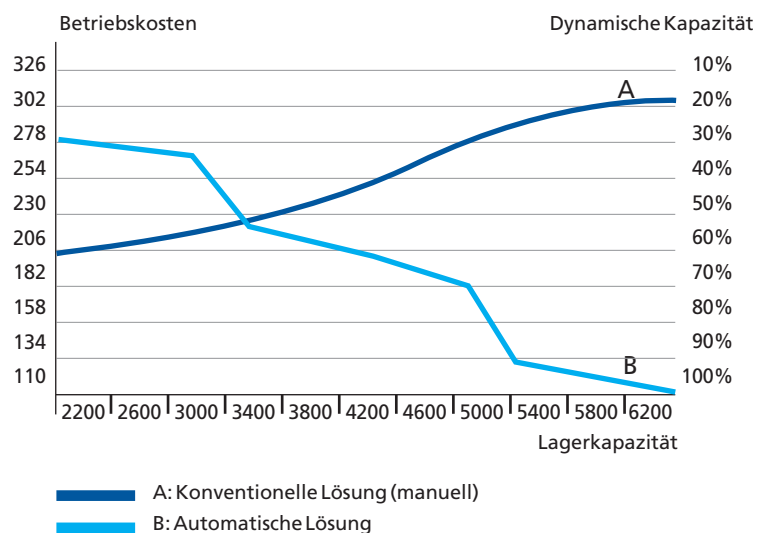
Nach Modellierung der logistischen Lösung werden diese untereinander mittels einer optimierten Standardvorlage zur Bestimmung der jeweils besten Option verglichen.

Das Diagramm zeigt ein Beispiel für den Vergleich zweier Lösungen (A und B) für schwere Lasten, wo der unterschiedliche Verlauf der Betriebskosten in Abhängigkeit der für die Anlage erforderlichen Zyklen zu erkennen ist. Ein weiterer Aspekt, der bei den logistischen Studien berücksichtigt

wird, sind die Investitionskosten und deren Wirtschaftlichkeit durch den Einsatz von Analysetechniken aus der Betriebswirtschaft. Damit können zwei unterschiedliche Lösungen einfach hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit und Wertschöpfung für den Aktionär verglichen werden.

Die in diesem Zusammenhang untersuchten Variablen sind unter anderem der interne Zinsfuß und der Return on Investment, der den Amortisationszeitraum der Investition für jede vorgeschlagene Lösung angibt.

#### SCHWERE LASTEN







Alle diese Studien werden auf die verschiedenen Variablen systematisch angewendet. Dies hat folgende Vorteile:

- Der Kunde kann sich immer darauf verlassen, dass Mecalux ihm die **am besten geeignete Lösung** anbietet.
- Aufgrund der systematischen Studie des Ausgangsvorschlags sind **Änderungen an der Konstruktion der vorgeschlagenen logistischen Lösung möglich**.
- Bei zukünftigen **Änderungen bzw. Erweiterungen** der Anlage sind die Daten der Studie sehr viel übersichtlicher und **anpassungsfähiger**.
- **Die vorgeschlagenen Lösungen berücksichtigen immer die Standardprodukte von Mecalux.** Damit wird die Realisierungszeit des Entwicklungsprojekts nach Definition und Vertragsabschluss bedeutend verringert.





### Phase 3

#### → LÖSUNG

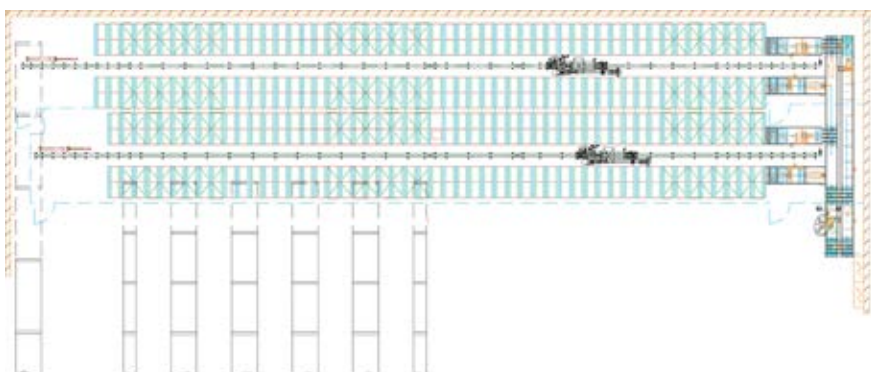
#### Entwicklung der Lösung

Aufgrund der Lösungen, die Mecalux dem Kunden vorschlägt, ist der Kunde mit einer geringen Investition in der Lage, die Lenkung eines Lagers und dessen Unterhalt, mit allen Vorteilen die sich aus den automatisierten Systemen ableiten, zu bewerkstelligen.

Ein automatisches System erfordert eine sehr strukturierte Arbeitsphilosophie, in der das Lager als eine integrale Verteilereinheit betrachtet wird.

Zur Anpassung an die unterschiedlichen Betriebsabläufe, Bedürfnisse und Fähigkeiten der Kunden nimmt Mecalux, ausgehend von Basisautomatisierungen bis hin zu Hochleistungsanlagen, die Lenkung und Automatisierung der Lager mit einer Vielfalt von Lösungen in Angriff:

- Konventionelles Lager.
- SGA + Konventionelles Lager.
- SGA + Konventionelles Lager + Autonomes, automatisches System.
- SGA + Automatisches Lager.
- SGA + Automatisches Lager + Konventionelles Lager.
- SGA + Automatisches Lager + Picking-Stationen.
- SGA + Automatisches Lager + Sequenzierung + Picking-Stationen.
- Komplexe automatische Systeme.



Auf allen Automatisierungsebenen besteht für Mecalux die wesentliche Herausforderung, aus der bereits bestehenden Konstruktion anpassungsfähiger Installationen, neue und optimierte, veränderliche, logistische Lenkungsmodelle mit den erforderlichen Funktionen zu entwerfen.

Die Details der einzelnen Ausführungsmöglichkeiten und deren Merkmale werden im Kapitel Computergestützte Verwaltung beschrieben.





## Phase 4

### → PROJEKT

#### Projektausführung

- Konkretisierung des Projekts.
- Montage der Installation.
- Inbetriebnahme.
- Schulung.

Diese Phase ist aufgrund einer Vielzahl der beteiligten, technologischen Fachbereiche sehr komplex, da diese über die Dauer der Realisierung einer Anlage an einem Arbeitsort interaktiv mitwirken.

Um die Produktivität auf der Baustelle zu verbessern, die Fertigungszeiten zu definieren und unabsehbare Probleme einzuschränken, setzt Mecalux eine eigene Methode zur Ausführung und Fertigstellung der Projekte ein.

Zunächst entwickelt Mecalux mit einem eigenen Team aus Fachleuten verschiedenster Fachbereiche wie Mechanik, Elektrik, Elektronik oder Software alle technischen Aspekte der Projekte.

Damit wird die Erfüllung aller **auf die Installationen anwendbaren technischen und gesetzlichen Vorschriften** wie z. B. Metallstrukturen der Bauten, Brandschutzvorschriften, Vorschriften für Sicherheit und Hygiene, Sicherheitspläne, usw. gewährleistet.

Alle Installationen die Mecalux durchführt, erfolgen unabhängig von deren Komplexität unter Leitung und

Aufsicht eines Bauleiters. Dieser ist für die Umsetzung des Projekts von Anfang bis zur Fertigstellung zuständig. Er koordiniert die verschiedenen Arbeitsteams, die an der Installation beteiligt sind und gewährleistet jederzeit, dass die Arbeiten entsprechend dem technischen Projektplan, der geltenden Gesetze und Vorschriften in Übereinstimmung mit den Sicherheitsbedingungen ausgeführt werden. Während der Ausführung der Bauarbeiten finden in regelmäßigen Abständen Besprechungen mit dem Kunden statt.

Die Arbeiten werden im Normalfall mit dem folgenden Ablauf durchgeführt:

1. **Montage der Regale.**
2. **Mechanische Montage** der automatischen Anlagen (Lagerung und Förderung).
3. **Elektrische Montage** der automatischen Anlagen (Lagerung und Förderung).
4. **Inbetriebnahme des Steuerungssystems.**
5. **Inbetriebnahme des Verwaltungssystems.**
6. **Inbetriebnahme der Anlage, Schulung und Übergabe der Installation.**

Nach Abschluss der Arbeiten erfolgt nach der Inbetriebnahme der Anlagen die Übergabe der Installation. Dabei erhält

der Kunde alle technischen, rechtlichen und operativen Unterlagen des Lagers. Außerdem wird für das ganze Personal, das mehr oder weniger direkt am Betrieb der Installation beteiligt ist, eine umfassende **Schulung** durchgeführt. Hauptziel dieser Wissensvermittlung und Übergabe an Unterlagen durch Mecalux an den Kunden ist die Erzielung der maximalen Leistungsfähigkeit des Logistikbetriebs bei einem gleichzeitig höchstmöglichen Grad an Autonomie.

In allen Fällen schlägt Mecalux die Erstellung von Plänen, zur vorbeugenden **Wartung der Einrichtung**, durch ein technisch hoch qualifiziertes Team auf den Gebieten Mechanik, Elektrik, Elektronik und Software vor und rät zu deren Anwendung. Dadurch kann das Schadensrisiko durch unsachgemäßen Gebrauch der Einrichtung verringert, und die Funktion und Lebensdauer der Anlagen verlängert werden.

Mecalux verfügt über ein Team aus Fachleuten, die diese Wartungsaufgaben und dringenden Instandsetzungsarbeiten rund um die Uhr, 7 Tage pro Woche und 365 Tage pro Jahr ausführen können. Sowohl die Kunden als auch die eigenen Techniker von Mecalux, die die Arbeiten in den Einrichtungen ausführen, zählen auf die permanente Unterstützung eines Zentrums für **Fernunterstützung** und **Fernwartung**.





## SCHLÜSSELFERTIGE PROJEKTE

Im Streben nach einem umfassenden Service bietet Mecalux auch schlüsselfertige Projekte bei all jenen Einrichtungen an, wo automatische Lösungen eingesetzt werden. In diesen Fällen umfasst die Einbindung von Mecalux in das Projekt weitere Bereiche als bei Projekten, wo man sich rein auf die Förderanlagen beschränkt. Hierzu zählen:

- Basisprojekt.
- Bauleitung.
- Bauarbeiten.
- Außenwände.
- Klimatisierung.
- Brandschutzeinrichtung.

### Basisprojekt

Ein industrielles Anlagenprojekt erfordert ein Basisprojekt, das die globale Konstruktion der Lösung definiert und sich auf eine detaillierte technische Beschreibung beschränkt, und das zur Durchführung der vertraglichen Vergabe der verschiedenen Projektposten, sowie zur Abwicklung der erforderlichen behördlichen Formalitäten dient.

Ein Basisprojekt muss u. a. die folgenden Aspekte abdecken: Standort der industriellen Installation, Fläche des Grundstücks, bebaute Fläche und Volumen, Energieverbrauch, grundlegende Definition der Gebäudestruktur, Nachweisberechnungen, Umweltschutzplan und Sicherheitsplan.

### Bauleitung

Zu den Aufgaben der Bauleitung gehören u. a. die Gewährleistung, dass der Fortschritt der Projektausführung den technischen Daten des Basisprojekts entspricht. Dazu werden die Angebotseinforderung, technische Überwachung und nachfolgende vertragliche Vergabe der verschiedenen Posten des Projekts vorgenommen.

Ebenso gehört die eingehende Überwachung der auf der Baustelle ausgeführten Arbeiten entsprechend der technischen Spezifikationen und der geltenden Vorschriften dazu.





Auch für die Koordinationstätigkeiten ist die Bauleitung zuständig, damit die Arbeiten in geeigneter Form verkettet werden können, um einen optimalen Arbeitsrhythmus zu ermöglichen und die Zeitpläne des Projekts eingehalten werden können.

Die Bauleitung ist auch für die Anwendung der verschiedenen gesetzlichen und verwaltungstechnischen Aspekte zuständig, die gemäß der geltenden Vorschriften auf das Projekt anwendbar sind.





### Bauarbeiten

Die Bauarbeiten sind ein wichtiges Kapitel innerhalb jedes schlüsselfertigen Projekts. Die Erstellung der automatisierten Logistik erfordert im Normalfall die folgenden Posten:

- Bodenplatte.
- Struktur.
- Hilfsbauten.

### Bodenplatte

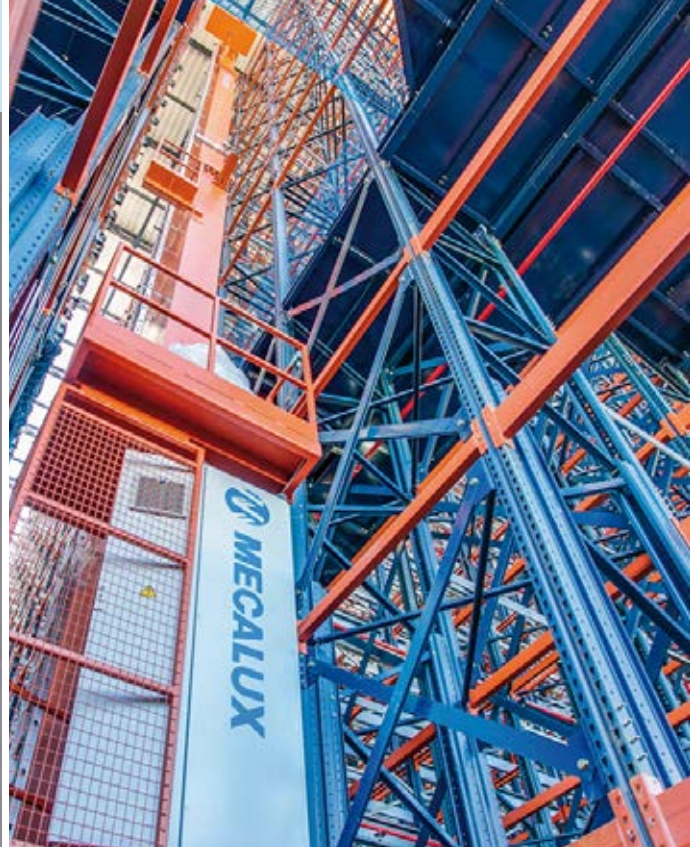
Die Bodenplatte ist eines der wichtigsten Bauelemente der industriellen Einrichtung. Die Aufgabe der Bodenplatte im Gebäude ist es, eine stabile Basis zu bieten, die den Lasten widerstehen kann, die sich aus den Bestandteilen des Lagers und dessen Inhalts ergeben.

Folglich müssen vor Beginn der Bauarbeiten alle Kräfte bekannt sein, die von der Anlage auf die Bodenplatte übertragen werden. Außerdem ist vor Baubeginn zu bedenken, wie die Bodenplatte genutzt werden soll und welche Installationen geplant sind (Regale, Förderanlagen, Spezialmaschinen, Verkehr von Fördergeräten, usw.). Weiterhin muss zur Bestimmung der Bodenfestigkeit eine tiefgehende Studie des Geländes durchgeführt werden, auf dem sich die Bodenplatte befinden soll.

In Abhängigkeit der Ergebnisse der geotechnischen Untersuchung wird die Fundamentplatte ausgelegt. Mehrere Fundamentlösungen sind denkbar, ebenso könnte eine Verdichtungsschicht des Unterbodens ausreichen. Auf Geländen mit niedriger Festigkeit müssen andere Lösungen wie z. B. Pfählung bzw. Mikropfählung angewendet werden.

Die Berechnung der Bodenplatte muss in Abhängigkeit der übertragenen Kräfte erfolgen. Davon ausgehend werden dann weitere Aspekte definiert, wie z. B.: der einzusetzende Beton, die widerstandsfähigen Gewebe- bzw. Fasereinlagen, die Stärke, die Nivellierung, die Deckschicht der Flächen, das Wasserablaufsystem, die Lage der Fugen und deren Ausfertigung, usw.





### Konstruktion

Bei den selbsttragenden Konstruktionen besteht die widerstandsfähige Anlage aus dem Gerüst der Regale selbst.

Die selbsttragenden Konstruktionen müssen unter Anwendung der Materialbeständigkeitsgesetze anhand von leistungsfähigen Programmen und Berechnungsalgorithmen berechnet werden. Es müssen immer die zu lagernde Last (Abmessungen, Gewicht, Aufteilung), das Eigengewicht der Konstruktion, sowie die äußeren Einwirkungen wie z.B. Wind (Stärke und Druck), Schnee, Erdbeben und andere Belastungen berücksichtigt werden.

Solche Berechnungsvorgaben sind in den verschiedenen Normen und Gesetzen festgelegt, die normalerweise in den so genannten Gebäudebauvorschriften zusammengefasst sind, die von Land zu Land verschieden sind. Aufgrund seiner breit verteilten Standorte weltweit hat Mecalux sämtliche Kenntnisse über alle erforderlichen technischen Vorgaben, an Konstruktionen an allen verschiedenen geographischen Standorten.

Bei Industriegebäuden mit konventionellen - nicht selbsttragenden Konstruktionen - müssen ebenso die geltenden gesetzlichen Vorschriften beachtet werden. Am meisten werden Werkstoffe wie Beton und Stahl mit warmgewalzten Profilen eingesetzt.

Bei der Berechnung konventioneller Anlagen müssen Aspekte wie z.B. das Eigengewicht, die äußeren Einwirkungen (Wind, Schnee, Erdbeben, usw.), sowie die Höhe des Gebäudes, das Lichtmaß zwischen den Säulen und die Länge der Spannweiten berücksichtigt werden.

### Hilfsbauten

Dieses Kapitel umfasst die Ausführung aller Bauarbeiten im Innern des Gebäudes, wie z. B. Mauerwerk.

Die technische Definition dieses Kapitels hängt von der Grundrissverteilung der industriellen Anlage, der Verbindung der verschiedenen Bereiche und deren Funktion ab.

Diese technische Definition und deren nachfolgende Ausführung ist ebenso Teil der Arbeiten, die von Mecalux auf der Baustelle ausgeübt werden.





### Wände und Decken

Die Wände und Decken sind ein komplexes Element der Industriebauten, welche die erforderlichen Bedingungen wie Dichtheit, Isolierung und Sanitärelemente je nach Bedarf der jeweiligen Anlage, erfüllen sollten. Außerdem müssen sie, abhängig von der gelagerten Ware, deren Materialien und Standort, eine nach den geltenden Vorschriften erforderliche Feuerbeständigkeit aufweisen (UNE 23 727-90, CSTB, EN-13501-01, ...).

Es kann sich um Seitenwände handeln, oder aber um Decken in Form von abgehängten Decken.

Je nach Einbauort (Außen- oder Innenseite der Halle), technischen Merkmale, der für die Einrichtung verwendeten Lösungen und abhängig von den möglichen Witterungseinflüssen werden bestimmte Wände und Decken verwendet.

Für die Hülle seiner Einrichtungen verwendet Mecalux normalerweise Stahl oder Aluminium. Ebenso ist der Einsatz von vorgefertigten Platten, bzw. Steinplatten üblich, da diese eine sehr einfache Fertigung und Installation bei Bauten, die eine perfekte Zusammensetzung und optimale Ausfertigungen erfordern, aufweisen.

Spezifische Fälle hierbei sind die Dämmplatten zur Isolierung von Kammern mit Minustemperaturen in Kühl- bzw. Tiefkühlumgebungen. Bei solchen Einrichtungen kann der thermische Unterschied zwischen Innen- und Außentemperatur des Gebäudes 70 ° erreichen, weshalb die Dichtigkeit der Installation perfekt sein muss. Dadurch wird ein übermäßiger Energieverbrauch, sowie Probleme mit Feuchtigkeit und Rauhreif vermieden, die einen mangelhaften Betrieb der Anlagen im Innern verursachen würden.

Die von Mecalux bei Kühlanlagen verwendeten Platten sind eine Lösung aus einem Sandwich-Werkstoff, wo die beiden Außenflächen der Platten aus lackiertem Stahlblech bestehen, und das dazwischen liegende Isolierungsmaterial je nach geplantem thermischem Gradienten eine Stärke von 100 bis 200 mm aufweist. Als Isolierungsmaterial verwendet man Polyurethan (PUR) oder PIR, wenn eine höhere Feuerfestigkeit gefordert wird. In allen Fällen beruht die Lösung von Mecalux auf einem vorgefertigten Modulsystem, das eine zügige Ausführung und das Erreichen einer sehr hohen Dichtigkeit ermöglicht.





### **Kühlung**

Bei Kammern, wo künstliche Temperaturen erforderlich sind, d. h. Temperaturen, die von der Umgebungstemperatur abweichen, ist die Installation von Kühlanlagen erforderlich.

Zu den Aspekten, die wesentlich bei der Konstruktion der Kühlanlagen berücksichtigt werden müssen, gehören die Konservierungstemperatur, die Art der Waren, die Anordnung der Last im Gebäude, der Zu- und Abgangfluss und die automatischen Anlagen im Innern der Kammer.

In einem Kühllager ist es unumgänglich, die Kühlanlagen und -arten, sowie das Netz der Leitungen, die das Gebäude mit Kälte versorgen, genau zu definieren.

Mecalux ist ein führendes Unternehmen bei der Erarbeitung und Implementierung von Lösungen für Kühllager mit Temperatursteuerung sowohl im Bereich von herkömmlichen als auch selbsttragenden Strukturen. In diesen Fällen entscheidet man sich häufig für Automatiklösungen, da dadurch das zu kühlende Volumen verringert werden kann, was deutliche Einsparungen bei den Energiekosten mit sich bringt. Außerdem verringert sich der Bedarf an Lagerarbeitern, die in Umgebungen mit Minustemperaturen arbeiten.





### Brandschutzeinrichtung

Die Brandlast einer industriellen Lagereinrichtung ist generell hoch und hängt von Faktoren wie dem Prozentsatz des brennbaren Materials der gelagerten Waren, der verwendeten Verpackung (Karton, Holz, usw.), der Art der gewählten Fördermittel, den Lagermitteln, usw. ab.

Die Brennbarkeit der Waren, d. h. die Entzündlichkeit und Verbrennungsgeschwindigkeit und die Verteilung im Gebäude wirken sich entscheidend auf die Brandentwicklung und dessen Ausbreitung aus. Zur Minimierung der Brandgefahr und der fatalen Folgen eines Feuers gibt es sehr strikte und komplexe Vorschriften, weshalb in den meisten Fällen die Einrichtung von Brandschutzinstalltionen obligatorisch ist.

Eine Brandschutzeinrichtung umfasst.

- **Bauliche Maßnahmen des Gebäudes.** In diesem Sinne sollten zur Verringerung der Feuergefahr immer Werkstoffe der Brandschutzklasse F60 gewählt werden. Weiterhin ist es üblich, bei der Raumplanung eine Unterteilung nach Sektoren vorzusehen, die den Gebrauch der Anlage nicht erschweren, aber eine schnelle Ausbreitung des Feuers vermeiden.
- **Organisatorische Maßnahmen zur Minimierung der Brandgefahr.** Hierzu zählt das Rauchverbot in Bereichen mit brennbaren Materialien, die Lagerung leicht entzündlicher Waren auf dichtem Raum, die Anbringung von Notfall- und Evakuierungsplänen, usw.
- **Technische Maßnahmen zur Erkennung und zum Löschen von Bränden.** In diesem Kapitel präsentiert Mecalux seine besten technischen Lösungen wie das System zur Sauerstoffreduzierung.

### Erkennung eines Feuers

Bei den Anlagen zur Feuererkennung können automatische Systeme von Punkt zu Punkt angewendet werden. In den meisten Fällen verursacht der Brand Rauch und Verbrennungsreste. Dies geschieht, bevor ein bedeutender Anstieg der Temperatur eintritt oder Flammen entstehen.

Daher sollten Systeme auf Grundlage der Rauchererkennung und nicht zur Erkennung von Temperaturveränderungen in der Umgebung eingesetzt werden, da die Reaktionszeit zur Verringerung der Folgen, in solchen Fällen entscheidend ist.

Die Geschwindigkeit der automatischen Feuererkennung hängt vorwiegend von der Verteilung der Melder und deren Abstand untereinander ab. Je kleiner der Abstand zwischen den Meldern, umso schneller die Erkennung eines Feuers.

Bei Hochlagern ist auch der Verzögerungseffekt zu berücksichtigen, wenn die Melder beispielweise nur an der Decke installiert werden, kann die Zeit, die der Rauch zum Aufsteigen an die Decke benötigt, bereits verherende Folgen haben. Aus diesem Grund müssen auch in diesen Lagern unterschiedliche Erkennungshöhen vorgesehen werden.





### Löschen eines Feuers

Auch auf dem Gebiet der Brandlöschanlagen gibt es eine Vielzahl anwendbarer Vorschriften (RT2-CHE, RT1-ROC...), die die Auswahl und spätere Verteilung der Grundelemente der Einrichtung entscheidend beeinflussen.

Als Grundelemente der Einrichtung gibt es die automatischen Löschwasserdüsen - Sprinkler. Dies sind Elemente die automatisch zerstäubtes Wasser in ausreichender Menge zur Kontrolle bzw. Vermeidung der Feuerausbreitung auf die Brandstelle sprühen. Das Wasser gelangt über ein Leitungsnetz zu den Düsen, die normalerweise von der Decke oder den Regalen abgehängt werden, und je nach Last und Lage eine Fläche von 9 bis 20 m<sup>2</sup> abdecken. Die Öffnung dieser Düsen ist normalerweise durch eine Scheibe verschlossen, die durch ein temperaturempfindliches Element (Glasknolle oder eutetische Lötung) geöffnet wird. Somit werden nur jene Sprinkler ausgelöst, die einen Bereich abdecken, indem die vorherrschende Temperatur, die Einstellungstemperatur des temperaturempfindlichen Elements überschreitet.

Ein weiteres Grundelement der Brandlöschanlagen ist das Wassernetz. Jedes Netz besteht aus einem Speicher, der von einer Hauptbrandschutzleitung abzweigt, und der über ein Absperrventil Wasser an ein Steuer- und Alarmventil liefert.

Die Leitungsnetze können aus Feucht- oder Trockenleitungen bestehen. Bei Feuchtleitungen handelt es sich um jene Anlagen, deren Leitungen vor und nach dem Alarmventil kontinuierlich mit Wasser gefüllt sind. Ein solches System darf in Räumen mit einer Temperatur unter 4 °C nicht eingesetzt werden, da das Wasser gefrieren kann. Hier werden dann Trockenleitungen eingesetzt, d. h. diese führen oberhalb des Alarmventils kein Wasser, und verwenden Druckluft. Erst bei Auslösung des Ventils wird die Leitung mit Wasser gefüllt und die Düsen sprühen Wasser aus.

Als Alternative zu den Sprinkleranlagen mit Wasserleitungsnetz kann auch die Technologie zur Verringerung des Sauerstoffs in der Umgebungsluft eingesetzt werden. Dadurch wird die Verbrennungskapazität des Lagers verringert, da der Sauerstoffgehalt in der Luft niedriger als der Verbrennungspunkt ist.

Diese technisch komplexen Aspekte erfordern eine detaillierte Fallstudie der Verteilung und Lage der Erfassungsgeräte, sowie den Einsatz des am besten geeigneten Löschanlagen. Diese Arbeiten werden von den technischen Abteilungen von Mecalux bei allen schlüsselfertigen Projekten durchgeführt.





# Regalbediengeräte für Paletten

Die Regalbediengeräte sind Maschinen, die zur automatischen Lagerung von Materialien entwickelt worden sind. Sie fahren entlang der Gänge des Lagers und führen die Funktionen Wareneingang, Anordnung und Warenabgang durch.







# INHALT

<b>Regalbediengeräte für Paletten</b>	20	<b>Gangausrüstung</b>	32
Automatische, dreiseitige Regalbediengeräte		Untere Fahrtschiene	
Einmast-RBG MTs		Obere Führungsschiene	
Zweimast RBG MTB0		Positionsmesssysteme:	
Zweimast RBG MTBs		■ Erfassung der Längsträger	
<b>Mechanische Bauteile</b>	26	■ Palettenschlepp-/Schubkontrolle	
Masten		■ Laserdistanzmessung	
Fahrwerk		■ Absolutencoder	
Oberes Kopfteil		Gangwechselsysteme:	
Hubschlitten Antriebsmechanismen		■ Kurvenfahrt	
Mobiler Hubrahmen bzw. Schlitten		■ Umsetzbrücke	
Lastaufnahmemittel:		<b>Betriebsarten</b>	36
■ für einfache Regaltiefe		Automatik	
■ für doppelte Regaltiefe		Halbautomatik	
■ für dreifache Regaltiefe		Manuell	
■ Satellitenwagen		<b>Sicherheitselemente</b>	37
■ Rollenförderanlage		Sicherheitselemente an Bord	
Rollenförderer-Lastaufnahmemittel		Sicherheitselemente am Gang	
Dreiweg-Teleskopgabel		Drahtloses Übermittlungssystem	
<b>Elektrische Bauteile</b>	31	Sichere Geschwindigkeit	
Schaltschränke			
Datenaustausch			





Die Regalbediengeräte von Mecalux haben ihre Leistungsfähigkeiten in so unterschiedlichen Industriezweigen wie z. B. der Lebensmittel-, Automobilindustrie, Pharmazie, Ersatzteilversorgung, Metallurgie, chemischen Industrie oder in der öffentlichen Verwaltung unter Beweis gestellt.

## REGALBEDIENGERÄTE FÜR PALETTEN



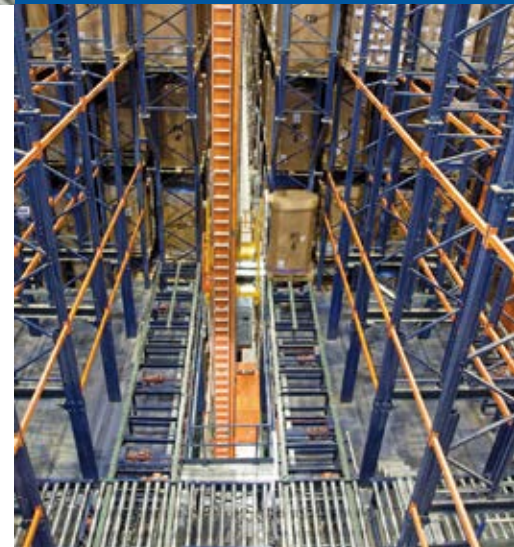
Die Regalbediengeräte sind Maschinen, die zur automatischen Lagerung von Materialien durch automatisierte mechanische Bewegungen entwickelt worden sind. Die Zu- und Abgänge des Materials werden mit ein und derselben Bewegung ausgeführt (kombinierter Zyklus). Dadurch wird die Produktivität der Anlagen gesteigert und die für den Betrieb erforderlichen Ressourcen verringert.

Für die Beförderung der Lasten innerhalb des Lagers können die Regalbediengeräte Bewegungen in mehrere Richtungen durchführen:

- In **Längsrichtung** auf einer Schiene entlang eines Gangs bewegen.
- **Senkrecht** den Mast des Regalbediengeräts auf- und abfahren.
- **Oder in Querrichtung:** das Aufnahmesystem bewegt sich auf dem Schlitten der Maschine, zum Aufnehmen bzw. Absetzen der Palette seitlich in die Tiefe der Regal.

Die wesentlichen Familien der Regalbediengeräte sind

- **Einmastmaschinen** (empfohlen für Lasten bis 1.500 kg).
- **Zweimastmaschinen** (empfohlen für die Beförderung von zwei Ladeeinheiten mit einem Gewicht von jeweils 1000 kg oder mit großen Abmessungen).



Mecalux Regalbediengeräte sind Maschinen der neuesten Generation mit durch vektorregulierten Frequenzumrichter gesteuerten Antrieben mit einer Positionierungssteuerung, die mithilfe von Laser-Entfernungsmessern und einer intelligenten, PC- oder SPS-gesteuerten Bedienung funktioniert.

Bei der Handhabung mit Regalbediengeräte lässt sich die Palette einfach an die Anforderungen hinsichtlich der Last, den Abmessungen, der Bauhöhe und den Zykluszeiten des jeweiligen Lagers anpassen, womit eine Vielzahl von Einsatzzwecken abgedeckt werden kann.

Alle Systeme können an besondere Arbeitsbedingungen (wie z. B. Temperaturen bis zu -30 °C, extreme Feuchtigkeit) oder besondere Vorgaben angepasst werden (z.B. Möglichkeit zur Erhöhung der standard Betriebsgeschwindigkeit).

Überdies verfügt das System über eine elektronische Energierückführung, welche zu erheblichen monatlichen Energieeinsparungen beiträgt.



## Automatische, dreiseitige Regalbediengeräte

Sie sind für die automatische Ein- und Auslagerung von Waren in Palettenregallagern konzipiert. Sie benötigen keine obere Führungsschiene. Ihre wesentlichen Vorteile sind:

- **Aufnahme von Lasten auf drei Seiten.** Mindesthöhe der untersten Lagerebenen: seitlich 100 mm, frontal 0 mm.
- **Keine oberen Führungsschienen erforderlich,** weshalb sie in bereits existierende Anlagen ohne zusätzliche Verstärkung der Regale eingebaut werden können.
- **Fahrwerk mit acht Rädern** um den Gangwechsel über eine Umsetzbrücke ohne Bodenvertiefung zu ermöglichen.
- **Vollautomatische Steuerung** durch die Software Easy WMS.



### MERKMALE

Max. Höhe einfache Lagertiefe	15.000 mm
Obere Führungsschiene	Nein
Höchstlast bei maximaler Gerätehöhe	1.200 kg
Max. Abmessungen der Last	1.300 x 1.100 x 2.300 mm
Abnehmertyp	Elektrische Dreiweg-Teleskopgabel
Max. Fahrgeschwindigkeit ( $V_x$ )	100 m/min
Beschleunigung beim Verfahren ( $a_x$ )	0,3 m/s <sup>2</sup>
Max. Hubgeschwindigkeit ( $V_y$ )	38 m/min
Max. Beschleunigung beim Hub ( $a_y$ )	0,3 m/s <sup>2</sup>
Gangwechselsystem	Umsetzbrücke ohne Bodenvertiefung
Europaletten de 80 oder 100 cm	Ja
Amerikanische oder geschlossene Chep-Paletten	Ja



## Einmast-Regalbediengeräte für Paletten MT's

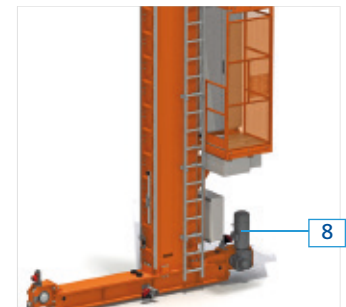
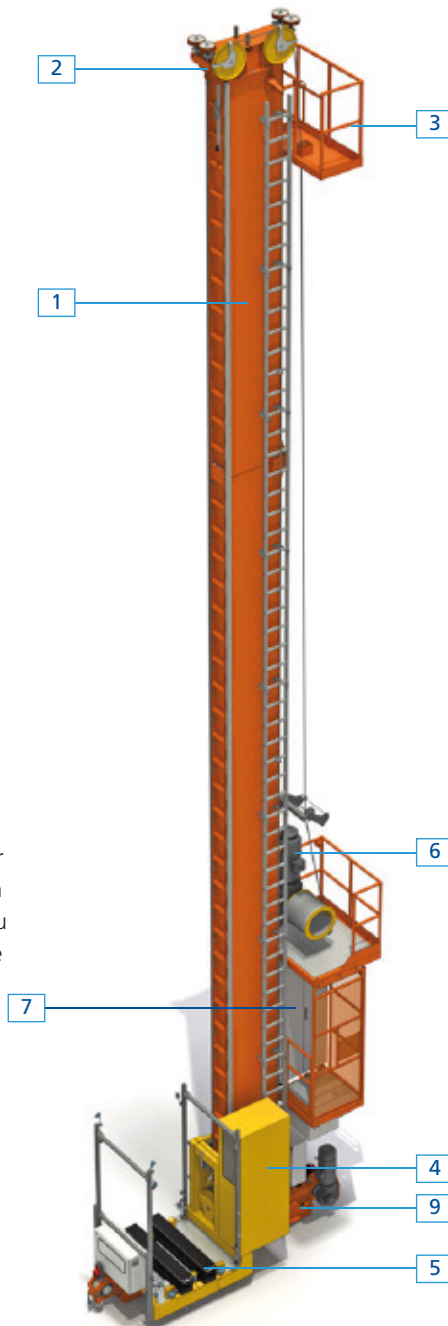
Die neue MT-Serie ist leichter, schneller und energiesparender.

Sie wurden für ein Höchstmaß an Funktionalität und Effizienz entwickelt. Die großen Variationsmöglichkeiten dieses Produkts ermöglichen die Auswahl eines Regalbediengeräts, das je nach verfügbarem Raum und den zu befördernden Waren am besten geeignet ist.

Aufgrund der Verfügbarkeit eines Maschinentyps für alle Lagerhöhen können die Installationskosten auf ein Minimum begrenzt werden.

Ausgehend von dem Modell MT-1, das für einfache Installationen geeignet ist bis hin zum MT-5, mit dem Lagerhöhen von bis zu 45 m bedient werden können, werden die meisten Bedürfnisse abgedeckt.

In der Tabelle sind die technischen Spitzenwerte der Produktpalette der Einmast-Regalbediengeräte von Mecalux enthalten.



### Grundelemente

1. Mast
2. Oberes Kopfteil
3. Wartungsplattform
4. Angedockte Kabine
5. Hubschlitten
6. Hubmotor
7. Schaltschrank
8. Fahrwerksmotor
9. Unteres Kopfteil

MERKMALE	MT-1	MT-2	MT-3	MT-4	MT-5
Max. Höhe einfache Lagertiefe	18.000 mm	24.000 mm	33.000 mm	36.000 mm	45.000 mm
Max. Höhe zweifache Lagertiefe	15.500 mm	22.000 mm	27.000 mm	33.000 mm	45.000 mm
Teleskopgabel für einfache Regaltiefe	Ja				
Teleskopgabel für doppelte Regaltiefe/ Dreifache Regaltiefe	Option				
Automatisches Pallet Shuttle	Option				
Zulässige Höchstlast	1.500 kg (SF) 1.000 kg (DF)	1.500 kg (SF) 1.000 kg (DF)	1.500 kg (SF) 1.000 kg (DF)	1.000 kg	1.000 kg
Max. Fahrgeschwindigkeit ( $V_x$ )	220 m/min				
Beschleunigung beim Verfahren ( $a_x$ )	0,5 m/s <sup>2</sup>				
Max. Hubgeschwindigkeit ( $V_y$ )	66 m/min				
Max. Beschleunigung beim Hub ( $a_y$ )	0,6 m/s <sup>2</sup>				
Seitlich angedockte Kabine	Option				
Möglicher Temperaturbereich	von -30 °C bis +40 °C				
Max. Abmessungen der Last	1.100 x 1.300 x 2.400 mm				
Palettentyp	Europalette 800 mm und 1.000 mm Breite (EN 13382)				
Energierückgewinnungssystem	Option				



## Zweimast-Regalbediengeräte (MTB0)

Ausgelegt für Lagersysteme mit hoher Stellplatzkapazität und geringer aber kontinuierlicher Leistung. Zweimast-Regalbediengeräte sind kostengünstig und haben einen geringen Energieverbrauch.

Ihre wesentlichen Vorteile sind:

- **Sehr geringe Höhe für die Ein- und Auslagerung von Lasten**, mit Verbindung zu automatisierten Förderern.
- **Vollautomatisch.**
- **Geringer Energieverbrauch.**
- **Vollautomatische Steuerung** über die Easy WMS-Software.



### MERKMALE

Maximale Höhe	18.000 mm
Obere Führungsschiene	Ja
Höchstlast bei maximaler Gerätehöhe	1.500 kg
Max. Abmessungen der Last	1.300 x 1.100 x 2.400 mm
Teleskopgabel für zweifache Regaltiefe	Ja
Teleskopgabel für einfache Regaltiefe/ Dreifache Regaltiefe	Option
Automatisches Pallet Shuttle	Option
Lastaufnahmemittel	Teleskopgabel für doppelte Regaltiefe
Max. Fahrgeschwindigkeit ( $V_x$ )	120 m/min
Beschleunigung beim Verfahren ( $a_x$ )	0,3 m/s <sup>2</sup>
Max. Hubgeschwindigkeit ( $V_y$ )	38 m/min
Max. Beschleunigung beim Hub ( $a_y$ )	0,3 m/s <sup>2</sup>
Europaletten 80 oder 100 cm / American Paletten	Ja





### Zweimast-Regalbediengeräte MTB für Paletten

Wo höhere Ansprüche an die Leistungsmerkmale gestellt werden, stehen die Zweimast-Regalbediengeräte zur Verfügung, die hinsichtlich der Lagerhöhe, der Lastkapazität und der Betriebsgeschwindigkeit leistungsfähiger sind.

Der Hubschlitten gleitet zum Erreichen aller Ebenen zwischen zwei Masten, wodurch der Anlage eine hohe Robustheit verliehen wird.

Auch in dieser Kategorie steht unter Berücksichtigung der Höhe und des Lastgewichts eine breite Auswahl an Maschinen zur Verfügung. Die Produktpalette der Zweimast-Regalbediengeräte von Mecalux ist in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

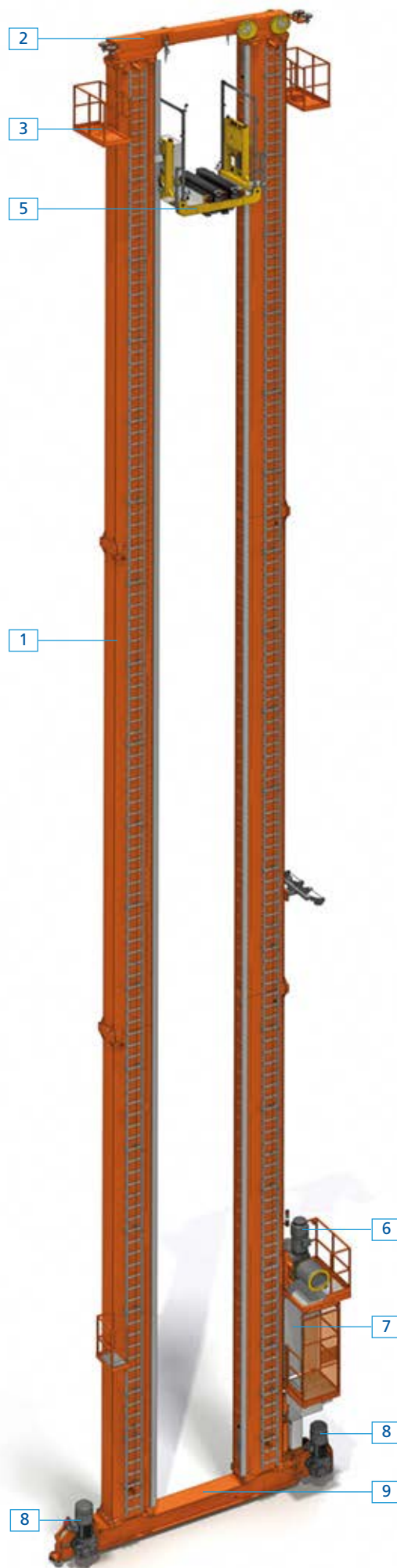
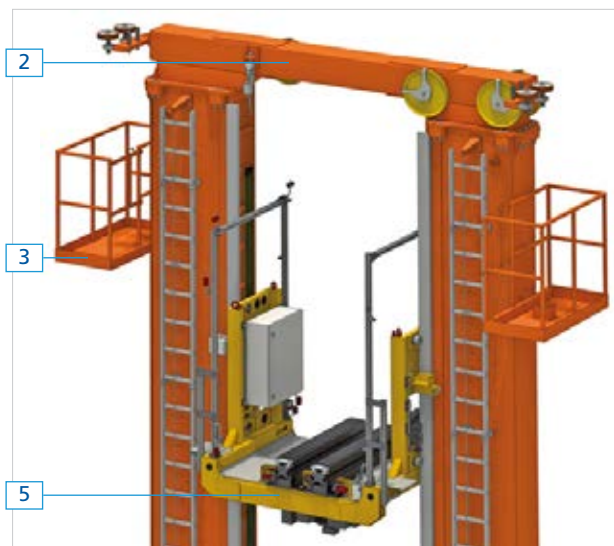


MERKMALE	MTB-1	MTB-2	MTB-3	MTB-4	MTB-5	MTB-6	MTB-7
Max. Höhe einfache Lagertiefe	12.000 mm	17.000 mm	22.000 mm	27.000 mm	35.000 mm	40.000 mm	45.000 mm
Max. Höhe doppelte Lagertiefe	–	12.000 mm	20.000 mm	27.000 mm	35.000 mm	40.000 mm	45.000 mm
Teleskopgabel für einfache Regaltiefe	Ja						
Teleskopgabel für doppelte Regaltiefe/ Dreifache Regaltiefe	Option						
Ein- und Auslagerung mit Satellitenwagen/ Rollenförderer	Option						
Zulässige Höchstlast	1.500 kg						
Max. Fahrgeschwindigkeit ( $V_x$ )	220 m/min						
Beschleunigung beim Verfahren ( $a_x$ )	0,5 m/s <sup>2</sup>						
Max. Hubgeschwindigkeit ( $V_y$ )	66 m/min						
Max. Beschleunigung beim Hub ( $a_y$ )	0,8 m/s <sup>2</sup>						
Automatisches Pallet Shuttle	Ja						
Optionale Wartungskabine mit Hebefunktion oder fest installiert ohne Hebefunktion	Ja						
Möglicher Temperaturbereich	von –30 °C bis +40 °C						
Max. Abmessungen der Ladung	1.300 x 1.100 x 2.400 mm						
Palettentyp	Europalette 800 mm und 1.000 mm Breite (EN-13382)						
Energierückgewinnungssystem	Ja						



**Grundelemente**

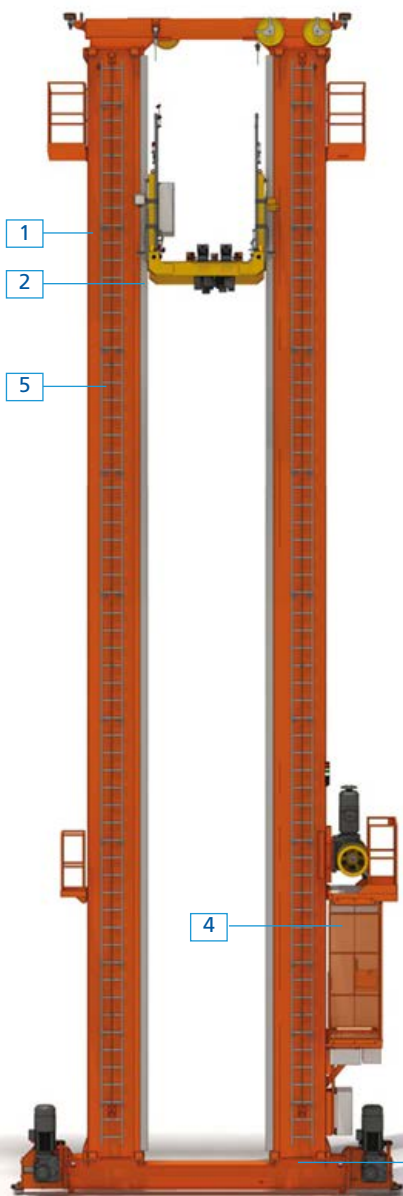
1. Masten
2. Oberes Kopfteil
3. Wartungsplattform
4. Angedockte Kabine
5. Hubschlitten
6. Hubmotor
7. Schaltschrank
8. Fahrwerkmotor
9. Unteres Kopfteil





Die Konstruktion der Regalbediengeräte erlaubt eine Minimierung der auf die Trägerstruktur übertragenen Kräfte, wodurch auf lange Sicht Beschädigungen am Regal bzw. an der Lagerstruktur vermieden werden. Zu diesem Zweck besteht das Regalbediengerät aus den folgenden Elementen: Mästen, unteres Kopfteil bzw. Gerüst, oberes Kopfteil, Hubantrieb und mobiler Hubrahmen bzw. Schlitten.

## MECHANISCHE BAUTEILE



### Die Masten

Die Masten bestehen aus einem Strukturrohr oder aus Kastenträgern. Sie sind aus hochfestem Stahlblech, das entsprechend verformt und untereinander verschweißt wird, und somit einen rechteckigen Kasten (Träger) bildet.

1. Im Innern dieses Kastens befinden sich horizontal und diagonal angeordnete **Verstärkungsstreben**, die dem Mast eine höhere Torsions- und Biegefestigkeit verleihen. Der aus den beiden Masten gebildete Rahmen und die beiden Gerüste verleihen dem Regalbediengerät hohe Festigkeit und Stabilität bei den Bewegungen.
2. Auf beiden Seiten verfügen die Masten über **vertikale Schienen** für die Führung des Hubschlittens. Bei diesen Schienen handelt es sich um kalibrierte Rechteckprofile mit hoher Festigkeit.

3. Am Mastfuß wird eine **angeschweißte Stahlplatte** mit dem unteren Gerüst verschraubt. Diese Stahlplatten werden auf beiden Endseiten des Mastes angeschweißt und gleichzeitig mit dem oberen bzw. unteren Kopfteil verankert.
4. Unter der Wartungsplattform sitzt der Schaltschrank mit den Schalttafeln für die Steuerung.
5. Der Zugang für die Instandhaltung erfolgt über eine Notfallleiter an der Mastflanke, die über ein Sicherungsseil verfügt. Die gesamte Ausrüstung erfüllt die geltenden Sicherheitsvorschriften.

Die **MTB-Reihe** der Zweisäulen-Regalbediengeräte kann mit einer Kabine für Wartungsarbeiten mit unabhängiger Hebefunktion ausgestattet werden.





### Fahrwerk

Es handelt sich um eine kastenförmige Struktur aus miteinander verschweißten Stahlprofilen und Stahlblechen, die aufgrund der auf der Unterseite angeschweißten Verstärkungsstreben eine hohe Biege- und Torsionsfestigkeit aufweist.

An beiden Enden des unteren Rahmens sind die Kopfteile der Antriebsräder und Laufräder mit verschraubten und geschweißten Platten befestigt. Das Kopfteil der Laufräder erlaubt ein leichtes Ausrichten des Mastes.

Durch ein thermisches Verfahren wird das Antriebsrad auf einer Welle montiert, die in den erwähnten Aufnahmen kugelgelagert ist. Die Montage und Demontage des Rads erfolgt durch den Ausbau des Halteflanschsystems.

Auf der Welle befindet sich ein Kegelradgetriebe mit Hohlwelle. Dieses wird von einem Drehmomentarm getragen, an dem am Ende der Geschwindigkeitsregelschleife ein Wechselstrommotor mit elektrischer Bremse und Inkremental-Encoder angeschlossen ist. Das Freilaufrad wird auf dieselbe Art und Weise montiert, mit der Ausnahme dass an der Welle keine Verlängerung für die Montage des Getriebemotors erforderlich ist.



Zur Gewährleistung eines sicheren und geräuscharmen Betriebs des Regalbediengeräts, bestehen das Antriebsrad und das Freilaufad aus einer Flachfelge aus Gussstahl. Die Laufflächen erhalten eine spezielle Oberflächenbehandlung.

Das Führungssystem in Längsrichtung erfolgt über Gegenräder auf beiden Seiten der Laufschiene und in der Nähe des Antriebs- und des Freilaufads.

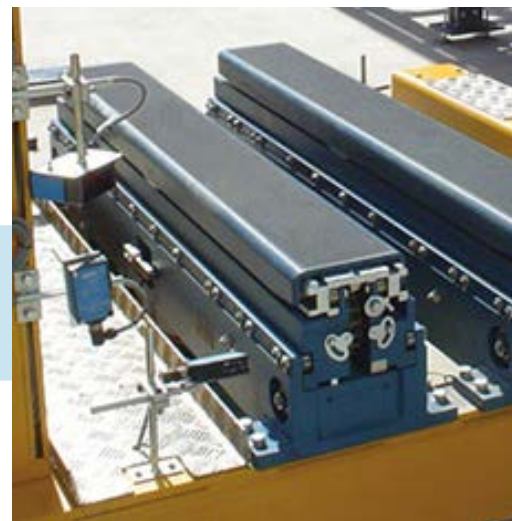
Auf den Seiten des unteren Kopfteils sind Klammern verschraubt, deren Aufgabe es ist, die Räder im Kontakt mit der Schiene zu halten, und ein Entgleisen im Falle eines Zusammenstoßes zu vermeiden.

### Oberes Kopfteil

Das obere Kopfteil wird aus elektroverschweißten Platten gebildet, die am oberen Ende des Masts angebracht werden. Es dient als Träger für die horizontalen Führungsräder auf der oberen Schiene. Diese Räder verfügen über ein Laufband aus Vulkollan®, um die Geräusche zu dämpfen, die bei hohen Betriebsgeschwindigkeiten des Regalbediengeräts auftreten können.

Am oberen Kopfteil befinden sich die Umlenkscheiben für das Hubkabel, die über Kegelrollenlager auf den Wellen montiert sind.

Das Regalbediengerät ist darauf ausgelegt, dass die Stoßlasten auf die Anschläge, direkt auf die Bodenplatte abgeleitet werden. Damit werden die aus den Stößen auf die Anschläge abgeleiteten Lasten weder auf die Struktur noch an die Decke des Lagers übertragen.



### Hubwerk

Die Aufgabe des Hubwerks ist der Antrieb des mobilen Gerüsts in der senkrechten Bewegung.

Es besteht aus einem Wechselstrommotor mit einem Frequenzumrichter und einem Encoder für die Geschwindigkeitsüberwachung.

Er ist an ein Kegelradgetriebe angeschlossen. Die Flanken der Zahnräder sind oberflächenbehandelt mit geschliffenen Verzahnungen. Die Kegelgruppen sind ebenfalls oberflächenbehandelt und werden gehont.

Auf der Welle des Getriebes sind die Trommeln aufgespasst. Auf diesen werden die Hubseile aufgerollt, die gemäß den europäischen Normen berechnet sind. Ihre Befestigung erfolgt über ein einfach einstellbares und ausbaubares System aus Keilen.

### Mobiler Hubrahmen bzw. Schlitten

Aufgabe des Hubschlittens ist es, die Last und die Kabine in vertikaler Richtung zu befördern und die Aufnahme und Abgabe mittels der darauf angebrachten ausfahrbaren Gabeln vorzunehmen.

In den vorhandenen Freiräumen zwischen den beiden Gabeln und dem Rahmen des mobilen Gerüsts wird ein Boden aus Aluminiumkerbblech angebracht, der für Wartungsarbeiten zum Tragen des Gewichts eines Mannes ausgelegt ist.

Auf der, dem Mast am nächsten gelegenen Rahmenseite sind Stützrollen mit Regulierung über Exzenter vorgesehen, die eine Einstellung des mobilen Gerüsts in horizontal-vertikaler Richtung und entlang der Längsachse des Gangs erlauben.

Der Hubschlitten ist zudem mit seitlich am Masten der Maschine angebrachten Absturzicherungen ausgestattet. Überschreitet das Regalbediengerät die Betriebsgeschwindigkeit, wirkt dieser Kontrollmechanismus auf die Profile ein. Das Greifen der Keile beschädigt nicht die senkrechten Führungsprofile.

### Lastaufnahmemittel

Ein entscheidendes Element für die Kapazität der Regalbediengeräte ist das Aufnahmesystem der Lasteinheit. Dieses Element wird entsprechend der Anforderungen der jeweiligen Installation parametrisiert, um die besten Resultate zu erzielen.

Ein grundlegender und die Aufnahmegeschwindigkeit bestimmender Faktor ist die Ausfahrtiefe der Gabeln. Entsprechend dem Verhältnis zwischen statischer und dynamischer Kapazität werden Systeme mit einfacher, doppelter und sogar dreifacher Tiefe eingesetzt.

Unter der Tiefe versteht man die Anzahl der Paletten, die man in dem Regal auf jeder Seite des Gangs, hintereinander lagern kann. Man spricht von einer einfachen Tiefe, wenn man auf jeder Seite nur eine Palette lagern kann, und von doppelter Tiefe, wenn auf beiden Seiten des Gangs jeweils zwei Paletten eingelagert werden können.

Bei den Systemen mit einfacher Tiefe ist die Agilität des Systems vorrangig vor der Gesamtlagerkapazität. Bei den Systemen mit zweifacher Tiefe erzielt man ein großes Gleichgewicht zwischen der Lagerungskapazität und der Bedienungsgeschwindigkeit.

Es gibt unterschiedliche Aufnahmesysteme:

- für einfache Regaltiefe
- für doppelte Regaltiefe
- Mit dreifacher Regaltiefe
- Automatisches Pallet Shuttle
- Rollenförderer-Lastaufnahmemittel





### Teleskopgabel für einfache Regaltiefe

Dieser waagerechte Fördermechanismus ermöglicht das Absetzen bzw. die Aufnahme der Lasteinheiten in Regalen mit einfacher Tiefe.

Die Teleskopgabel besteht aus zwei Armen, die über eine durch einen Motor angetriebene Gelenkwelle verbunden sind, die eine einheitliche Bewegung der beiden Arme gewährleistet.

Dank des hochwertigen Stahls, aus dem die Arme gefertigt sind, verfügt das System über eine außerordentliche Robustheit.

### Teleskopgabel für doppelte Regaltiefe

Sie besteht aus einem waagerechten Fördermechanismus zum Absetzen bzw. Aufnehmen der Lasteinheiten, in Regalen mit zweifacher Tiefe über dem Teleskoparm.

Die Teleskopgabel für zweifache Regaltiefe besteht aus den gleichen Komponenten wie die einfache, wird im Unterschied zu dieser allerdings über zwei Motoren angetrieben.

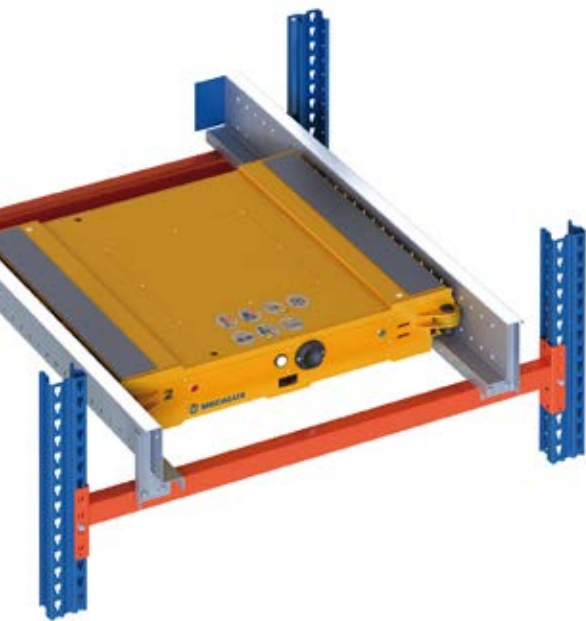
### Teleskopgabeln mit dreifacher Lagertiefe

Sie ermöglichen das Lagern von drei Paletten hintereinander in Regalen mit Top-Hats auf jeder Seite des Gangs.

Es handelt sich um spezielle Teleskopgabeln, die für Lager entwickelt wurden, in denen die Lagerdichte erhöht werden soll. Gegenüber anderen Systemen variiert hier der Palettentransport am Kopfende des Regals: die Paletten werden um 180° gedreht ein- und ausgelagert.

MERKMALE	EINFACHE REGALTIEFE	ZWEIFACHE REGALTIEFE	DREIFACHE* REGALTIEFE
Gabelabmessungen für Lasten gleich, bzw. weniger als 1.000 kg	1.300 mm	1.300 mm	1.900 mm
Gabelabmessungen für Lasten gleich, bzw. weniger als 1.500 kg	1.300 mm	1.400 mm	–
Aus-/Einfahrlänge der Gabel	1.425 + 75 mm	2.825 + 25 mm	1.435 + 50 mm
Höhe x Breite der Gabel	70 x 175 mm	75 x 185 mm	75 x 175 mm
Max. Ausfahrgeschwindigkeit mit Last	30 m/min	42 m/min	40 m/min
Max. Ausfahrgeschwindigkeit ohne Last	60 m/min	90 m/min	80 m/min
Beschleunigung mit/ohne Last	0,4 m/s <sup>2</sup> / 0,8 m/s <sup>2</sup>	0,5 m/s <sup>2</sup> / 2 m/s <sup>2</sup>	0,8 m/s <sup>2</sup> / 1,2 m/s <sup>2</sup>
Neigung zwischen 1. und 2. Regaltiefe	–	150 mm	0 mm
Querträger (Top-Hat) am Lagerplatz	–	–	270 mm

\*Beratung durch das technische Büro



### Pallet Shuttle

Hierbei handelt es sich um einen verfahrbaren Wagen mit integriertem Hubsystem, der sich im Innern des Regals (auf Führungen) unter den Lasten bewegt, und das Aufnehmen und Absetzen von Paletten in Einrichtungen mit bis zu 40 m Tiefe erlaubt.

Er ermöglicht die dichte Blocklagerung von Paletten mit unterschiedlicher Breite bzw. Containern und Käfigpaletten.

Das Pallet Shuttle von Mecalux umfasst die neuesten technologischen Innovationen und bietet die besten Leistungen.

- **Hohe Verfahrgeschwindigkeit:**  
90 m/Min. ohne Ladung und 45 m/Min. mit Ladung.
- **Lithium-Akkus**, die eine Autonomie von bis zu 10 Stunden bei voller Leistung bieten.
- Integrierte **Sensoren** ermöglichen die Erkennung und das Handling jeder Art von Paletten.
- **Akkufach mit Schnellanschlüssen**, die Kabel überflüssig machen und das Auswechseln der Akkus beschleunigen,



sodass der Arbeitsablauf nicht unterbrochen wird.

- Die **Wagenplattform** ist für Paletten mit einer Durchbiegung bzw. Verformung von maximal 25 mm ausgelegt.
- **Kompatibilität mit Easy WMS**, der Lagerverwaltungssoftware von Mecalux, die zur Fehlerbeseitigung beiträgt.
- Der Tablett-PC für die Steuerung verfügt über eine **sehr intuitive und bedienerfreundliche Benutzeroberfläche**.
- Zudem besitzt er fortschrittliche **Sicherheitsvorrichtungen**, wie:
  - **Blockiersystem** im Innern des Wagens, die dessen Kontakt auf den Gabelzinken des Gabelstaplers erhöhen.
  - **Positionskamera**, die dem Bediener das Zentrieren des Wagens zwischen den beiden Schienen erleichtert (optional).
  - **Ein Sicherheitsscanner auf beiden Seiten des Pallet Shuttles**, der es erlaubt, den Zugang zu den Schienen mit größerer Sicherheit zu steuern, während der Wagen in Betrieb ist (optional).



### Rollenförderer-Lastaufnahmemittel

Ideal für das Einlagern von Waren in schwerkraftgesteuerten Durchlaufregalen. Die Versorgung der einzelnen Lagerkanäle wird dadurch voll automatisiert.



## ELEKTRISCHE BAUTEILE



### Dreiweg-Teleskopgabel

Spezialausführung bei Anlagen mit automatischen, dreiseitigen Regalbediengeräten. Sie ermöglicht Automatiklösungen in herkömmlichen Lagern mit einer Höhe von bis zu 15 m ohne die Notwendigkeit einer oberen Führungsschiene.

Es handelt sich um einen Schwenkmechanismus, mit dem Paletten in drei Positionen (eine vorne und zwei seitlich) entnommen und gestapelt werden können.



### Der Schaltschrank

Der Schaltschrank des Regalbediengeräts befindet sich an der Rückseite des vorderen Masts, und die Steuerungen sind derart geschaltet, dass das Regalbediengerät von der sicheren Plattform aus als individuelle Einheit gesteuert werden kann.

Der elektrische Anschluss an den Schlitten erfolgt über Schleifer, die flexibel am Schlitten befestigt sind. Die Stromversorgung des Regalbediengeräts kann über einen seitlich am Schaltschrank angebrachten Schalter und über Sicherheitsvorrichtungen außerhalb des Gangs unterbrochen werden.

### Wiederherstellung der Energiezufuhr

Optional kann ein elektronisches Modul ausgewählt werden, das die Energierückspeisung ins Netz ermöglicht und dadurch den Stromverbrauch senkt. Diese am Regalbediengerät montierte Vorrichtung schaltet die Versorgungsspannung des Zwischenkreises der Umrichter ein. Wenn die Motoren als Generator arbeiten, wird der größte Teil ihrer Energie auf diese Weise an das Versorgungsnetz des Kunden zurückgegeben, damit sie von anderen an das Netz angeschlossene Verbraucher genutzt werden kann.



### Datenaustausch

Zur Kommunikation der dezentralen Peripheriegeräte mit dem zentralen PC bzw. der SPS sowie mit den Frequenzumrichtern für die Geschwindigkeit werden optische Infrarot-Datenlichtschranken eingesetzt, deren Reichweite bis zu 240 m beträgt. Die Datenübertragungsrate beträgt 1,5 Mbps. Dies gilt auch bei Betriebstemperaturen bis -30 °C.

Die Lichtschranken sind an einem Ende des Regals am unteren Teil des Ständers befestigt. Für die Übertragung der Daten vom Hubschlitten zum Steuerschrank gibt es Lichtschranken, die vom Schlitten zum unteren Kopfteil zeigen.

# GANGEINRICHTUNG

Die Einrichtung des Gangs besteht aus einer unteren Fahrschiene, einer oberen Führungsschiene, Sicherheitselementen, Stromversorgung, Datenübertragung und Positionsmesssystemen.



## Die untere Fahrschiene

Die Schiene vom Typ RN-45 oder gleichwertig ist mit Auflageplatten, die ihrerseits mit vibrationsdämmendem Kunststoff beschichtet sind, am Hallenboden befestigt. Die Abstände zwischen den Platten werden gemäß der Gesamtmasse und der geeigneten Gewichtsverteilung definiert.

Dieses Befestigungssystem ermöglicht ein einfaches und schnelles Nivellieren und ist für dynamische Belastungen und Temperaturschwankungen geeignet.

Um den genannten Einflüssen zu widerstehen, werden die Schienenstränge in einem speziellen Verfahren miteinander verschweißt.



## Obere Führungsschiene

Die obere Führungsschiene kann z. B. aus einem HEA120-Profil bestehen. Sie wird an den oberen Anschlussprofilen der Regaleinheiten über angeschweißte Ausgleichsplatten befestigt.

Die Gegenräder üben Seitenkräfte auf die obere Führungsschiene aus, die diese aufnimmt. Bei dem Einführen und der Entnahme der Ware in bzw. aus dem Regal sind diese Kräfte am stärksten.

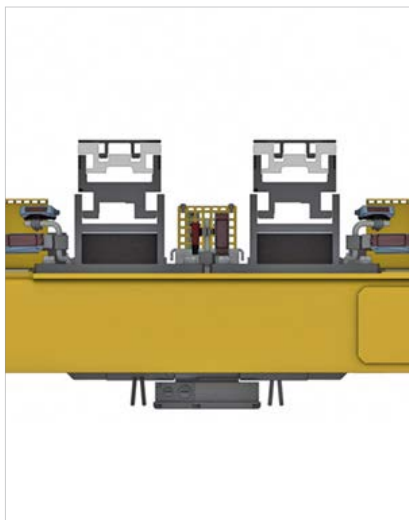




### Positionsmesssysteme

Zur Erfassung der exakten Position der einzelnen Achsen wird das jeweils am besten geeignete System gewählt:

- Lichttaster zur Lagebestimmung des Längsträgers
- Schlepp-/Schubkontrolle des Teleskops
- Laserdistanzmessung (serienmäßig)
- Absolut-Encoder



#### Lichttaster zur Lagebestimmung des Längsträgers

Die optische Erfassung des Längsträgers unter Berücksichtigung seiner Biegung wurde verbessert, um beim Ein- und Auslagern der Ladung eine höhere Präzision zu erreichen.



#### Schlepp-/Schubkontrolle der Paletten

Die jeweilige Position der Paletten wird mit analogen Telemetrie-Lasergeräten kontrolliert, um einen Absturz durch mögliche Zug- bzw. Stoßbelastungen zu vermeiden.



#### Telemetrie-Laser

Dies sind optische Geräte zur Messung des Abstands mit hoher Genauigkeit und einer Auflösung von 0,1 mm, wobei der Laserstrahl von einem Spiegel auf der anderen Seite reflektiert wird. Diese Systeme werden zur Positionskontrolle beim Fahren und beim Hub eingesetzt. Da keine verschleißanfällige Mechanik (z.B. Laufräder) vorhanden ist, sind die Messungen direkt und außerordentlich zuverlässig.





**Der Absolut-Encoder**

Dies ist ein Drehgeber mit einem codierten Wert, der sich weder wiederholt noch inkremental ist. Er liefert einen Absolutwert, der bei jeder Umdrehung unterschiedlich ist. Diese Geräte speichern den Messwert, auch nachdem die Maschine ausgeschaltet worden ist. Diese Systeme werden normalerweise in den Teleskopgabeln und in den Satellitenwagen installiert. Sie verfügen über Vorrichtungen mit Kupplungen ohne zu hohe Reibung oder Verschleiß zu verursachen und haben in der Regel kurze Betriebswege.

Es werden elektrische Lichtschranken angebracht, die das Regalbediengerät bei Betreten der Gänge abschalten.







## Gangwechselsysteme

Bei einem nicht allzu großen Lagerumschlag und einem gleichzeitig hohen Lagervolumen ist nicht in jedem Gang ein Regalbediengerät erforderlich. In diesem Fall wird ein System angewendet, das den Wechsel des Regalbediengeräts von einem Gang zum anderen ermöglicht.

- Kurvenfahrt
- Umsetzbrücke

### Kurvenfahrt

Bei diesem System führt das Regalbediengerät den Gangwechsel wie bei der Eisenbahn über ein Weichensystem durch. Die einfache Bedienung der Systeme vom Typ „Weichenumschaltung“ erlaubt die Auswahl des Zielgangs.

Der wesentliche Unterschied dieser Regalbediengeräte zu den normalen Geräten liegt in der Montage von kurvenfähigen Rädern mit seitlichen Führungsrollen, die sich in einer besonderen Halterung befinden.

Das Kurvendrehsystem ermöglicht, dass die Regalbediengeräte die Kurven mit hohen Geschwindigkeiten durchfahren können.

Die obere Führung besteht in den Kurven und Weichen aus einer geformten Schiene, damit die oberen Gegenräder des Regalbediengeräts beim Fahren nie aus der Schiene laufen können.

### Umsetzbrücke

Bei der Umsetzbrücke handelt es sich um eine Maschine, welche die Regalbediengeräte von einem Gang auf den anderen umsetzt. Das Regalbediengerät ist auf der Umsetzbrücke verankert und wird seitlich in den Zielgang transportiert, wo dann die Umsetzung erfolgt.

Dieses System erlaubt zwar eine höhere Arbeitsgeschwindigkeit in den Gängen, bei einem Gangwechsel ist es jedoch weniger flexibel als ein System mit Kurvenfahrt.

Der Einsatz des jeweiligen Systems hängt von einer eingehenden Studie der vorhandenen Gegebenheiten ab.



## BETRIEBSARTEN

Die Regalbediengeräte von Mecalux können je nach Bedarf in den Betriebsarten Automatik, Halbautomatik und Manuell betrieben werden.



### Vollautomatisch (unbemannt)

Ausführung der vom Förderbetriebs-Steuercomputer über die Kommunikations-Fotozelle erhaltenen Befehle. In dieser Betriebsart werden die folgenden Befehle ausgeführt:

- Standort
- Abnahme
- Standortwechsel
- Fehlerkorrektur im Lager
- Lernen der Standorte im Lager



### Halbautomatisch

Diese Betriebsart wird zur Ausführung der folgenden, unterstützenden Funktionen benutzt:

- Automatische Bewegung zum Zielort und automatische Positionierung des Regalbediengeräts auf den vom Bediener geforderten Lagerplatz.
- Automatischer Gabel-Zyklus: automatisches Aufnehmen bzw. Absetzen einer Lasteinheit in die vom Bediener angegebene Richtung.
- Neuordnung der Waren.



### Manuell (bemannt)

Alle Elemente des Regalbediengeräts können zur Ausführung von Wartungs- bzw. Reparaturarbeiten eingeschränkt bedient werden.

Dieser Betriebsmodus erfordert eine visuelle Überwachung, da dieser Betriebsmodus über manuelle Steuerbefehle mit niedriger Geschwindigkeit ausgeführt wird.





## SICHERHEITSELEMENTE



### Sicherheitselemente am Gerät

- **Handleitern** mit Pausenstufen
  - **Sicherungskabel** (Rettungsleine), an dem der Körpergurt des Arbeiters bei Benutzung der Leiter gesichert wird, um einen möglichen Absturz zu vermeiden. Mit jedem Gerät wird ein Sicherheits- und Auffanggurt für Arbeiten in der Höhe mitgeliefert.
  - **Sicherheitsgeländer** an allen Wartungsplattformen zur Vermeidung möglicher Unfälle.
  - **Wartungsplattformen** an verschiedenen Positionen des Regalbediengeräts, die vom Boden aus nicht zu erreichen sind. Der Zugang zu diesen Plattformen erfolgt über die Leiter bzw. den Lift.
  - **Lift für das Wartungspersonal**  
Als Option, unabhängig vom Lasthebesystem.
  - **Steuerkabine**, die fest mit dem Lastrahmen verbunden ist.
  - **Klimatisierte Kabine** als Option auf dem Hubschlitten oder im Hubrahmen
- für Regalbediengeräte, die bei extremen Temperaturen eingesetzt werden.
  - **Zertifizierte elektronische Überwachung** mit sicherem Stop, was Fahrten in den Puffer am Gangende verhindert.
  - **Geschlossene Kabine** für Instandhaltungsarbeiten mit manuellen Bedienelementen.
  - **Mechanische Hubschlittengeschwindigkeitsüberwachung** bei Reißen des Hubkabels.
  - **Fehlerstromschutzschalter** in den elektrischen Schaltungen zum Schutz vor Überstrom und Überspannung.
  - **Überhitzungsschutz** an den Elektromotoren mittels Temperaturfühler, zum Schutz vor Überstrom und Stromstärkebegrenzer in der Stromversorgung der Motoren.
  - **Endlagenschalter** in der Hubbewegung und Überwachung der senkrechten Geschwindigkeit und der Ausfahrgeschwindigkeit der Gabeln.
  - **Lichtschanke** am Hubschlitten zur Prüfung und Bestätigung leerer Lagerplätze und zur Vermeidung abstürzender Paletten.
  - **Kontrollsystem** für die Zentrierung der Gabeln und der Last vor der Aufnahme- und Hubbewegung.
  - **Ermittlung des Gesamtgewichts des Hubschlittens**, was einen Betrieb mit Überlast oder bei Störungen verhindert.
  - **Rotes Kabel**, Steuervorrichtung, die das Entrollen des sich abwärts bewegenden Schlittens verhindert.

Im Bewusstsein der Bedeutung, dass optimale und sichere Arbeitsbedingungen am Arbeitsplatz erforderlich sind, hat Mecalux seine Regalbediengeräte mit den ergonomischen Mitteln und der Sicherheitstechnik ausgestattet, die für eine einfache Ausführung der Arbeits- und Wartungsabläufe erforderlich sind.



Sicherheitsgeländer



Handleiter und Plattform oben für Instandhaltungsarbeiten



### Sicherheitselemente am Gang

- **Notausschaltung des Regalbediengeräts über vorschriftsmäßige Taster** an den Handsteuerungspulten und an spezifischen Stellen in der Einrichtung.
- **Mechanische Sicherheitselemente** an den Gangenden, durch die feste Installation hydraulischer Anschläge. Diese Elemente sind darauf ausgelegt, 100 % der Aufpralllast, des Regalbediengeräts, bei einer gewissen Nenngeschwindigkeit und mit beladenem Schlitten aufzufangen.
- **Endlagenschalter** am Gang zur Steuerung der Verfahrbewegungen.
- **Notausschaltzonen** in den Gangenden, um den mechanischen Aufprall auf den hydraulischen Anschlag zu vermeiden.
- **Einzäunungen, Beschilderungselemente und Notstromkreise** an den entsprechenden Bereichen, um einen sicheren Zugang zu den Gängen zur Ausführung der Wartungsarbeiten zu ermöglichen.
- **Bedienpult für den Zugang zum Gang mit verriegelter Schlüsselposition.** Die Vorgehensweise beim Zugang zum Regalgang erfolgt gemäß der Norm DIN-EN528.

### Drahtlose Übermittlung von Sicherheitssignalen

Eine Alternative für die Übermittlung von Sicherheitssignalen über elektrische Leitungen ist die drahtlos Übermittlung, mit der ein Not-Aus der Anlage ausgelöst werden kann.

Das System besteht aus einem Sender außerhalb des Ganges und einem Empfänger an Bord des Regalbediengeräts.

Gemäß der Norm EN 954-1 und einer IP = d gemäß ISO 13849-1 hat das System die Sicherheitskategorie 3.

### Sichere Geschwindigkeit

Das Kontrollsystem steuert die Geschwindigkeit mit der sich die Maschine bewegt. Bei einem Zwischenfall finden somit keine Ergebnisse am Ende des Ganges bei einer Geschwindigkeit über 70% statt.

### Grundelemente

1. Hydraulischer Stoßdämpfer
2. Bedienpult für den Zugang zum Gang
3. Sicherheitsschranke
4. Sicherheitsgitter
5. Anzeiger für geschlossene/offene Tür mit einem einzigen Zugangsschlüssel









# Palettenfördersystem

Dieses Fördersystem strebt nach einer idealen Kombination aus der Effizienz der Regalbediengeräte und den Abläufen Zugang, Versand und Handling der Lasteinheiten. Es handelt sich um eine Einheit aus Elementen für die Förderung, Sammlung und Verteilung der Waren auf die spezifischen Lagerplätze, die von der Betriebslogistik vorgegeben werden.





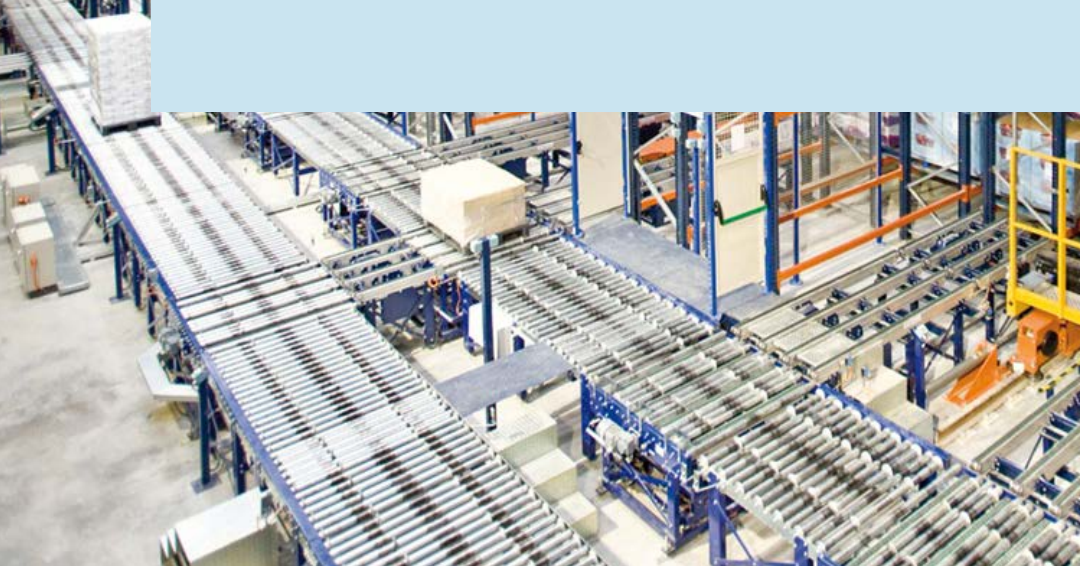


# INHALT

## Fördererlemente

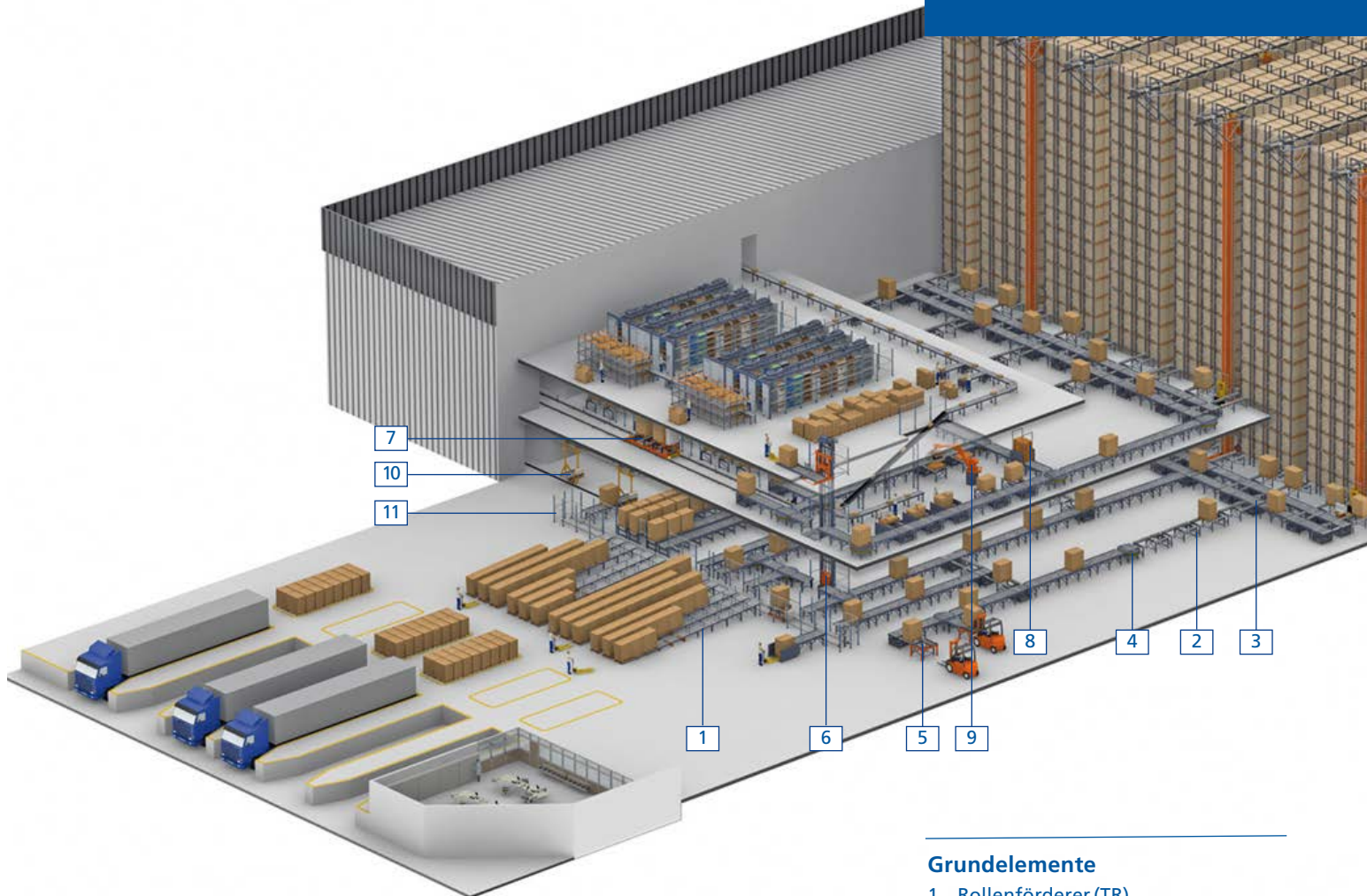
42

- Rollenförderer
- Staurollenförderer
- Fördertechnik für Halbpaletten
- Rollenförderer mit Führungswänden für Aufnahmestationen
- Kettenförderer mit zwei Kettensträngen
- Kettenförderer mit mehr als zwei Kettensträngen
- Umsetzer mit Rollen und Ketten
- Drehtische
- Shuttle
- Dynamische Ausgänge
- Kettenförderer am Lagerein- und -ausgang
- Steuerung
- Palettenkontrollstation
- Palettenheber
- Schutzelemente für Förderer
- Palettenunterleger REP
- Palettenunterleger REC
- Automatisches Be- und Entladesystem vom Lastwagen
- Stapel-/Entstapelvorrichtung für Paletten
- Stapler / Depalletierer für Paletten



Mecalux bietet eine breite Auswahl an Elementen für die Beförderung von Lasteinheiten. Bei den Abmessungen und Bauteilen wurde eine maximale Standardisierung angestrebt, um die Produktion, die Montage und die spätere Inbetriebnahme weitgehend zu vereinfachen. Daraus ergibt sich eine Verringerung der Lieferfristen und der Installationskosten.

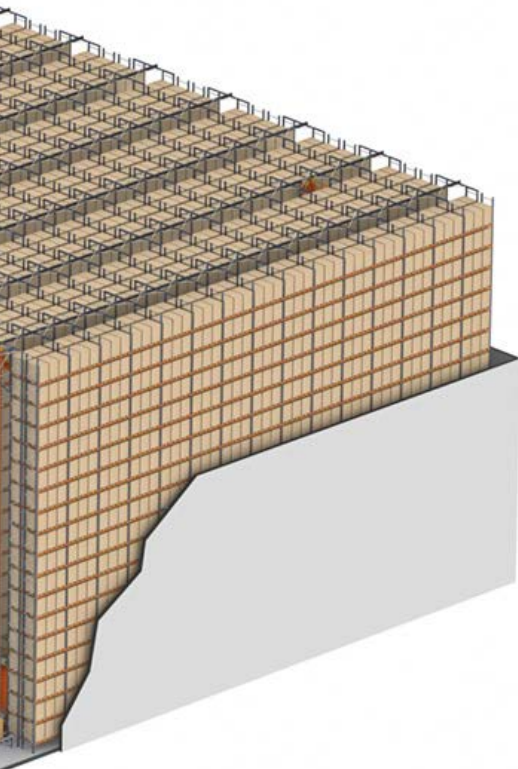
## FÖRDERELEMENTE



### Grundelemente

1. Rollenförderer (TR)
2. Kettenförderer (TC)
3. Kettenausschleuser (TM)
4. Drehtische (TG)
5. Kettenförderer am Lagerein- und -ausgang





### Rollenförderer (TR)

Erlaubt die Beförderung der Paletten in Richtung der längsverlaufenden Schienen.

Der Rollenförderer ist das beste Element für den Transport von Paletten in Längsrichtung. Es können verschiedene Palettenbreiten transportiert werden, für die die geeigneten Führungen angepasst werden.

Sie sind für den Transport von einzelnen Paletten ausgelegt. Es gibt aber auch Anwendungen, die ein Gesamtgewicht von bis zu 4000 Kilo erlauben.

Ihre robuste Konstruktion bietet in allen Arbeitsumgebungen eine große Zuverlässigkeit. Die in der Tabelle mit den technischen Daten angeführten Umgebungsbedingungen entsprechen den Daten für die Standardausführung. In angepasster Ausführung sind diese jedoch erweiterbar.

6. Palettenheber (EP)
7. Verfahrwagen (Basic) (Verfahrwagen) (LZ)
8. Palettenstapler (AP)
9. Stapler/Depalletierer (APC)
10. Elektrohängebahn (EV)
11. Sicherheitszäune und Schutzelemente

#### TECHNISCHE DATEN / Rollenförderer

Palettenbreite	800 / 1000 / 1200 mm
Gewicht der Lasteinheit max.	1500 kg
Mindest Länge	1.340 mm
Maximale Länge	5.348 mm
Transporthöhe	600/900/1.100 mm
Rollendurchmesser	80 mm
Geschwindigkeit	10-20 m/min
Bremse	Option
Mechanischer Endanschlag	Option
Ausrichtung der Palette	Führungsbund und/oder -räder
Umgebungsbedingungen	Max. Feuchtigkeit: 70% Umgebungstemperatur: 0°C bis 40°C Tiefkühltemperatur (optional): -30°C – 0°C





### Staurollenförderer

Um den Preis der Gesamtheit der Fördervorrichtungen zu verringern, kann ein System aus gekuppelten Rollen integriert werden, das mithilfe eines Motors die Zusammenstellung mehrerer Paletten ermöglicht, sodass die Material- und Wartungskosten gesenkt werden.

Diese Art der Förderer erlaubt bis zu vier Europaletten, und ihre Geschwindigkeit ist auf 10 m/min begrenzt.

#### TECHNISCHE DATEN / Staurollenförderer

Palettenbreite	800/1.000/1.200 mm
Gewicht der Lasteinheit max.	4 x 1.500 kg
Verfügbare Länge	5.350 mm
Transporthöhe	600/900/1.100 mm
Rollendurchmesser	80 mm
Geschwindigkeit	10 m/min
Beidseitige Bewegung	Option
Ausrichtung der Palette	Außenbund für 800-mm-Palette Innenbund für 1000-mm-Palette
Umgebungsbedingungen	Max. Feuchtigkeit: 70% Umgebungstemperatur: 0°C bis 40°C Tiefkühltemperatur (optional): -30°C – 0°C



## Fördertechnik für Halbpalletten

Wenn die Ladung die Abmessungen einer Halbpalette (600x800 mm) aufweist, muss die Kettenfördertechnik zwei mittlere Kettenstränge aufweisen, um zwei Halbpalletten parallel zueinander transportieren zu können.

Diese Halbpalletten werden durch Rollen mit kleinerem Durchmesser und geringem Abstand transportiert.



### TR05 (Rollenförderer für Halbpalletten)

Die Halbpalletten werden auf Rollen mit 60 mm Durchmesser und mit einem kleineren Rollenabstand als bei Förderern für Europaletten transportiert.



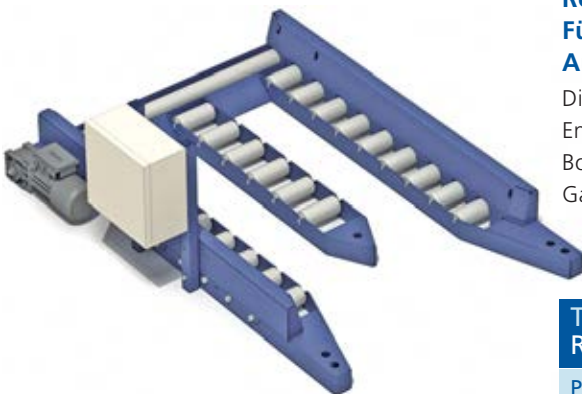
### TC05 (Kettenförderer für Halbpalletten)

Die Halbpalletten werden von Ketten in Zweierpaaren transportiert. Dabei nehmen sie die gesamte Breite zwischen den äußeren Kettenachsen ein.



### TM05 (Kettenaussoleuser für Halbpalletten)

Dieses Förderelement erlaubt ebenfalls den Transport von zwei parallelen Halbpalletten.



### Rollenförderer mit Führungswänden für Aufnahmestationen (TX)

Dieses Element erlaubt das Be- und Entladen mit einem Hubwagen auf Bodenebene, wodurch der Einsatz von Gabelstaplern nicht erforderlich ist.

Dabei befinden sich die Rollen am Übergabepunkt auf einer Höhe von 80 mm. Die Last wird automatisch auf die Höhe des restlichen Systems angehoben und dann weiter transportiert.

Enthält als Sicherheitselement einen Induktionsschleifendetektor.

## TECHNISCHE DATEN / Rollenförderer mit Führungswänden für Aufnahmestationen

Palettenbreite	800/1.000/1.200 mm
Gewicht der Lasteinheit max.	1.500 kg
Verfügbare Länge	1.514 mm
Transporthöhe	80 mm
Rollendurchmesser	60 mm
Geschwindigkeit	10 m/min
Ausrichtung der Palette	Mit Führungselementen
Umgebungsbedingungen	Max. Feuchtigkeit: 70% Umgebungstemperatur: 0°C bis 40°C Tiefkühltemperatur (optional): -30°C – 0°C



### Kettenförderer mit zwei Kettensträngen (TC)

Palettenfördersystem für den Transport in Querrichtung zu den Kufen. Er ist die ideale Ergänzung des Rollenförderers, denn gemeinsam erlauben sie 90°- oder 180°-Drehungen, was das Design von Transportrücklauf- und -kreislaufstrecken ermöglicht, die für bestimmten Anforderungen von Nutzen sind. Je nach Art der Last kann er über 2, 3 oder 4 Kettenstränge verfügen.

Die in diesem technischen Datenblatt beschriebenen Umgebungsbedingungen beziehen sich auf das Standardmodell, das durch die Installation von geeigneten Schutzelementen erweitert werden kann.

#### TECHNISCHE DATEN / Kettenförderer mit zwei Kettensträngen

Palettenbreite	800/1.000 mm
Gewicht der Lasteinheit max.	1.500 kg
Verfügbare Länge	998-2.918 mm
Transporthöhe	650/950/1.150 mm
Geschwindigkeit	10-20 m/min
Mechanischer Endanschlag	Option
Führungselementen	Option
Umgebungsbedingungen	Max. Feuchtigkeit: 70% Umgebungstemperatur: 0°C bis 40°C Tiefkühltemperatur (optional): -30°C–0°C





Förderer mit drei Kettensträngen



Förderer mit vier Kettensträngen

### Kettenförderer mit mehr als zwei Kettensträngen

Je nach Qualität der Palette kann es erforderlich sein, den Förderer mit einem dritten Strang auszurüsten, um eine weitere Verformung oder Durchbiegung der Palette zu verhindern. Bei der Beförderung von Paletten auf kurzen Strecken in Längsrichtung kann dies ebenfalls eine Option sein.

Bei der Beförderung von halben Paletten mit diesem Förderer kann man durch die Montage von vier Strängen sicherstellen, dass sie sich einwandfrei auf dem Förderer bewegen.

#### TECHNISCHE DATEN / Kettenförderer mit mehr als zwei Kettensträngen

Palettenbreite	3 Stränge: 800/1000 mm 4 Stränge: 800 mm (halbe Paletten)
Gewicht der Lasteinheit max.	3 Stränge: 1.500 kg 4 Stränge: vollständige Palette: 1 x 1500 kg – halbe Palette: 2 x 500 kg
Verfügbare Länge	998-2.918 mm
Transporthöhe	650/950/1.150 mm
Geschwindigkeit	10-20 m/min
Mechanischer Endanschlag	Option
Führungselementen	Option
Umgebungsbedingungen	Max. Feuchtigkeit: 70% Umgebungstemperatur: 0°C bis 40°C Tiefkühltemperatur (optional): -30°C – 0°C





Umsetzer mit Rollen und zwei Kettensträngen



Umsetzer mit Rollen und drei Kettensträngen

Mit ausfahrbaren Anschlägen für die Ausrichtung der Palette vor der Übergabe.



Umsetzer mit Rollen und vier Kettensträngen



### Umsetzer mit Rollen und Ketten

Ein kombinierter Rollen- und Kettenförderer ermöglicht einen Richtungswechsel um 90° und 270°. Die Rollen sind fest an einem Rahmengestell montiert, und die Ketten werden an einem Heberahmen befestigt. Damit diese Kombination einwandfrei funktioniert, liegt der Kettenförderer stets 50 mm höher als der Rollenförderer.

Die Verbindung beider Systeme in einer einzigen Anlage ist die am besten geeignete Lösung bei Richtungswechseln und Ausschleusvorgängen.

Ebenso wie bei den Kettenförderern können erforderlichenfalls kombinierte Umsetzer mit drei oder vier Kettensträngen verwendet werden.

### TECHNISCHE DATEN / Umsetzer mit Rollen und Ketten

Palettenbreite	Palettenbreite 2/3 Stränge: 800/1000 mm – 4 Stränge: 800 mm
Gewicht der Lasteinheit max.	2/3 Stränge: 1500 kg – 4 Stränge: ganze Palette 1 x 1500 kg – halbe Palette 2 x 500 kg
Verfügbare Längen	2/3 Stränge: R: 1350 – C: 1275/1475 mm – 4 Stränge: R: 1350 – C: 1275 mm
Transporthöhe (Rollen/Ketten)	2/3/4 Stränge: R: 600 – C: 650 mm/R: 900 – C: 950 mm/R: 1.100 – C: 1.150 mm
Rollendurchmesser	80 mm
Geschwindigkeit Förderer	10-20 m/min
Umgebungsbedingungen	Max. Feuchtigkeit: 70% Umgebungstemperatur: 0°C bis 40°C Tiefkühltemperatur (optional): -30°C – 0°C





### Drehtische (mit Rollen- oder Kettenförderer) (TG)

Mit diesem drehbaren Rollen- oder Kettenförderer können Ladeinheiten zwischen Förderern unterschiedlicher Höhen transportiert werden.

Der Einsatz von Drehtischen erlaubt die Ausrichtung der Palette in alle möglichen Winkel zur Einlaufrichtung.



Rollendrehtisch (TGR)



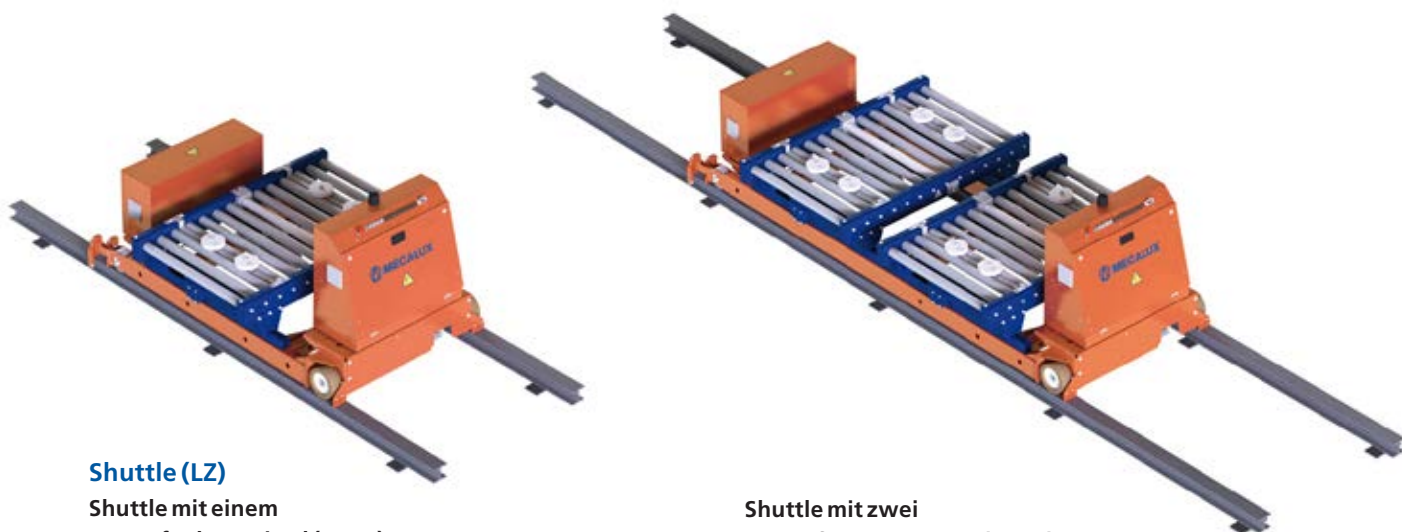
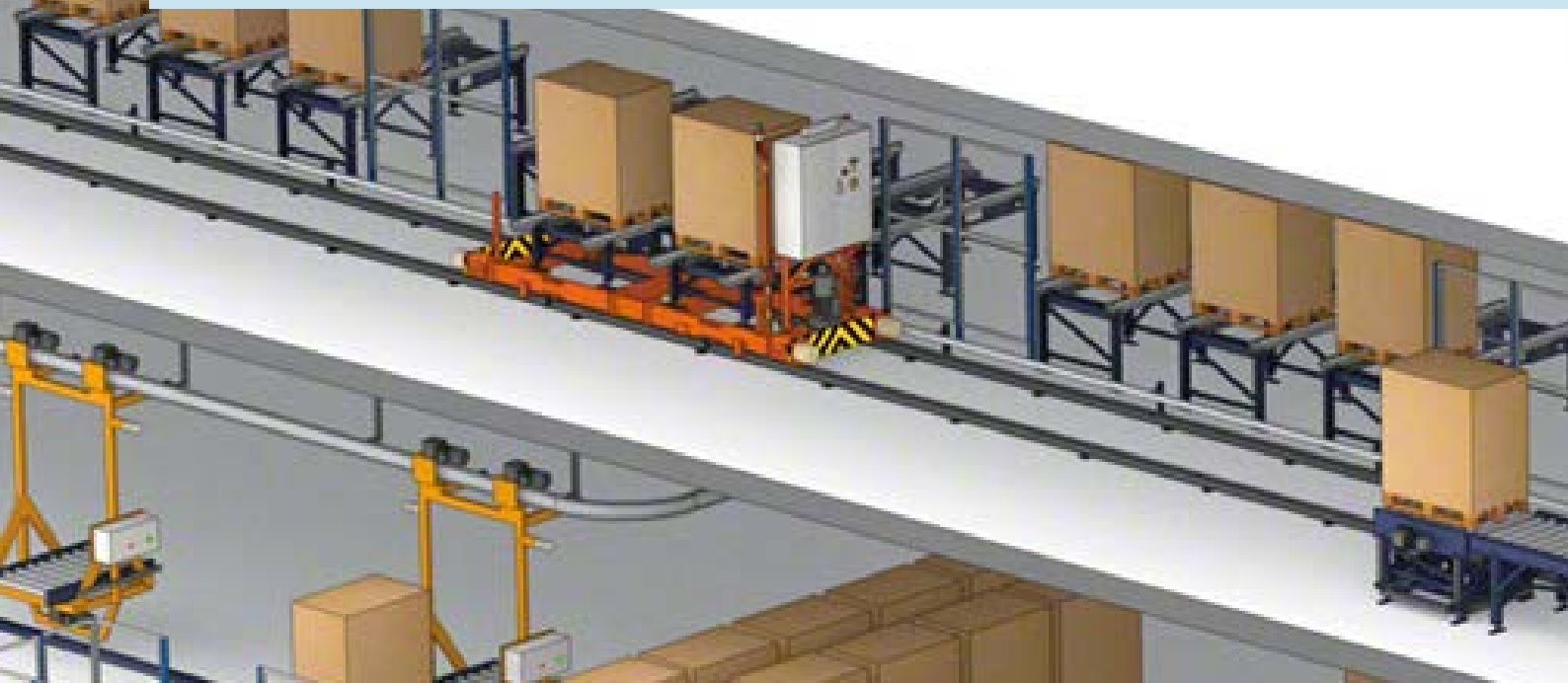
Rollen- und Kettendrehtisch (TMG-3R)



Kettendrehtisch (TGC-3R)

#### TECHNISCHE DATEN / Drehtische

	TGR	TMG-3R	TGC-3R
Palettenbreite	800/1.000 mm	800/1.000 mm	800/1.000 mm
Gewicht der Lasteinheit max.	1.500 kg	1.500 kg	1.500 kg
Außendurchmesser	1.730/1.830 mm	1.850 mm	1.730 mm
Transporthöhe	600/900/1.100 mm	650/950/1.150 mm	650/950/1.50 mm
Rollendurchmesser	80 mm	80 mm	-
Geschwindigkeit Förderer	10-20 m/min	10-20 m/min	10-20 m/min
Mind. Drehzeit um 90°	4s	4s	4s
Umgebungsbedingungen	Max. Feuchtigkeit: 70% Température ambiante : entre 0 °C et 40 °C Tiefkühltemperatur (optional): -30 °C - 0 °C		



### Shuttle (LZ)

#### Shuttle mit einem Lastaufnahmemittel (LZ-L1)

Konzipiert für die Beförderung der Ladeinheiten in Querrichtung erlaubt er dank der erhöhten Übergabegeschwindigkeit einen schnelleren Transportfluss.

#### Shuttle mit zwei Lastaufnahmemitteln (LZ-2L)

Beim Shuttle mit zwei Lastaufnahmemitteln kann der Abstand zwischen beiden Ladungen beliebig gewählt werden. Das heißt, das Verbindungsstück zwischen beiden Rahmen kann abhängig vom Ladungsabstand verlängert oder verkürzt werden. Maximale Nutzlast (2 x 1000 kg).

#### TECHNISCHE DATEN / Shuttle mit einem Lastaufnahmemittel

Transportauflagen (Breite)	Europalette 800/1.000 mm Halbpalette 800x600 mm
Max. Last der Palette	1 x 1.500 kg oder 2 x 500 kg
Max. Fahrgeschwindigkeit	140 m/min
Umgebungsbedingungen	0°C bis +40°C (-30°C option)
Positionierungssystem	Laserdistanzmessung
Stromversorgung	Schleifleitung
Datenübertragung	Infrarot

#### TECHNISCHE DATEN / Shuttle mit zwei Lastaufnahmemitteln

Transportauflagen (Breite)	Europalette 800/1.000 mm Halbpalette 800x600 mm
Max. Last der Palette	2 x 1.000 kg oder 2 x (2 x 500) kg
Max. Fahrgeschwindigkeit	120 m/min
Umgebungsbedingungen	0°C bis +40°C (-30°C option)
Positionierungssystem	Laserdistanzmessung
Stromversorgung	Schleifleitung
Datenübertragung	Infrarot

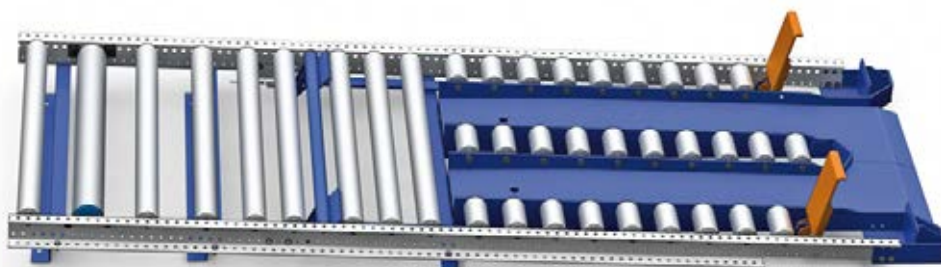




### Dynamische Ausgänge

Traditionelles, schwerkraftgesteuertes Staulagersystem, bei dem keine Motoren erforderlich sind, damit sich die Paletten auf seiner Oberfläche bewegen. Eine geeignete Neigung, Rollen und Geschwindigkeitsregler sorgen dafür, dass ein Staupuffer vorhanden ist.

Sie werden für die Vorbereitung der Routen an den Verloaderampen installiert. Bei der Verwendung von Förderern und Shuttles erfolgt die Verladung automatisch und bei der Verwendung von Gabelstaplern manuell.







### Kettenförderer am Lagerein- und Lagerausgang

Generell wird die Palette vom Gabelstapler immer auf der schmalen Seite zu seinem Standort, innerhalb des automatischen Lagers transportiert. Zur Optimierung der Kapazität der Einrichtung müssen am Ein- und Ausgang der Lagergänge, Kettenförderanlagen eingerichtet werden.

Diese ist der vorher beschriebenen Kettenförderanlage zwar ähnlich, seine Länge und Anzahl kann jedoch in Abhängigkeit des erforderlichen Speichervolumens unterschiedlich sein.



### Steuerung

Der automatische Betrieb aller Elemente eines automatischen Lagers wird von elektrischen und elektronischen Systemen gesteuert. Diese Geräte sind in elektrischen Verteilerkästen installiert, in denen sich Steuerelemente und Motorschutzelemente sowie elektronische Leistungskomponenten für die Steuerung der Transportgeschwindigkeiten befinden. Diese Verteilungsanlagen werden wiederum mittels PC oder Steuerungen gesteuert, die so programmiert sind, dass die Anlage optimal funktioniert.

Um eine optimale Zugänglichkeit und Sicherheit zu gewährleisten, wird die Position der Schaltschränke und der Komponenten zusammen mit den Kunden abgestimmt.



## Palettenkontrollstation (PIE)

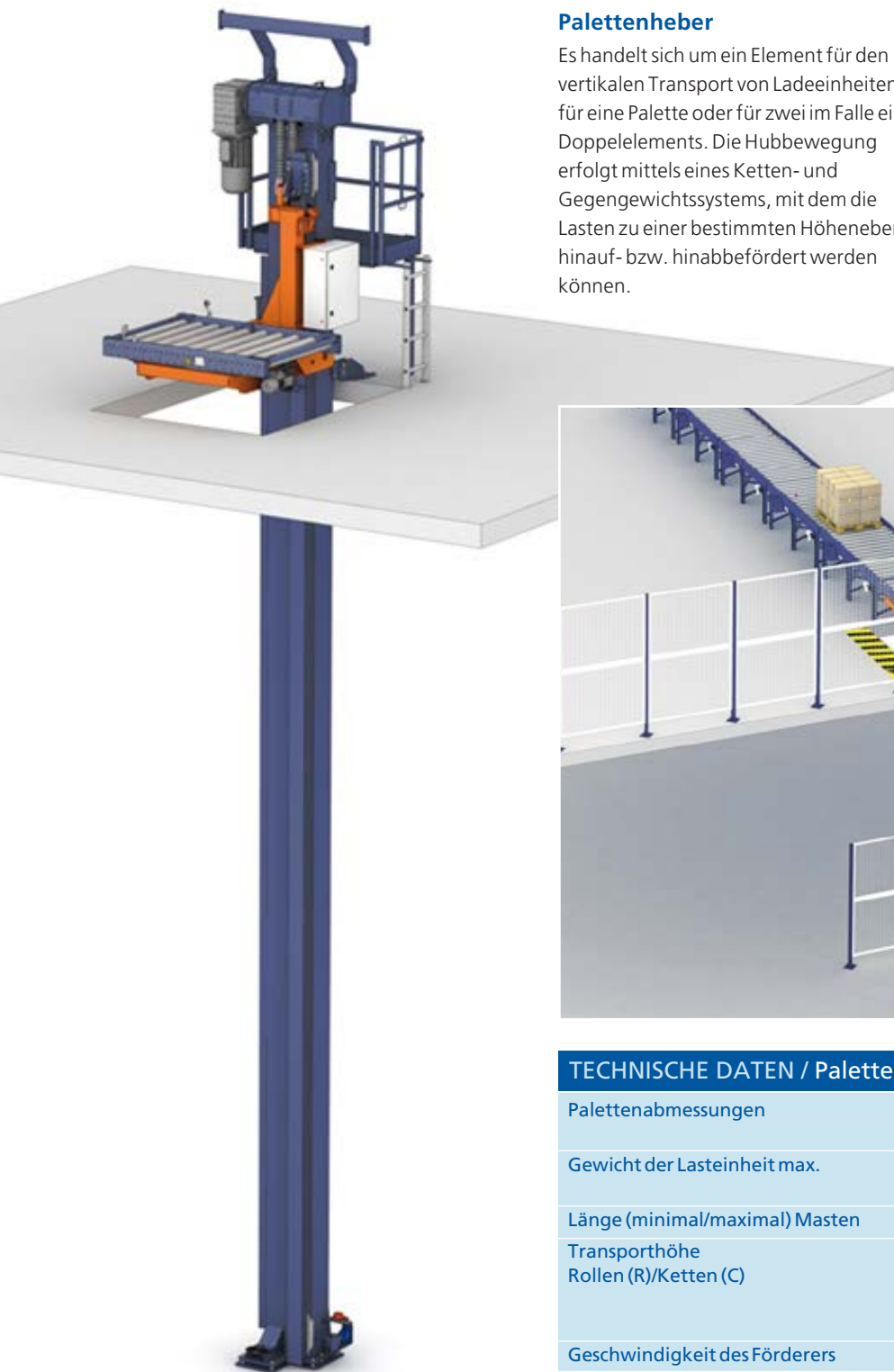
Die Palettenkontrollstation ist ein Kontrollelement der Förderanlage, wo überprüft wird, ob die Abmessungen der Lasteinheiten am Eingang die Voraussetzungen für die Lagereinrichtung erfüllen. Da es sich hierbei um die erste Sicherheitskontrolle der Förderanlage handelt, befindet sich dort auch ein Lesegerät für Barcode-Etiketten zur Identifikation und Registrierung des Produkts im Lagerverwaltungssystem (SGA). Um den korrekten Transport und die korrekte Einlagerung zu gewährleisten, werden zusätzlich 2 Kontrolleinrichtungen installiert, die den Zustand und die Qualität der Ladung überprüfen: die eine kontrolliert die notwendigen Freiräume, in denen die Gabelzinken die Last aufnehmen können und die andere überprüft die Kufen der Palette.

Die standardmäßig auszuführenden Prüfungen sind:

- Kontrolle des Packzustandes.
- Kontrolle der Breite.
- Kontrolle der Höhe.
- Kontrolle des Gewichts bzw. Übergewichts.
- Identifizierung durch Einlesen des Barcodes auf dem Etikett.

Wird eine Abweichung von den vorgegebenen Parametern festgestellt, so wird die Lagereinheit abgelehnt und auf einem Display erscheint eine Nachricht für das weitere Vorgehen.



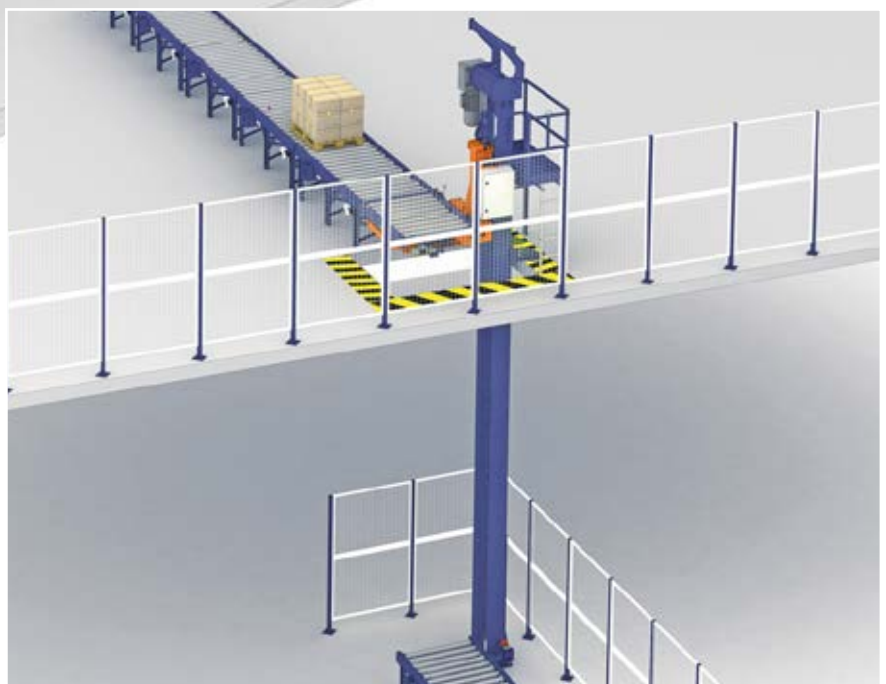


### Palettenheber

Es handelt sich um ein Element für den vertikalen Transport von Ladeeinheiten für eine Palette oder für zwei im Falle eines Doppелеlements. Die Hubbewegung erfolgt mittels eines Ketten- und Gegengewichtssystems, mit dem die Lasten zu einer bestimmten Höhenebene hinauf- bzw. hinab befördert werden können.

Dieses Element ist erforderlich, wenn der Transport auf einer anderen Höhenebene fortgesetzt werden muss. Die Mindesthöhe beträgt dabei 500 mm und die maximale Höhe 35.000 mm.

Der Förderer des Palettenhebers muss vom Typ her mit dem der Ein-/Ausgangseinheit der Gesamtanlage identisch sein.



#### TECHNISCHE DATEN / Palettenheber

Palettenabmessungen	Palette (800/1.000 x 1.200 mm) Halbe Palette (800 x 600 mm)
Gewicht der Lasteinheit max.	1500 kg (Palette: 800 x 1000 mm) 500 kg (halbe Palette: 800 x 600 mm)
Länge (minimal/maximal) Masten	4.150/35.000 mm
Transporthöhe	R: 500 – C: 550
Rollen (R)/Ketten (C)	R: 600 – C: 650 R: 900 – C: 950 R: 1.100 – C: 1.150
Geschwindigkeit des Förderers	20 m/min
Max. Hubgeschwindigkeit	80 m/min (1.000 kg) – 60 m/min (1.500 kg)
Hubbeschleunigung	0,7 m/s <sup>2</sup> (1.000 kg) / 0,5 m/s <sup>2</sup> (1.500 kg)
Hubsystem	Ketten mit Gegengewicht
Integrierte Förderertypen	Rollens/Ketten
Regler Hubgeschwindigkeit	Frequenzumrichter
Umgebungsbedingungen	Max. Feuchtigkeit: 70% Umgebungstemperatur: 0 °C bis 40 °C Tiefkühltemperatur (optional): -30 °C – 0 °C





Palettenföreranlagen





### Schutzelemente für Förderer

Um bei der Platzierung oder der Entnahme mit einem Gabelstapler eine Beschädigung der Förderer der Annahme- und der Abnahmestation zu vermeiden, werden die Förderer mithilfe von Schutzvorrichtungen aus Metall gesichert. Diese werden mit einem gewissen Abstand zum Förderer im Boden verankert, damit die Funktionstüchtigkeit des Systems erhalten bleibt, wenn der Gabelstapler versehentlich dagegenfährt.

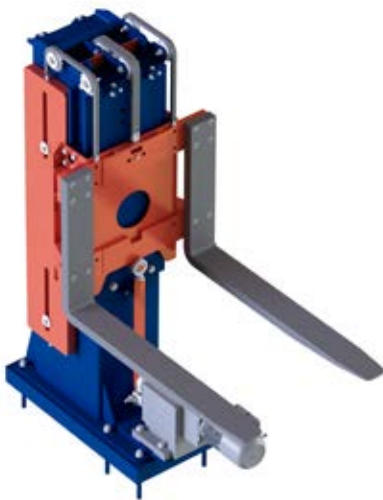
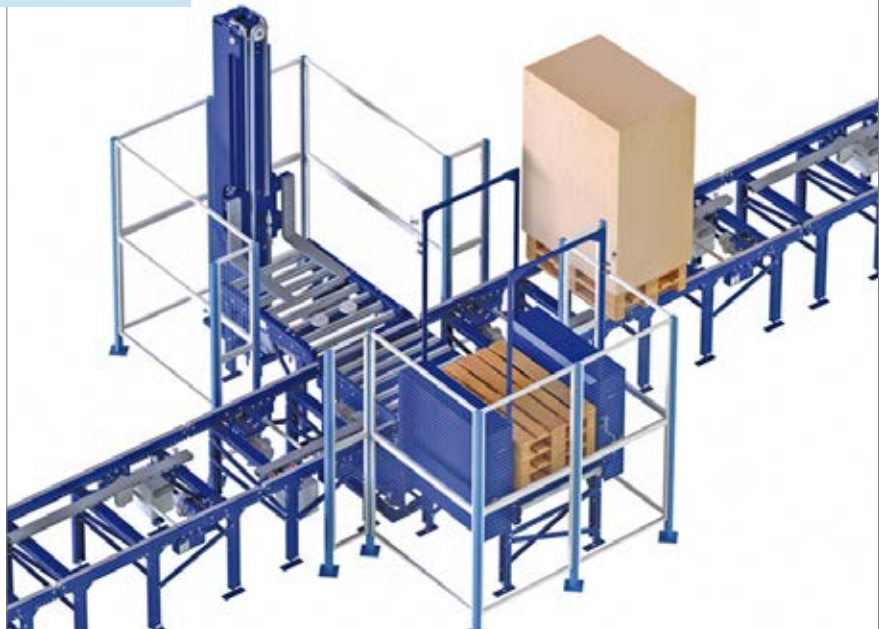


Schutzelement an der Annahmestation



Schutzelement an der Abnahmestation





### Palettenunterleger REP

Unter Paletten, die auf dem Transportsystem befördert werden müssen und über eine schlechte Qualität verfügen oder nicht die Anforderungen der Anlage erfüllen, wird eine Slave-Palette gelegt. Damit dies automatisch erfolgen kann, ist ein Palettenunterleger erforderlich, der sie anhebt und eine andere darunterlegt. Zur Entfernung dieser Slave-Palette wird der Vorgang in umgekehrter Reihenfolge durchgeführt.



### Palettenunterleger REC

Dieser Palettenunterleger dient dazu, verschiedene Produktschichten auf eine Palette umzulagern, um eine Palette vollständig zu beladen.

#### TECHNISCHE DATEN / Palettenunterleger REP

Palettenbreite	800/1.000/1.200 mm
Gewicht der Lasteinheit max.	1.500 kg
Transporthöhe	R: 600/900/1.100 mm
Rollen (R) – Ketten (C)	C: 650/950/1.150 mm
Hebehöhe	200/205 mm
Umgebungsbedingungen	Max. Feuchtigkeit: 70% Umgebungstemperatur: 0 °C bis 40 °C Tiefkühltemperatur (optional): -30 °C – 0 °C

#### TECHNISCHE DATEN / Palettenunterleger REC

Palettenbreite	800/1.000/1.200 mm
Gewicht der Lasteinheit max.	1.000 kg
Transporthöhe	R: 600/900/1.100 mm
Rollen (R) – Ketten (C)	C: 650/950/1.150 mm
Hebehöhe	1.255/1.755 mm
Umgebungsbedingungen	Max. Feuchtigkeit: 70% Umgebungstemperatur: 0 °C bis 40 °C Tiefkühltemperatur (optional): -30 °C – 0 °C



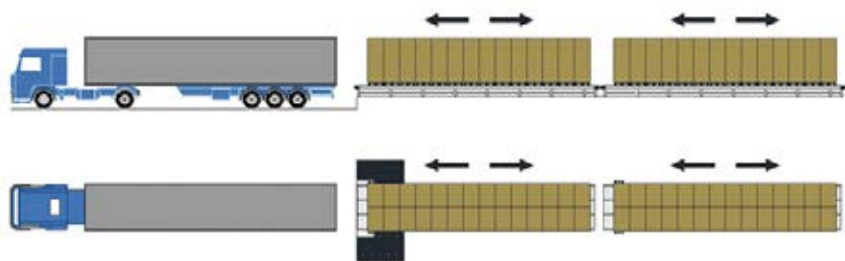
### Automatisches Be- und Entladesystem vom Lastwagen

Automatisches System zum Be- und Entladen von Lastwagen. Hierzu ist folgendes erforderlich:

- Eine fest installierte Anlage auf der Beladerampe.
- Eine fest installierte Anlage auf der Entladerampe.
- Ein Sattelzug, der mit einer Förderanlage ausgestattet ist.

#### Be- und Entladerampe

Sie besteht aus sechs Längsholmen, auf denen die Duplex-Förderkette in geeigneten Führungen läuft. Die Rampen haben eine maximale Länge von 12 m und unterscheiden sich nur in der Laufrichtung der Förderanlagen.



#### Sattelaufleger

In jedem Aufleger wird ein Kettenförderer mit sechs Kettenbahnen eingebaut.

Die Spannungsversorgung erfolgt mithilfe einer Steckdose an der Laderampe. Mit diesem System wird der Warentransfer vom Förderer der Laderampe auf den Sattelaufleger gewährleistet. Unterbrechungen im Warenfluss und Beschädigungen am Sattelaufleger werden vermieden.

Ein externes Leitsystem positioniert und fixiert den Aufleger beim Ladevorgang.

#### Zuverlässigkeit und Sicherheit des Systems

Die komplette Anlage ist vor möglichen Stoß- bzw. Reibungseinwirkungen, welche die Funktion beeinträchtigen könnten, geschützt.

#### Vorteile dieses Systems

- Handling großer Warenmengen.
- Bedeutende Zeiteinsparung beim Be- und Entladen.
- Eliminierung von Unfallgefahren beim Handling der Waren.
- Verringerung der erforderlichen Mitarbeiterzahl und Transportgeräte.
- Möglichkeit zum Einsatz von Hubwagen (je nach Art).
- Ausgelegt zum Transport von Ladungen bis 32 t.

#### TECHNISCHE DATEN / Automatisches Be- und Entladesystem

Länge	12.000 mm
Gesamtlänge	2.400 mm
Transporthöhe	650/950 mm
Max. Gewicht der Ladeinheit	1.000 kg
Max. Gesamtgewicht	32.000 kg
Be- und Entladezeit bei Sattelschleppern 12 m	4,5 min





### Stapel-/Entstapelvorrichtung für Paletten

Automatische Anlagen, die mit leeren Paletten bestückt werden oder diese Paletten entladen müssen, verfügen über eine Stapel-/Entstapelvorrichtung. Der Stapel mit leeren Paletten wird mit elektromechanisch angetriebenen Teleskopgabeln auf eine neue Palette aufgesetzt. Anschließend wird der gesamte Stapel angehoben. Dieser Prozess kann auch umgekehrt ablaufen, d. h., dass das Stapelsystem auch als Entstapelsystem funktioniert. Dabei wird der Palettenstapel auf den Förderer aufgesetzt und alle Paletten, außer der untersten werden angehoben, so dass diese weitertransportiert werden kann.

Mit dieser Vorrichtung können Paletten auf verschiedene Stellen für die Auftragsvorbereitung verteilt oder von diesen Stellen eingesammelt und gestapelt werden.

### Stapler / Depalletierer für Paletten

Ein Depalletierer ist ein Gerät, welches die komplette Lage einer Palette bewegt. Ausgehend von einer Einproduktpalette bedeutet dies, dass der Lagendepalletierer die Einheiten Schicht für Schicht abträgt und auf andere, für den Versand bestimmte, Paletten absetzt.

Es werden zwei Arten von Depalletierern angeboten:

- 1. Vakuumdepalettierer:** entnimmt ganze Schichten unter Anwendung eines Unterdruckgreifers, wodurch Produkte mit verschiedenen Verpackungsformen bedient werden können.
- 2. Depalletierer mit Saugnapfen/Greifern:** Er nimmt eine komplette Schicht mithilfe von Saugnapfen oder beweglichen Greifern auf. Dieses System ist für kompakte und homogene Produktschichten ausgelegt.

#### TECHNISCHE DATEN / Stapler/Entstapler

Max. Stapelfähigkeit	14 Paletten
Fördergeschwindigkeit	20 m/min
Länge	Rollen: 1.340 mm - Ketten: 1.800 mm
Maximale Ladungshöhe	Rollen: 2.213 mm - Ketten: 2.187 mm
Förderhöhe	Rollen: 600/900/1.100 mm ketten: 650/950/1.150 mm
Umgebungsbedingungen	-30 °C bis +40 °C

#### TECHNISCHE DATEN / Stapler / Depalletierer

Max. Höhe der Ladung (inkl. Palette)	2.500 mm
Max. Gewicht der Schicht	300 kg
Max. Fördergeschwindigkeit	120 m/min
Hubgeschwindigkeit	30 m/min
Max. Anzahl Entstapelungsposten	20
Max. Förderlänge	25 m
Maximale Leistung Wareneingang	25 Paletten/Std.
Maximale Leistung Warenausgang	150 Schichten/Std.



### Hängeförderer

Alternativ erfolgt die Beförderung der Waren über individuell gesteuerte Wagen, die sich entlang einer "I"-Schiene bewegen. Die Schiene ist von der Decke der Halle abgehängt oder mit den entsprechenden Strukturen am Boden befestigt.

#### Vorteile:

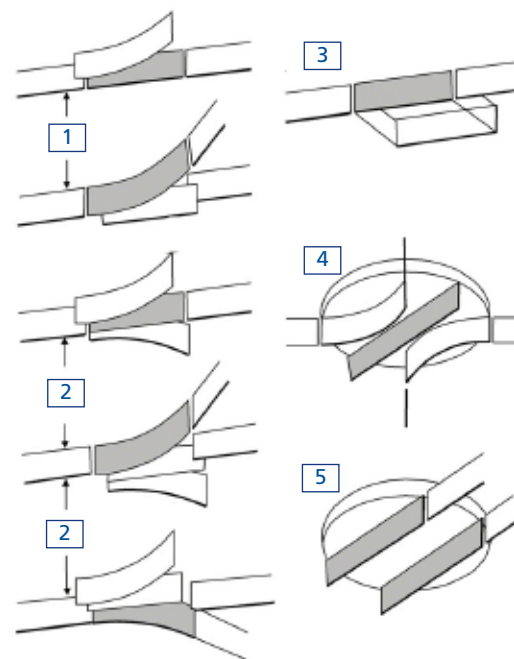
- **Einfacher Betrieb.**
- **Zuverlässigkeit** bei hoher Auslastung.
- **Hohe Anpassungsfähigkeit** an die Bedürfnisse des jeweiligen Werks.
- **Ihre Installation und Wartung** beeinträchtigt die Tätigkeit im Werk nur gering.
- **Wirtschaftlich lohnendes System:** es ist nur dann in Betrieb, wenn eine Last befördert wird.
- Sie stellen keine mechanische Behinderung dar.
- **Die Förderwagen sind autonome Elemente:** sie erlauben eine individuelle Auslagerung der Einheiten aus dem System.

Die Konstruktion des Hängeförderers kann mit Weichen, Kurven, Ein- und Ausgängen an die einzelnen Arbeitsbereiche des Unternehmens angepasst werden.

Der Hängeförderer ermöglicht ein Gleichgewicht der allgemeinen Taktzeiten in der Produktion.

### Grundelemente

1. Weichen für Ein- und Ausleitung
2. Weiche für 3 Strecken
3. Paralleler Streckenwechsel
4. Drehkreuz
5. 2-Wege Drehkreuz



Schema für die Streckenänderungen





### Wesentliche Konstruktionselemente

#### Zentrale Steuerelemente des Hängeförderers

Sie steuern den Hängeförderer mit einem Zielcode vom Ausgangs- bis zum Zielpunkt. Es wird immer die am besten geeignete Strecke benutzt und die leeren Wagen werden an unterschiedlichen Beladestellen entlang der Strecke verteilt.

#### Selbstgetriebene Wagen mit Trägerelementen

Das Antriebsaggregat ist bei einfachen und doppelten Wagen gleich und besteht je nach beförderter Last aus einem Querträger mit mehreren Haken. Ein einziger Getriebemotor mit Richtungswechsel übernimmt die Beförderung des Wagens entlang der Strecke. Bei den Trägerelementen gibt es unterschiedliche Möglichkeiten: fix, mobil, pendelnd.

Es kann ein Rollenförderer mitgeführt werden und auch eine Anpassung an ein Pick To Light-System ist denkbar.

#### Schienenstrecke mit Stromversorgung

Die Motoren werden über Kupferleiter versorgt.

#### Bewegungssteuerung ohne Sensoren

Durch die Kommunikation über die Kupferschienen ist die Position der einzelnen Wagen jederzeit bekannt, wodurch externe Geber Elemente nicht erforderlich sind.

#### Streckenwechsel, Kreuzungen und Weichen

Die erforderlichen Streckenwechsel, Abkürzungen und Einrichtungen von Wartungsbereichen werden durch unterschiedliche Elemente ermöglicht.

#### Diagnosestation

Um Probleme im Warenfluss zu vermeiden wird zur Prüfung von jedem neuen Streckenabschnitt empfohlen, automatische Diagnosestationen einzusetzen. Diese Stationen erkennen auch Störungen und kontrollieren den Verschleiß der kritischen Elemente.

### Ergänzende Konstruktionselemente

#### Senkrechte Hubvorrichtungen

Sie unterstützen die Überwindung von Höhenunterschieden auf einer Strecke, indem sie die vertikale Verbindung ermöglichen.

#### Sicherheit

Maximaler Schutz mit der Möglichkeit zur Montage von Sicherheitsgittern unter den Schienen.

#### Zentrierungselemente

Beim den Antriebsmotoren handelt es sich um Linearmotoren, die einen Laufabschnitt auf der Schiene verdrängen. Beim Haken sind dies mechanische Teile, die den Haken in der richtigen Stellung halten.

### TECHNISCHE DATEN / Hängeförderer

Lastkapazität pro Einfach-/Doppelwagen	250 kg/2.000 kg
Max. Fördergeschwindigkeit	100 m/min
Kurvenradien	ab 500 mm
Maximale Neigung	4%



# Regalbediengeräte für Behälter

Standardsystem für die automatische Lagerung von Behältern oder Tablaren. Der Lieferumfang beinhaltet die Regale, das Regalbediengerät, die Fördertechnik und die entsprechende Lagerverwaltungssoftware.

Seine große Flexibilität erlaubt eine Integration in jede Art von Produktions- oder Lagersystem.







# INHALT

<b>Regalbediengeräte für Behälter</b>	64	<b>Gangausrüstung</b>	75
Einmast-Regalbediengeräte		Untere Fahrachse	
Zweimast-Regalbediengeräte		Obere Führungsschiene	
<b>Mechanische Bauteile</b>	70	Positioniersysteme	
Fahrwerk		■ Laserdistanzmessung	
Mast		■ Absolut-Encoder	
Obere Führung		Gangwechselsysteme	
Hubschlitten oder Hubgerüst		<b>Betriebsarten</b>	78
Hubwerk		Automatik	
Lastaufnahmemittel		Halbautomatik	
<b>Elektrische Bauteile</b>	74	Manuell	
Eingebaute Schaltschränke		<b>Sicherheitselemente</b>	79
Sicherheitsüberwachungen		Sicherheitseinrichtungen	
Datenaustausch		am Gangende	
		Weitere Sicherheitseinrichtungen	



## REGALBEDIENGERÄTE FÜR BEHÄLTER

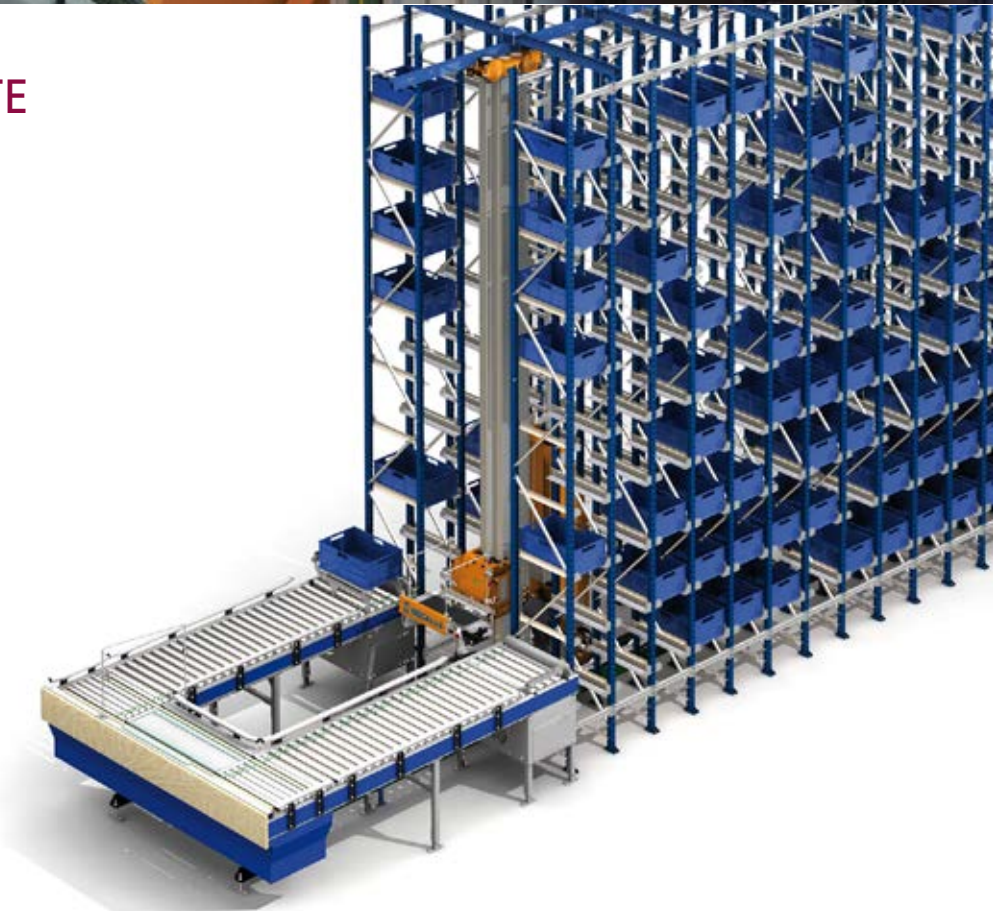
Das automatische Lager für Behälter besteht aus Gängen, in denen sich Regalbediengeräte bewegen und Regalen auf beiden Seiten zur Lagerung von Behältern oder Tablarern. An einem Ende bzw. auf einer Seite des Regals befindet sich der Picking- und Handling-Bereich, bestehend aus Fördertechnik, wo das Regalbediengerät die aus den Regalen entnommenen Behälter absetzt. Die Fördertechnik bringt den Behälter zum Mitarbeiter, und sobald dieser seine Arbeit beendet hat, bringen sie den Behälter wieder zum Regalbediengerät zur Einlagerung im Regal.

Das gesamte System wird von einer Software gesteuert, die den Standort aller Waren im Lager verwaltet und eine Inventur in Echtzeit durchführt.

Aufgrund der außergewöhnlichen Anpassungsfähigkeit kann dieses System in allen Produktions- bzw. Lagerungsprozessen integriert werden.

### Wesentliche Merkmale:

- Optimale Raumnutzung mit hoher Lagerdichte.
- Sehr gute Ergonomie zu den Ladungsträgern.
- Permanente Inventur durch das Datenverarbeitungssystem der neuesten Generation.
- Produktionssteigerung im Vergleich zu einer konventionellen Lagerung.



- Absolute Sicherheit beim Handling der Ladungen, da keine Anwesenheit von Mitarbeitern im Lagerbereich erforderlich ist.
- Schutz der Waren und Vermeidung von unerklärlichen Verlusten.
- Zuverlässigkeit und einfache Bedienung.
- Geringer Wartungsaufwand.
- Besonders interessant für Unternehmen mit intensiven Auftragsvorbereitungsabläufen.
- Einsetzbar in den meisten Industriezweigen: Pharma, Labore und Kosmetik, öffentliche Verwaltung, Automobilindustrie, Eisenwaren, Elektroindustrie.
- Verkürzung der Vorbereitungs- und Versandzeit der Aufträge.
- Kurze Amortisationszeiten.
- Umweltfreundlich.
- weniger Personalaufwand.



## Regalbediengerät

Die Aufgabe des Regalbediengeräts besteht darin, die Behälter in die Regale zu stellen bzw. sie aus den Regalen zu entnehmen, sowie sie zur Förderanlage im vorderen Teil des Lagers (Picking- und Kommissionier-Bereich) zu transportieren und darauf abzusetzen.

Die Regalbediengeräte bewegen sich in zwei Achsen – waagrecht, auf einer Führungsschiene entlang des Ganges, und senkrecht, um die Behälter auf den verschiedenen Regalebenen zu lagern. Die am Hubschlitten befindliche Greifvorrichtung bewegt sich seitwärts, um die Behälter aus den Regalen zu nehmen oder sie dort abzusetzen.

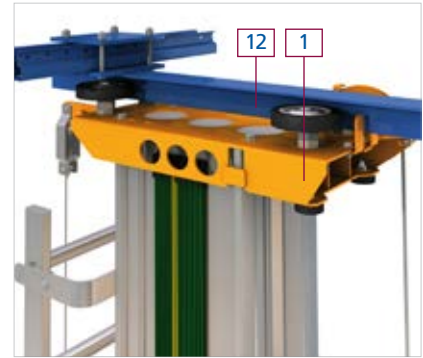
### Komponenten des Regalbediengeräts

Das System besteht aus mehreren Elementen, die gemeinsam eine Einheit bilden und die Bedienung und Lagerung der Behälter ermöglichen. Für die Fahrbewegungen des Regalbediengeräts dienen eine Führungsschiene am Boden und eine obere Führungsschiene, die an der Regalkonstruktion befestigt ist.

Die korrekte Position des Regalbediengeräts wird durch einen Laser-Entfernungsmesser gesteuert. Die Kommunikation mit den übrigen Anlagen erfolgt kabellos, mit Hilfe von Infrarot-Lichtschranken. Die Stromversorgung wird durch Schleifleitungen gewährleistet.

### Grundelemente

1. Führungs-Fahrwek
2. Mast
3. Fahrwerk
4. Schaltschrank
5. Hubschlitten und Lastaufnahmemittel
6. Fahrtrieb
7. Hubantrieb
8. Laser-Entfernungsmesser
9. Kabellose Infrarotschnittstelle
10. Stromschiene für die Stromversorgung
11. Fahrschiene
12. Obere Führungsschiene
13. Puffer am Gangende



Führungs-Fahrwek (1) und obere Führungsschiene (12).



Hubschlitten (5)



Fahrschiene (11), Schleifleitung (10) und Hydraulikpuffer am Gangende (13).



Fahrwerk (3), Hubantrieb (7) und Entfernungsmesser (8).



### Einmast-Regalbediengeräte für Behälter ML

Die von Mecalux entwickelte und hergestellte leichte Baureihe ML 50 und die mittlere Baureihe ML100 der Einmast-Regalbediengeräte für Behälter wurden so konzipiert, dass sie eine hohe Produktivität erzielen und für zwei Behältertypen ausgelegt sind:

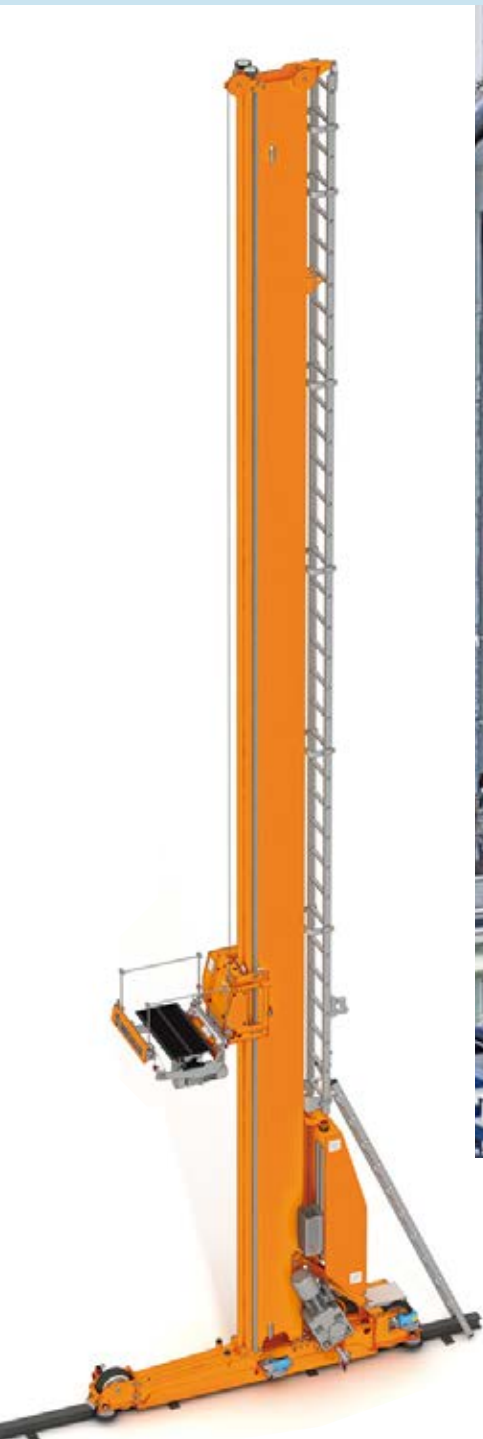
- **Eurobox 600 mm x 400 mm.**  
Mit diesen Regalbediengeräten können Behälter aus Kunststoff, Karton oder Metall, sowie Tablare mit variabler Behälter- bzw. Lasthöhe bedient werden.
- **Eurobox 800 mm x 600 mm.**  
Bei Behältern mit größerem Fassungsvermögen kann Mecalux alle Arten von Behältern bzw. Tablaren bewegen, und auch bei den Behältern mit geringerem Fassungsvermögen sind Höheneinteilungen je nach Anforderung möglich.



### Das Modell für leichte Lasten ML50

Dieses Regalbediengerät hat einen Aluminiummast, der Ladungen von maximal 50 kg bis auf die Höhe von 9 m bedienen kann, und wurde vor allem im Hinblick auf eine hohe Produktivität konzipiert.





### Das Modell für mittlere Lasten ML100

Dieses Modell hat eine maximale Höhe von 12 m und kann einen oder zwei Behälter von je 50 kg bedienen.

### TECHNISCHE DATEN / Einmast-Regalbediengeräte für Behälter ML

Merkmale	ML-50	ML-100
Nutzlast	bis 50 kg	bis 100 kg
Max. Höhe	12 m	12 m
Ladeinheit	Eurobox 1 Stk. x 600 x 400 mm	Eurobox 2 Stk x 600 x 400 mm / 1 Stk. x 800 x 600 mm
Teleskop für doppelte Regaltiefe	Ja	Ja
	Nein	Ja
Zwei Lastaufnahmemittel	180 m/min	200 m/min
Max. Fahrgeschwindigkeit (Vx)	1 m/s <sup>2</sup>	0,7 m/s <sup>2</sup>
Beschleunigung beim Verfahren (ax)	100 m/min	90 m/min
Max. Hubgeschwindigkeit (Vy)	1,2 m/s <sup>2</sup>	0,75 m/s <sup>2</sup>
Max. Beschleunigung im Hub (Vy)	Teleskop	Anpassungsfähig an Behältertyp
Lastaufnahmemittel		



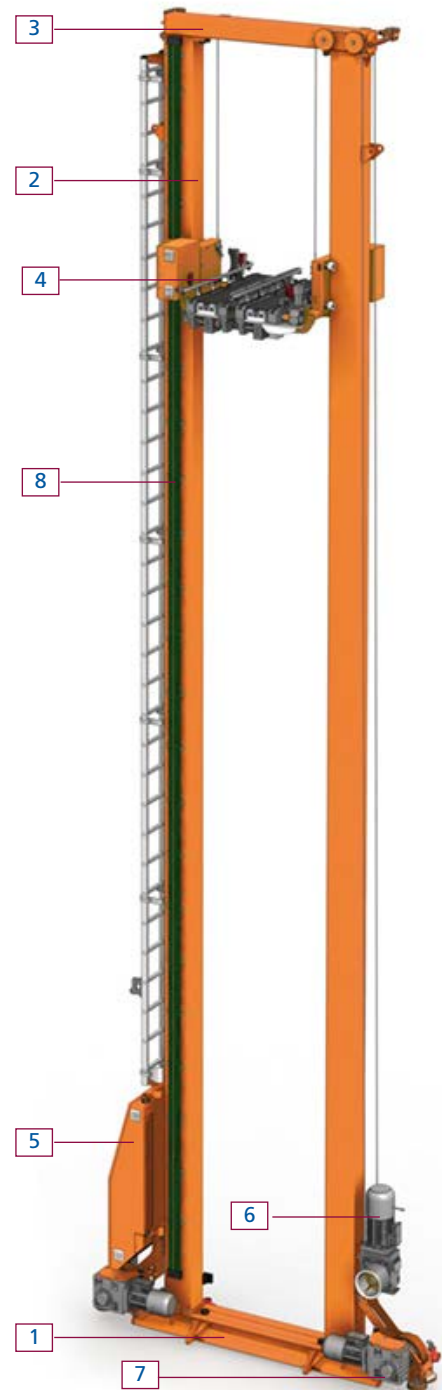
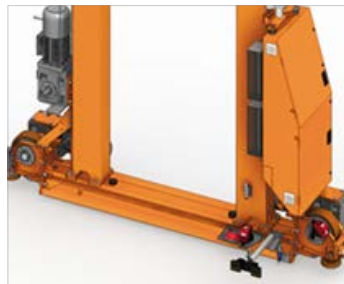


### **Zweimast-Regalbediengeräte für Behälter MLB**

Sie dienen dazu zwei oder vier Ladeeinheiten zu transportieren, handzuhaben, auszuliefern und an den Standorten des Gangs oder in den Kommissionierstellen einzulagern.

Diese Regalbediengeräte sind in der Lage, eine Höhe von über 20 m zu erreichen und bis zu vier 50-kg-Behälter mit zwei Doppelentnahmegewichten zu transportieren.





### Grundelemente

1. Fahrwerk
2. Masten
3. Obere Führung
4. Hubschlitten
5. Schaltschrank
6. Hubantrieb
7. Fahrtrieb
8. Schleifleitung

Regalbediengeräte für Behälter

TECHNISCHE DATEN / Zweimast-Regalbediengeräte für Behälter MLB			
Merkmale	MLB100Q-2EPSF	MLB100Q-2EPDF	MLB100Q-2ECDF
Max. Höhe	12.290 mm	12.290 mm	12.290 mm
Min. Höhe	5.040 mm	5.040 mm	5.040 mm
Lastaufnahmemittel			
Typ Lastaufnahmemittel	Zwei Teleskope für einfache Lagertiefe	Zwei Teleskope für doppelte Lagertiefe	Zwei Kombi-Teleskope für doppelte Lagertiefe mit Riemenförderer
Kennzahlen			
Zulässige Nutzlast	2 x 50/2 x 100 kg	2 x 50 kg	2 x (50+50) kg
Abmessungen Karton/Behälter	600 x 400/800 x 600 mm		600 x 400 mm
Max. Fahrgeschwindigkeit	250 m/min	250 m/min	250 m/min
Beschleunigung beim Verfahren	1,45 m/s <sup>2</sup>	1,45 m/s <sup>2</sup>	1,8 m/s <sup>2</sup>
Max. Hubgeschwindigkeit	90 m/min	90 m/min	90 m/min
Max. Beschleunigung im Hub	1,5 m/s <sup>2</sup>	1,5 m/s <sup>2</sup>	1,5 m/s <sup>2</sup>

Die Konstruktion der Regalbediengeräte erlaubt eine Minimierung der auf den Stahlbau übertragenen Kräfte, wodurch langfristig Beschädigungen am Regal bzw. am Stahlbau vermieden werden.

## MECHANISCHE BAUTEILE



### Fahrwerk

Das Fahrwerk besteht aus einer Einheit aus untereinander verschweißten Stahlblechen und Profilen, die das Gewicht der darüber liegende Elemente (Mast, Hubschlitten und Last) tragen und das Regalbediengerät entlang des Gangs verfahren soll. Der Mastfußpunkt auf der Oberseite des Fahrwerks erfolgt durch eine Platte, auf der der Mast mit Schrauben befestigt wird.

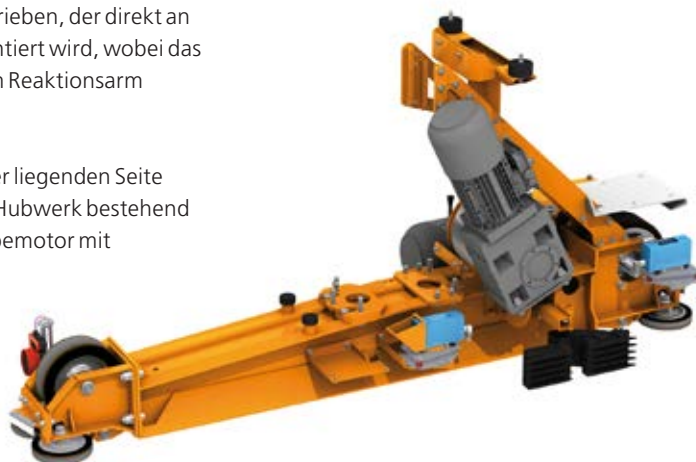
Im Fahrwerk befinden sich die angetriebenen und freien Laufräder mit Polyurethanbeschichtung, die die möglichen Beschleunigungen des Regalbediengeräts verbessern. Das hintere Antriebsrad wird von einem Getriebemotor mit Hohlwelle und Klemmring angetrieben, der direkt an der Radachse montiert wird, wobei das Drehmoment vom Reaktionsarm getragen wird.

Auf der gegenüber liegenden Seite befindet sich das Hubwerk bestehend aus einem Getriebemotor mit



Abb. Ansicht der Führungsrollen und des Antriebsrad.

ausgehender Welle, auf der die Trommel aufgesteckt wird. Die Trommel rollt das Hubkabel auf und bewegt damit den Schlitten in senkrechter Richtung.



### Mast

Der Mast für Lasten bis 50 kg besteht aus einem Aluminiumstranggussprofil mit Führungen und Nuten zur Befestigung der erforderlichen Bauteile.

Bei den Modellen für 100 und 200 kg wird der Mast aus Strukturstahl hergestellt, der in Form eines rechteckigen Kastens mit innen verstärktem Blech ausgeführt ist. Der Mast besteht aus einem präzisionsgeschweißten Profil, um den Hubschlitten zu führen. Durch eine zusätzliche mechanische Bearbeitung wird die Montage der Anbauteile des Regalbediengeräts ermöglicht.

An beiden Mastenden befinden sich die Gewindebohrungen für die Befestigung des Fahrwerks und der oberen Führung.

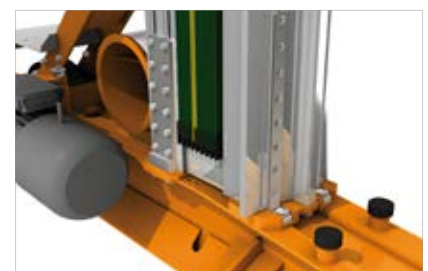


Abb. Ansicht des Mastfußpunkts zwischen dem Mast und dem Fahrwerk.





### Obere Führung

Die obere Führung verbindet den Mast mit der oberen Führungsschiene. Die Führungsrollen ermöglichen die Verfahrbewegungen ohne Kippgefahr für das Regalbediengerät.

Sie bildet den oberen Abschluss des Masts und wird mit Schrauben direkt am Mast befestigt.

### Hubschlitten

Der Hubschlitten besteht aus zwei unabhängigen Teilen, die mit Schrauben miteinander verbunden werden. Ein Teil bildet das Führungssystem und der andere das Traggerüst. Beide Teile bestehen aus verschweißten Blechen und Profilen an denen die weiteren Bauteile befestigt werden.

Die Aufgabe dieses Teils des Regalbediengeräts ist das Handling der Ladeeinheiten durch das Lastaufnahmemittel.

### Hubwerk

Die Aufgabe des Hubwerks ist der Antrieb des Hubschlittens in senkrechten Bewegung über ein verstärktes Stahlseil.

Es besteht aus einem Wechselstrommotor, der für den Betrieb mit Frequenzumrichter konstruiert wurde.

Die Hub- und Absenkbewegung wird über ein Seil gesteuert, das über zwei Umlenkrollen an der oberen Führung und eine Seiltrommel am Fahrwerk läuft.





### Lastaufnahmemittel (LAM)

Entsprechend der Ladeinheiten, die im automatischen Kleinteilelager gelagert werden, können unterschiedliche Lastaufnahmemittel verwendet werden.

Mecalux unterscheidet seine Lastaufnahmemittel in zwei große Gruppen:

- Lastaufnahmemittel für 1 Behälter.
- Lastaufnahmemittel für 2 Behälter.
- Entnahmeverrichtungen mit einer Kapazität für 4 Behälter.

Die nachfolgende Tabelle enthält die wesentlichen Daten der beiden Systeme.



#### Lastaufnahmemittel für 1 Behälter Teleskop

Das Teleskop besteht aus zwei Teilen in Führungen und mit hochbeständigen Lagern. Der Antrieb erfolgt über Zahnriemen und eine Zugkette für den oberen Teil. Die hohe Torsionsfestigkeit garantiert die gleichförmige Bewegung der Teleskopteile und verhindert eine übermäßige Durchbiegung bei Maximallasten am Teleskopende.

Je nach Ausfahrweg gibt es zwei Teleskoptypen:

#### ■ Teleskop für einfache Regaltiefe.

Es handelt sich um ein waagrechtes Teleskop, mit dem Ladeeinheiten in Regalen mit einfacher Lagertiefe abgesetzt und aufgenommen werden können.

#### ■ Teleskop für doppelte Regaltiefe.

Es handelt sich um ein waagrechtes Teleskop, mit dem Ladeeinheiten in Regalen mit doppelter Lagertiefe abgesetzt und aufgenommen werden können und die sowohl bei einfacher, als auch bei doppelter Regaltiefe eingesetzt werden können.

#### Kombiteleskop mit Riemenförderer

Dieses Lastaufnahmemittel besteht aus einem einfachtiefen Teleskop, das zusätzlich über zwei Riemen verfügt, die ebenfalls die Ladeinheit transportieren können. Das System besteht aus zwei Motorantrieben für den Antrieb (Teleskopantrieb, Riemenantrieb). Es handelt sich um einen schnellen und dynamischen Antrieb für die Funktion auf beiden Seiten des Regals mit einfacher Regaltiefe.

MERKMALE	EPSF	EPDF	ECDF	EGSF	EGDF*
Max. Abmessungen Behälter*	600 x 400 800 x 600	600 x 400	600 x 400	600 x 400	600 x 400
Max. Gewicht Behälter	100 kg	50 + 50 kg	50+50 kg	50 kg	50 kg
Max. Geschwindigkeit Gabel mit Last	30 m/s	30 m/s	45 m/s	45 m/s	60 m/s
Max. Geschwindigkeit Gabel ohne Last	60 m/s	60 m/s	100 m/s	90 m/s	130 m/s
Max. Beschleunigung mit Last	0,5 m/s <sup>2</sup>	0,5 m/s <sup>2</sup>	0,5 m/s <sup>2</sup>	1 m/s <sup>2</sup>	1 m/s <sup>2</sup>
Max. Beschleunigung ohne Last	1 m/s <sup>2</sup>	1 m/s <sup>2</sup>	3 m/s <sup>2</sup>	4 m/s <sup>2</sup>	4 m/s <sup>2</sup>
Gangbreite	von 870 bis 1.400 mm				

Abmessungen in mm \* Beim technischen Büro nachfragen.





### Lastaufnahmemittel für 2 Behälter Kombiteleskop

Es besteht aus zwei Lastaufnahmemitteln, durch die das gleichzeitige Absetzen und Aufnehmen von zwei Behältern sehr schnell erfolgen kann. Dieses Lastaufnahmemittel verfügt in der Mitte eines Riemenförderers über ein Teleskop. Die Geschwindigkeit der Riemen wird beim Aus- und Einfahren der Teleskopelemente synchronisiert, um beim Aufnehmen und Absetzen der Behälter im Regal eine kontinuierliche Bewegung zu erreichen. Da sich die Riemen in einem Abstand von zwei Millimetern über der Ebene des Teleskops befinden, kann der Behälter ohne Bewegung des Teleskops auf dem Lastaufnahmemittel positioniert werden. Gleichzeitig erlauben diese Riemen eine

schnelle Übergabe und Aufnahme von zwei aufeinander folgenden Behältern an der Übergabe. Dadurch ist das System sehr flexibel und erlaubt eine hohe Anzahl an Zyklen.

### Seitlicher Greifer und abklappbare Finger

Hierbei ist ebenfalls das gleichzeitige Handling von zwei Kartons/Behältern in den Regalen und an der Übergabeposition möglich. Er besteht aus senkrechten Teleskopen, an denen sich klappbare Stangen befinden. Befinden sich die Stangen in waagerechter Stellung greifen sie die Behälter (1 oder 2 Stk.) zur Abnahme oder zum Aufnahme der Kartons/Behälter. Diese Bewegung erfolgt gleichzeitig zum Lauf der Riemenförderer, die sich auf dem Hubrahmen des

Lastaufnahmemittels befinden. Da die Riemenförderer unabhängig sind, erleichtert dies die Bewegung der Behälter an Bord des Regalbediengerätes, um sie von einer Seite zur anderen oder auf eine andere Regaltiefe zu verlagern.

Der große Vorteil dieses Lastaufnahmemittels liegt in der Fähigkeit zum Handling von Kartons direkt im Fachbodenregal. Alternativ kann dieses System zusätzlich mit einer Geräteadaption für unterschiedliche Kartonabmessungen in einem Bereich von +/- 200 mm eingesetzt werden. Mit dieser Option ist das System bei Anwendungen, wo das Handling unterschiedlich großer Kartons erforderlich ist, außerordentlich vielseitig.

Typ	Höchstgewicht pro Last	Anzahl Lastaufnahmemittel	Typ-Lastaufnahmemittel			
			EPSF	EPDF	ECDF	EG*
ML50	50 kg	1	X	X	-	-
ML100	50 kg	1	X	X	-	X*
	2 x 50 kg	1	-	-	X	-
	2 x 50 kg	2	X	X	-	-
	100 kg	1	X	X**	-	X*
MLB100Q	50 kg	1	-	-	-	X*
	4 x 50 kg	2	-	-	X	-
	2 x 100 kg	2	X	X	-	-

\*Beim technischen Büro nachfragen. \*\* Nur für Behälter mit 600 x 400 mm.

### TABELLE FÜR DIE WAHL DES LASTAUFNAHMEMITTELSTYP

Lastaufnahmemittel		Kiste/Kunststoffbehälter	Tablar	Kartons	Behälter pro Lastaufnahmemittel
EPSF	Teleskop für einfache Regaltiefe	X	X	X	1
EPDF	Teleskop für doppelte Regaltiefe	X	X	X	1
ECSF	Kombiteleskop mit Riemenförderer	X	X	X	1
ECDF	Kombiteleskop (doppeltief)	X	X	X	2
EGSF*	Seitlicher Greifer (einfachtief)	X	X	-	1
EGDF*	Seitlicher Greifer (doppeltief)	-	-	X	2
EV*	Teleskoparme mit Saugknöpfen	-	-	X	1

SF: einfache Regaltiefe. DF: doppelte Regaltiefe. \*Beim technischen Büro nachfragen.



Die Stromversorgung und die Kommunikation für die waagerechten und senkrechten Achsen werden ohne Kabel übertragen. Hierdurch wird ein hoher und komplexer Wartungsaufwand vermieden.

## ELEKTRISCHE BAUTEILE



### Schaltschrank

Der Schaltschrank an Bord des Regalbediengeräts für Behälter befindet sich auf der Rückseite des Masts. Die Steuerungen sind so ausgelegt, dass das Regalbediengerät als unabhängige Einheit bedient werden kann.

Der elektrische Anschluss an den Hubschlitten erfolgt über eine am Mast befestigte Stromschiene.

Die Stromversorgung des Regalbediengeräts kann über einen am Schaltschrank angebrachten Schalter unterbrochen werden.



### Sicherheit

Die Schaltschränke im Gang enthalten Absicherungselemente für die Leistung und die elektronische Sicherheitselemente.

Der Zugang zu den jeweiligen Gängen ist gesichert und wird von Sicherheitsvorrichtungen überwacht. Hinzu kommt ein Bedienpult mit entsprechenden Leuchtanzeigen und einem Schlüsselschalter für den Zugang.



### Datenaustausch

Zur Kommunikation der dezentralen Peripheriegeräte mit dem zentralen PC bzw. der SPS, sowie mit den Frequenzumrichter für die Geschwindigkeit, werden optische Datenübertragungssysteme vom Typ Infrarotlichtschranke eingesetzt, deren Reichweite bis 240 m beträgt. Die Datenübertragungsrate beträgt mind. 1,5 Mbps. Dies gilt auch bei Betriebstemperaturen bis -30 °C.

Die stationären Fotozellen werden am Ende des Gangs angebracht, die mobilen Fotozellen befinden sich am Fahrwerk.

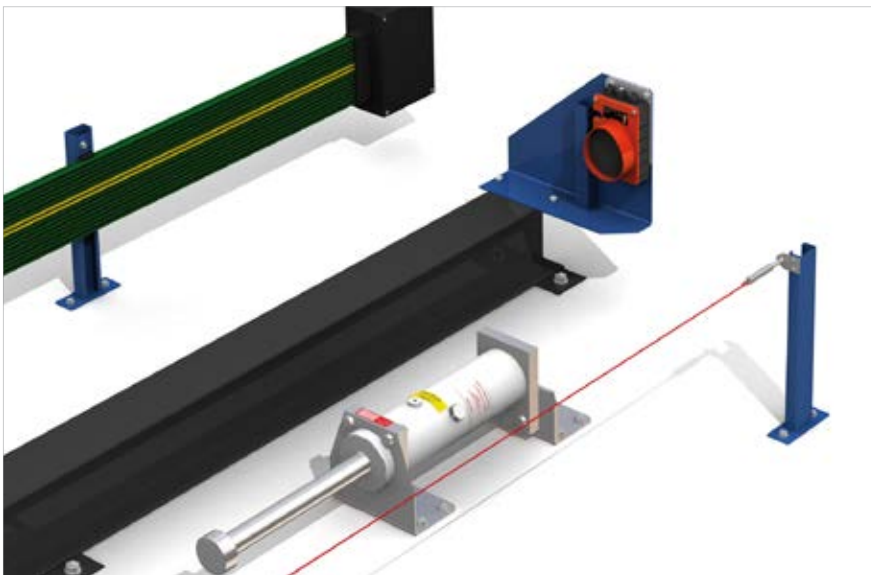
Die Datenübertragung zwischen dem Schaltschrank an Bord und dem Schaltschrank an Bord und dem Hubschlitten erfolgt über eine Infrarot-Lichtschranke.





Die Gangausrüstung besteht aus einer Fahrschiene, einer oberen Führungsschiene, Positionsmesssystemen und ggf. Gangwechselsystemen.

## GANGAUSRÜSTUNG



### Fahrschiene

Die Schiene Typ HEA-100 wird mit Fußplatten und Verankerungsschrauben in einem maximalen Abstand von 925 mm an der Bodenplatte befestigt. In den Gassenenden sind die Abstände ca. 600 mm.

Für die Installation der Fahrschiene werden zunächst die Bohrungen im Betonfundament ausgeführt, die Gewindebolzen eingesetzt und der Freiraum mit einem speziellen Verankerungsharz ausgefüllt.

Danach werden die Fußplatten verlegt und über die gesamte Ganglänge nivelliert. Bei der Verlegung werden die Schienen an den Anschlussstellen geradlinig und senkrecht zur Gangachse durchtrennt.

Danach wird die Verbindung zwischen beiden Schienenabschnitten mit Spezialelektroden am Flansch und Steg verschweißt. Die Schweißnaht wird abgeschliffen, bis eine Schweißnaht von nicht mehr als 4 mm erzeugt wurde.



### Obere Führungsschiene

Die obere Führungsschiene kann z. B. aus einem Profil LPN 80 bestehen. Sie wird an den oberen Anschlussprofilen der Regale über angeschweißte Träger befestigt.



### Positionsmesssysteme

Zur Erfassung der exakten Position der einzelnen Achsen werden Systeme ausgewählt, die besonders zuverlässig sind. Für jede Anwendung wird das am besten geeignete System gewählt:

- Laserdistanzmessung
- Absolut-Wertgeber



### Laserdistanzmessung

Die Positionierung in x- und y-Achse erfolgt per Laserdistanzmessung. Diese Informationen werden sofort über die Steuerung an die Servo-Antriebe übermittelt, um die genaue Halteposition für jeden Lagerplatz zu bestimmen.



### Absolut-Drehgeber (encoder)

Drehgeber mit einem codierten Wert, der sich weder wiederholt noch inkremental ist. Er liefert einen Absolutwert, der bei jeder Umdrehung unterschiedlich ist. Diese Geräte speichern den Messwert, auch nachdem das Gerät ausgeschaltet worden ist, und werden normalerweise an den Lastaufnahmemitteln verwendet.





### Gangwechselsysteme

Bei einem nicht allzu großen Lagerumschlag und einem gleichzeitig hohen Lagervolumen ist nicht in jedem Gang ein Regalbediengerät erforderlich.

In diesem Fall wird ein System angewendet, das man als Umsetzbrücke bezeichnet, und das den Wechsel des Regalbediengerätes von einem Gang zum

anderen ermöglicht. Dieses wird auf dem Umsetzer verankert. Anschließend wird es seitlich zum gewünschten Gang bewegt, wo die Umsetzung erfolgt.

Mit diesem System werden die besten Leistungswerte des Miniload im Gang erzielt, auch wenn das Verfahren beim Gangwechsel zeitaufwendig ist. Dieser Nachteil wird durch eine geeignete Lagerverwaltung und Optimierung der Aufträge mit ausreichender Vorausplanung ausgeglichen. Der Einsatz eines Gangwechselsystems erfordert eine eingehende Prüfung der betrieblichen und technischen Voraussetzungen.

Falls erforderlich, erlaubt das System eine problemlose Erhöhung der Anzahl der Regalbediengeräte einer Anlage.

Das Lagerverwaltungssystem von Mecalux erlaubt eine geeignete Planung der Aufträge und der Artikelstandorte, um eine optimierte Systemleistung zu erzielen.





Die Regalbediengeräte für Behälter von Mecalux können je nach Bedarf in den Betriebsarten Automatik, Halbautomatik und Manuell betrieben werden. Die erste Betriebsart entspricht dem Normalbetrieb der Anlage, die dritte Betriebsart wird zu Wartungszwecken verwendet.

## BETRIEBSARTEN

### Automatik

Ausführung der vom Förderbetriebs-Steuercomputer über die Kommunikations-Fotozelle erhaltenen Befehle. In dieser Betriebsart werden die folgenden Befehle ausgeführt:

- Standort.
- Abnahme.
- Standortwechsel.
- Fehlerkorrektur im Lager.
- Lernen der Standorte im Lager.

### Halbautomatik

Diese Betriebsart wird zur Ausführung der folgenden unterstützenden Funktionen benutzt:

- **Automatischer Zugang zu einem Standort.** Automatische Positionierung des Miniload in der vom Bediener geforderten Position.
- **Automatischer Gabel-Zyklus.** Automatisches Abnehmen bzw. Absetzen einer Lasteinheit in die vom Bediener angegebene Richtung.

### Manuell

Alle Elemente des Regalbediengeräts für Behälter können zur Ausführung von Wartungs- bzw. Reparaturarbeiten eingeschränkt bedient werden.





## SICHERHEITS- ELEMENTE



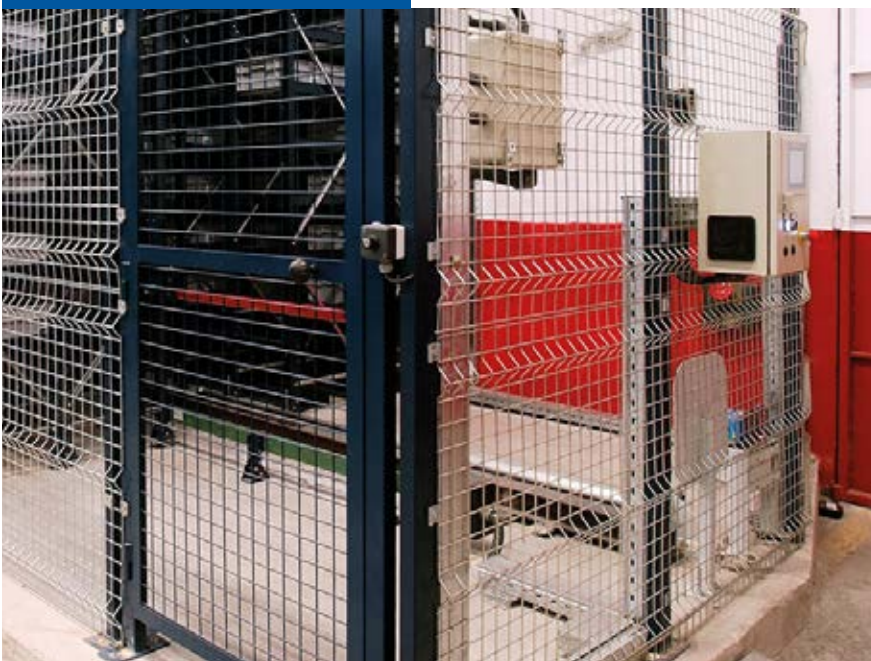
Mecalux hat seine Maschinen mit den grundlegenden Systemen für Ergonomie und Sicherheit ausgestattet, damit die Arbeiten und Wartungsarbeiten so einfach wie möglich ausgeführt werden können.

### Sicherheit am Gangende

Am Gangende werden mechanische Hydraulikanschläge installiert, die fest mit dem Boden verbunden sind. Sie sind darauf ausgelegt, 100 % der Aufpralllast, durch das Bediengerät, bei Nenngeschwindigkeit aufzunehmen.

### Sicherheitsvorrichtungen

- **Notstromkreis.**
- **Fehlerstromschutzschalter und Temperaturfühler an den Motoren.**
- **Stromstärkebegrenzer** der Motoren.
- **Endlagenschalter** im Fahr- und Hubbetrieb und **Geschwindigkeitsüberwachung.**
- Notausschaltzonen an den Gangenden.
- **Fahr- und Hubbewegung** nur mit zentrierter Gabel und korrekt zentrierter Last.
- **Fotозelle** zur Bestätigung eines freien Standorts.
- Verschiedene **Vorrichtungen für die Freigabe des Zugangs** zu den Gängen.
- Sichere Steuerung der **Geschwindigkeit.**





# Behälterfördersysteme

Der Behältertransport ist oft mit hohen Anforderungen bzgl. Durchsatzleistung und Behälterspektrum verbunden. Dies wird durch die bestmögliche Kombination von Systemkomponenten erzielt.

Mecalux bietet hierfür ein modular aufgebautes Fördertechnikprogramm das man flexibel an die jeweiligen Kundenanforderungen anpassen kann.







# INHALT

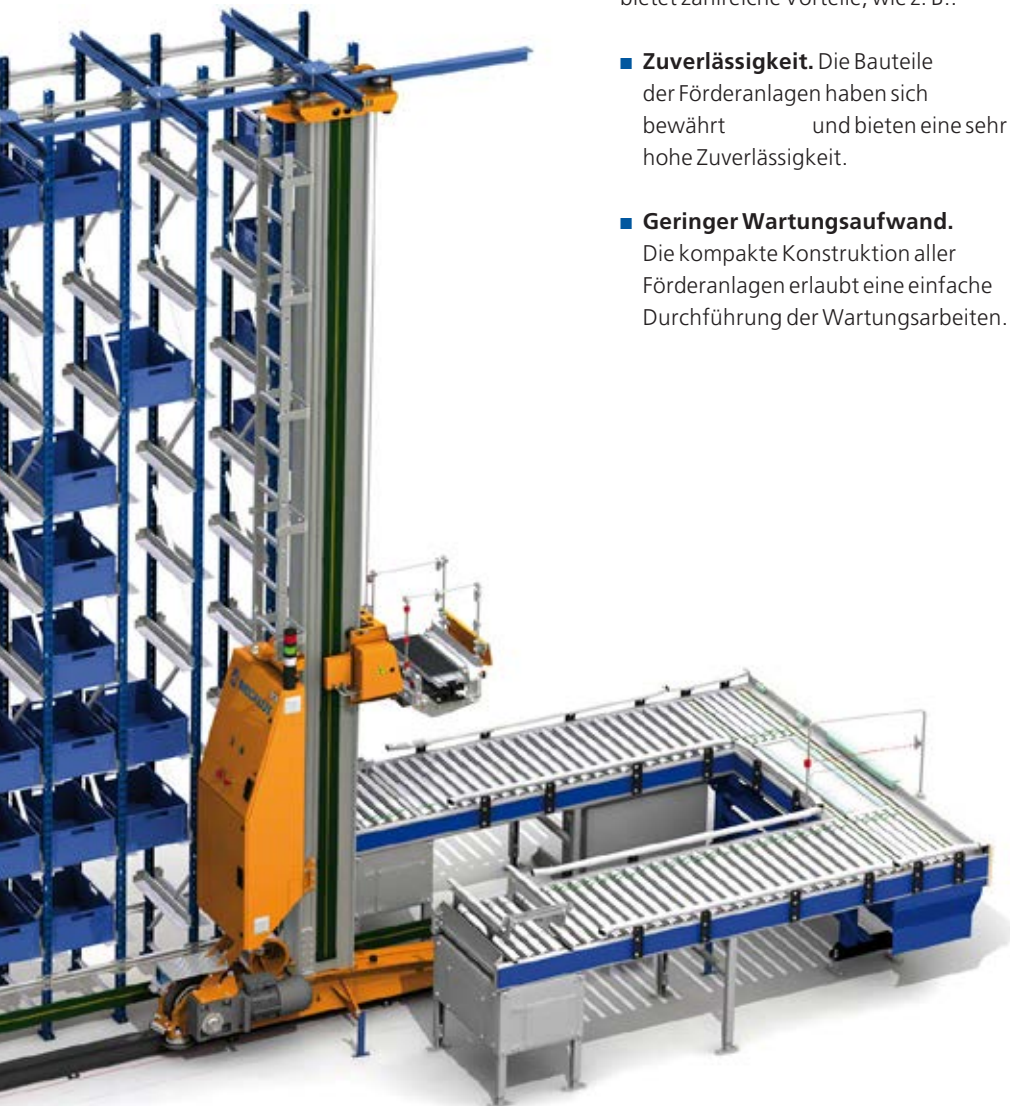
<b>Fördererlemente</b>	84
Rollenförderer	
Kurvenrollenförderer mit Staufunktion	
Rollenförderer mit kontinuierlichem Antrieb	
Nicht angetriebene Rollenbahn	
Rollenförderer mit Hubgestell zur RBG-Übergabe	
Beförderung mit Rollen und Riemen	
Klappbarer Förderer	
Schubförderer	
Rollenförderer zum Ausschleusen	
Fortlaufender Gurtförderer	
Schrägzulauf für Behälter	
Waage	
Verfahrwagen	
Heber	
Picking-Plätze	
Sonderkomponenten	
Sicherheitsvorkehrungen	
<b>Technische Daten</b>	96
Motorantrieb der Förderanlage	
Antriebssystem	
Motortyp	
Kontaktelement	
Geometrie der Förderanlage	
<b>Fördergut</b>	102
Fördergut	
Umgebungsbedingungen	



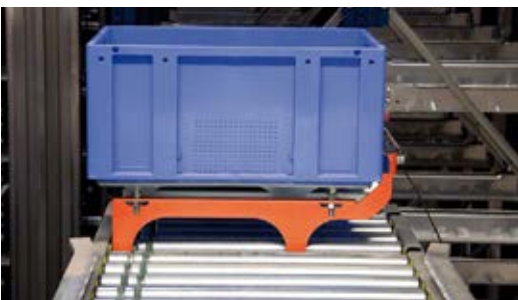
Eine automatische Förderanlage bietet zahlreiche Vorteile, wie z. B.:

- **Zuverlässigkeit.** Die Bauteile der Förderanlagen haben sich bewährt und bieten eine sehr hohe Zuverlässigkeit.
- **Geringer Wartungsaufwand.** Die kompakte Konstruktion aller Förderanlagen erlaubt eine einfache Durchführung der Wartungsarbeiten.

- **Niedrige Betriebskosten.** Der wirtschaftliche Nutzen dieser Systeme während des Betriebs wirkt sich gewinnbringend bezüglich der Investitionen für die Einrichtungen aus.
- **Variabilität.** Möglichkeit zur unterschiedlichen Anordnung der Elemente, wodurch alle Bauteile der Anlage erweitert oder wieder verwendet werden können.
- **Haltbarkeit.** Ein robustes System, das darauf ausgelegt ist, im täglichen Betrieb mit hoher Durchsatzleistung zu bestehen.
- **Ergonomie.** Das System entspricht den Ergonomierichtlinien, wodurch die Arbeit des Bedieners an der Maschine erleichtert wird. Ebenso werden die Wartungsarbeiten an der Anlage erleichtert.







## Transporteinheiten

Die Behälterfördertechnik von Mecalux erlaubt die Benutzung von verschiedenen Lager- und Transporteinheiten. Diese können aus Karton oder Kunststoff bestehen.

Gemäß der jeweiligen Anwendung können die Behälter unterschiedliche Abmessungen haben.

- **Behälter mit genormten Abmessungen (Euroboxen).**  
Mecalux bietet eine große Auswahl an verschiedenen Kunststoffbehälter-Typen an (siehe den entsprechenden Katalog).

- **Die Kartons** besitzen je nach Artikel ganz unterschiedliche Abmaße und Gewichte. Aufgrund des variablen Designs der Fördertechnik ist hier keine zusätzliche Anpassung für den Transport erforderlich.



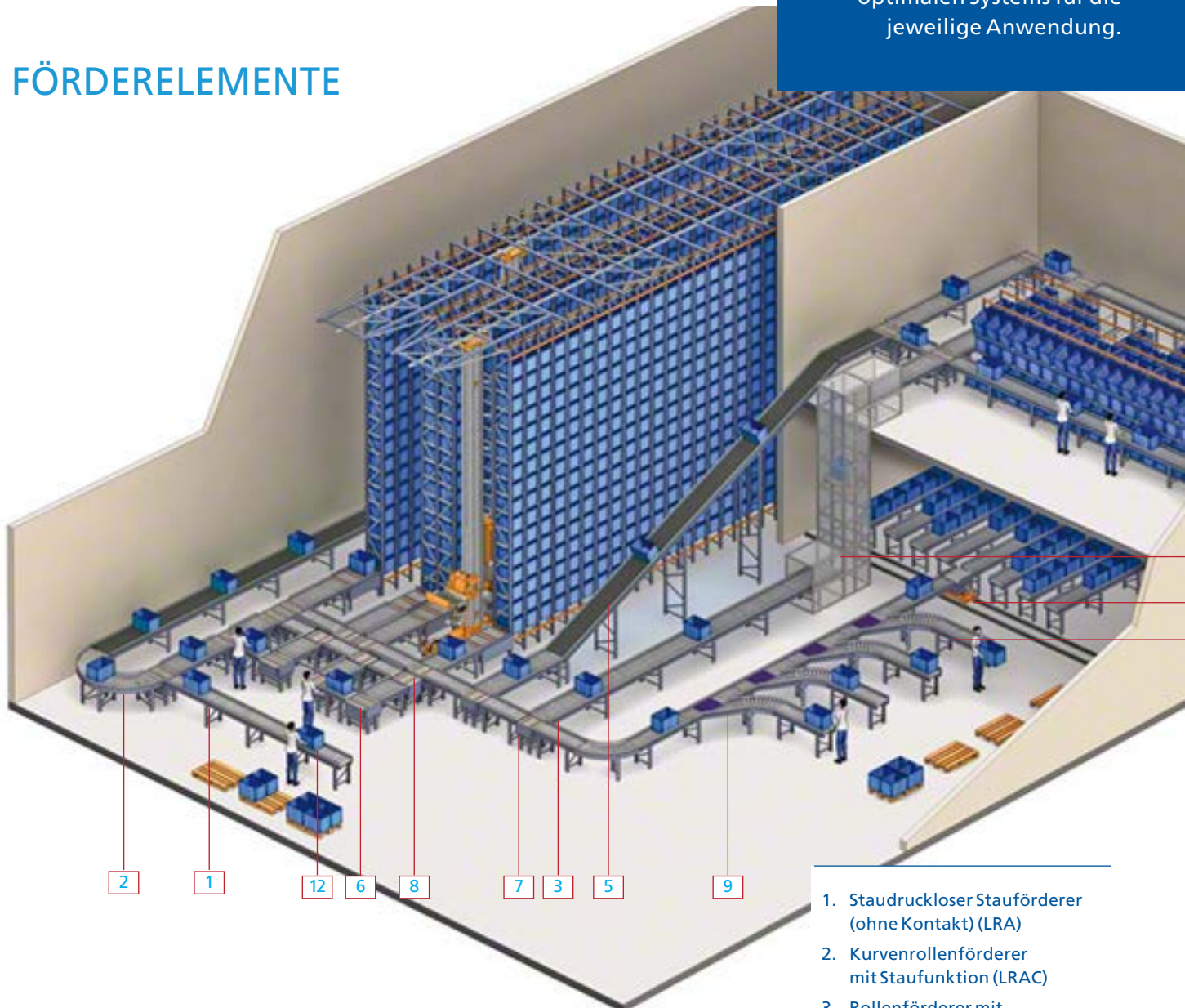




Die Abmessungen des Fördergutes und dessen Förderauflage, sowie die Bodenabmessungen sind die Randbedingungen zur Definition der am besten geeigneten Förderanlagen.

Die Funktionalität, Geschwindigkeit und Neigung sind ebenso entscheidende Faktoren zur Ermittlung des optimalen Systems für die jeweilige Anwendung.

## FÖRDERELEMENTE



1. Staudruckloser Stauförderer (ohne Kontakt) (LRA)
2. Kurvenrollenförderer mit Staufunktion (LRAC)
3. Rollenförderer mit kontinuierlichem Antrieb (LRC)
4. Nicht angetriebene Rollenbahn (LRL)
5. Gurtförderer (LBC)





### Staurollenförderer (LRA)

Staurollenförderer erlauben den geradlinigen Transport inklusive einer berührungslosen Staufunktion.

Ihre robuste Konstruktion verleiht ihnen eine hohe Zuverlässigkeit in allen Arbeitsumgebungen.

Die unten angegebenen Umgebungsbedingungen entsprechen

dem Standard. Diese können durch geeignete Adaptionen an andere Bedingungen angepasst werden.

- 6. Rollenförderer mit Hubgestell zur RBG-Übergabe (LEE-1L)
- 7. Rollenförderer mit doppeltem Hubgestell zur RBG-Übergabe (LEE-2L)
- 8. Riemenausschleuer (LTM)
- 9. Aus- und Einschleuselemente
- 10. Verfahrwagen
- 11. Heber
- 12. Kommissionier-Plätze

#### TECHNISCHE DATEN / Staurollenförderer

Geeignetes Fördergut	Kartons, Behälter und Tablare
Max. Gewicht des Fördergutes	100 kg
Maximale Breite des Förderers außen	935 mm
Maximale Nutzbreite für Behälter	800 mm
Mindestlänge des Förderers	450 mm
Maximale Länge des Förderers	3.000 mm
Mindestlänge des Behälters (in Längsrichtung)	150 mm
Maximale Länge des Behälters (in Längsrichtung)	800 mm
Standard-Förderhöhen	570/750 mm
Variable Transporthöhe	350-3.000 mm
Standard-Fördergeschwindigkeiten	25/45/60m/min
Umgebungsbedingungen	Max. Feuchtigkeit: 70% Umgebungstemperatur: 0 °C bis 40 °C



### Kurvenrollenförderer mit Staufunktion (LRAC)

Immer wenn ein ungerader Verlauf der Förderwege zu berücksichtigen ist oder wenn irgendwelche baulichen oder strukturellen Hindernisse zu umgehen sind, erweisen sich die Kurvenfördervorrichtungen als ungeheuer nützlich.

Sie erlauben die Beförderung von Behältern und Richtungswechsel beim Transport mit unterschiedlichen Standardkurvenwinkeln (30°, 45°, 60°, 90° und 180°). Diese Förderer können miteinander kombiniert werden.

TECHNISCHE DATEN / Kurvenrollenförderer mit Staufunktion	
Geeignetes Fördergut	Kartons, Behälter und Tablare
Max. Gewicht des Fördergutes	100 kg
Kurvenwinkel	30°/45°/60°/90°/180°
Stauplätze 30°/45°/60°/90°/180°	0/1/1/2/4
Maximale Breite des Förderers außen	735 mm
Maximale Nutzbreite für Behälter	600 mm
Mindestlänge des Behälters (in Längsrichtung)	225 mm
Maximale Länge des Behälters (in Längsrichtung)	600 mm
Standard-Förderhöhen	570/750 mm
Variable Transporthöhe	350-3.000 mm
Standard-Fördergeschwindigkeiten	25/45/60 m/min
Maximale Neigung	0°
Umgebungsbedingungen	Max. Feuchtigkeit: 70% Umgebungstemperatur von 0°C bis 40°C

### Rollenförderer mit kontinuierlichem Antrieb (LRC)

Sie eignen sich für den geradlinigen Transport von Behältern. Sie eignen sich vor allem für Transporte auf längeren Strecken, die auch leicht geneigt sein dürfen.

Im Gegensatz zum Staurollenförderer (LRA) funktioniert der Rollenförderer mit kontinuierlichem Antrieb mit einem einzigen Motor, der ausreichend dimensioniert ist, um einen kontinuierlichen Warenfluss über längere Strecken zu gewährleisten.

TECHNISCHE DATEN / Rollenförderer mit kontinuierlichem Antrieb	
Geeignetes Fördergut	Kartons, Behälter und Tablare
Max. Nutzlast pro Längenmeter	100 kg/m
Maximale Breite des Förderers außen	735 mm
Maximale Nutzbreite für Behälter	600 mm
Mindestlänge des Förderers	2.250 mm
Maximale Länge des Förderers	15.000 mm
Mindestlänge des Behälters (in Längsrichtung)	150 mm
Maximale Länge des Behälters (in Längsrichtung)	800 mm
Standard-Förderhöhen	570/750 mm
Variable Transporthöhe	350-3.000 mm
Standard-Fördergeschwindigkeiten	25/45/60 m/min
Maximale Neigung	6°
Umgebungsbedingungen	Max. Feuchtigkeit: 70% Umgebungstemperatur von 0°C bis 40°C





### Nicht angetriebene Rollenbahn (LRL)

Bei diesem Element werden die Rollen nicht angetrieben. Es eignet sich für schwerkraftgesteuerte Sammelbahnen an bestimmten Arbeitsplätzen und in Versandbereichen.

#### TECHNISCHE DATEN / Rollenbahn

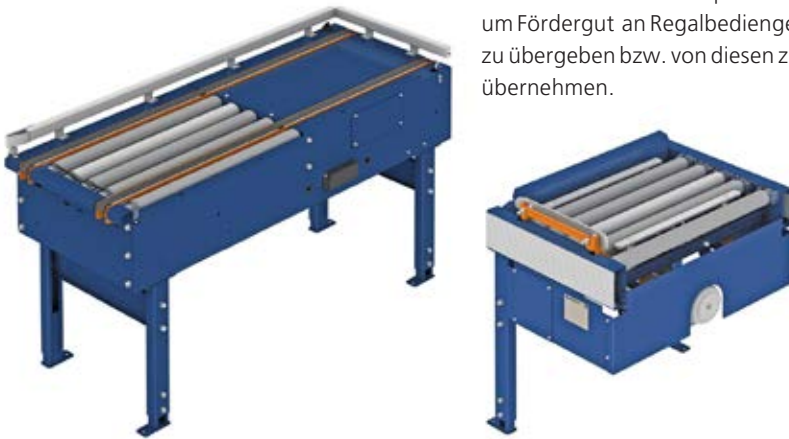
Geeignetes Fördergut	Kartons, Behälter und Tablette
Max. Gewicht des Fördergutes	100 kg
Maximale Breite des Förderers außen	935 mm
Maximale Nutzbreite für Behälter	800 mm
Mindestlänge des Förderers	450 mm
Maximale Länge des Förderers	3.000 mm
Mindestlänge des Behälters (in Längsrichtung)	150 mm
Maximale Länge des Behälters (in Längsrichtung)	800 mm
Standard-Förderhöhen	570/750 mm
Variable Transporthöhe	350-3.000 mm
Maximale Neigung	Zwischen 4 und 8 %
Umgebungsbedingungen	Max. Feuchtigkeit: 70% Umgebungstemperatur von 0 °C bis 40 °C

### Rollenförderer mit Hubgestell zur RBG-Übergabe (LEE-LEC)

Diese Förderer wurden speziell entworfen, um Fördergut an Regalbediengeräte zu übergeben bzw. von diesen zu übernehmen.

Es gibt zwei verschiedene Ausführungen: mit einfachem oder mit doppeltem Hubgestell, angepasst an die Standard-Lastaufnahmemittel der Regalbediengeräte von Mecalux.

Dieses System kombiniert einen Rollenförderer mit einem Hubgestell, welches es ermöglicht, dass das Lastaufnahmemittel des Regalbediengerätes das Fördergut unterfährt.



#### TECHNISCHE DATEN / Rollenförderer mit Hubgestell zur RBG-Übergabe

	Förderer LEE	Förderer LEC
Geeignetes Fördergut	Kartons, Behälter und Tablette	Kartons, Behälter und Tablette
Max. Gewicht des Fördergutes	100kg	2 x 50 kg
Maximale Breite des Förderers außen	935 mm	1.352 mm
Maximale Nutzbreite für Behälter	800 mm	600 mm
Maximale Länge des Förderers	935 mm	502 mm
Maximale Länge des Behälters	600 mm	400 mm
Standard-Förderhöhen	750 mm	750 mm
Variable Transporthöhe	500-3.000 mm	590-3.000 mm
Geschwindigkeit	25 m/min	25 m/min
Umgebungsbedingungen	Max. Feuchtigkeit: 70% Umgebungstemperatur: 0 °C bis 40 °C	Max. Feuchtigkeit: 70% Umgebungstemperatur: 0 °C bis 40 °C



### Beförderung mit Rollen und Riemen (LTM)

Bietet äußerst effektive Lösungen für Probleme mit Kreuzungen und Anpassungen an die Anlagenplanung, ganz gleich, wie komplex die Ausgangslage ist.

Dieses Element, welches einen 90°-Richtungswechsel ermöglicht, ist eine Kombination aus einem Förderer mit festen Rollen und Riemen mit variablem

Förderniveau. Außerdem verfügt es über klappbare Anschläge für die Ausrichtung des Fördergutes.

Abhängig von der Strecke, die in Transportrichtung der Riemen erforderlich ist, hat man die Wahl zwischen einem symmetrischen System (mit längerer Transportstrecke) und einem asymmetrischen System (mit kürzerer Transportstrecke).

#### TECHNISCHE DATEN / Beförderung mit Rollen und Riemen

Geeignetes Fördergut	Kartons, Behälter und Tablette
Max. Gewicht des Fördergutes	100 kg
Maximale Breite des Förderers außen	736 mm
Max. Nutzbreite beim Transport von Behältern auf Rollen	600 mm
Maximale Länge des Förderers	838 mm
Mindestlänge des Behälters (in Längsrichtung)	300 mm
Maximale Länge des Behälters (in Längsrichtung)	800 mm
Standard-Förderhöhen	570/750 mm
Variable Transporthöhe	400-3.000 mm
Geschwindigkeiten	25/45/60 m/min
Maximale Neigung	0°
Umgebungsbedingungen	Max. Feuchtigkeit: 70% Umgebungstemperatur von 0°C bis 40°C



Einfach klappbarer Förderer.



### Klappbarer Förderer

Er ist eine Ergänzung für einen LRA- oder LRL-Rollenförderer. Dank seiner Klappfunktion können Lagerarbeiter und Gabelstapler bequem auf die andere Seite einer Förderbahn gelangen.

Ein einfach klappbarer Förderer wird für den Durchgang von Personen installiert und ein doppelt klappbarer Förderer für die Durchfahrt von Gabelstaplern.



Doppelt klappbarer Förderer.







### Schubförderer

Dieser Förderer dient dazu, zu einem bestimmten Zeitpunkt die Transportrichtung des Ladeguts in der Anlage zu ändern, um den Durchlauf der Ware zu erleichtern und die Zykluszeit zu optimieren.

#### TECHNISCHE DATEN / Schubförderer

Geeignetes Fördergut	Kartons, Behälter und Tablare
Max. Gewicht des Fördergutes	50 kg
Maximale Breite des Förderers außen	735 mm
Maximale Nutzbreite für Behälter	600 mm
Mindestlänge des Förderers	675 mm
Maximale Länge des Förderers	1.050 mm
Mindestlänge des Behälters (in Längsrichtung)	225 mm
Maximale Länge des Behälters (in Längsrichtung)	600 mm
Standard-Förderhöhen	570/750 mm
Variable Transporthöhe	450-3.000 mm
Standard-Fördergeschwindigkeiten	25/45/60 m/min
Maximale Neigung	0°
Umgebungsbedingungen	Max. Feuchtigkeit: 70% Umgebungstemperatur: 0°C bis 40°C



### Rollenförderer zum Ausschleusen

Mit diesem Förderer wird mithilfe einer Antriebsrolle ein Richtungswechsel des Ladeguts von 90° bewirkt, indem es gerade auf eine quer verlaufende Bahn geschoben wird.

Einer seiner Vorteile ist der schnelle Return on Investment ohne Verzicht auf einen geordneten und rentablen Betrieb.

Dieses Element bietet große Flexibilität bei der Annahme und dem Versand.

#### TECHNISCHE DATEN / Rollenförderer zum Ausschleusen

Geeignetes Fördergut	Kartons, Behälter und Tablare
Max. Gewicht des Fördergutes	50 kg
Maximale Breite des Förderers	735 mm
Maximale Nutzbreite für Behälter	600 mm
Länge des Förderers	900 mm
Länge des Behälters	400 mm
Standard-Förderhöhen	570/750 mm
Variable Transporthöhe	350-3.000 mm
Standardtransportgeschwindigkeit	25/45/60 m/min
Maximale Neigung	0°
Umgebungsbedingungen	Max. Feuchtigkeit: 70% Umgebungstemperatur von 0°C bis 40°C



### Fortlaufender Gurtförderer (LBC)

Vorrichtung für den Transport von Behältern auf einer geraden Streckenführung, wenn einzelne Ladegutstücke mit gleich bleibendem Abstand zueinander in einem gleichmäßigen Fluss befördert werden müssen.

Dieses System eignet sich für Transportgeschwindigkeiten über 60 m/min. Außerdem wird es eingesetzt wenn die Oberflächen des Fördergutes keine ausreichende Haftung für andere Fördererelemente gewährleistet.

#### TECHNISCHE DATEN / Fortlaufender Gurtförderer

Geeignetes Fördergut	Kartons, Behälter und Tableare
Maximale Breite des Förderers außen	735 mm
Maximale Nutzbreite für Behälter	600 mm
Mindestlänge des Förderers	675 mm
Maximale Länge des Förderers	30.000 mm
Mindestlänge des Behälters (in Längsrichtung)	225 mm
Maximale Länge des Behälters (in Längsrichtung)	800 mm
Standard-Förderhöhen	570/750 mm
Variable Transporthöhe	350-3.000 mm
Standard-Fördergeschwindigkeiten	25/45/60 m/min
Maximale Neigung	4°
Umgebungsbedingungen	Max. Feuchtigkeit: 70% Umgebungstemperatur: 0 °C bis 40 °C





Schrägzulauf für Behälter (LRD)



Einschleusung von Behältern (LRI)

### Schrägzulauf für Behälter (LRD-LRI)

Bei Anlagen, in denen eine große Zahl an Transporteinheiten im ganzen System befördert werden, sind Schrägzuläufe auf Nebenstrecken und Einschleuser auf Hochgeschwindigkeitsstrecken vorzusehen. Hier sind die Elemente, die zu dieser Gruppe gehören, besonders nützlich, indem sie einen Richtungswechsel bei hoher Geschwindigkeit ermöglichen.

### Waage (LRAB)

Die Hauptaufgabe dieses Förderers ist es, dafür zu sorgen, dass die Ladung die Betriebsbedingungen der Anlage erfüllt. Vor allem kontrolliert dieses Element das Gewicht des Ladeguts, bevor es gelagert wird, um so zu verhindern, dass es das Höchstgewicht durch den Behältertyp oder durch Eingreifen des Lagerarbeiters überschreitet.



#### TECHNISCHE DATEN / Schrägzulauf für Behälter (LRD)

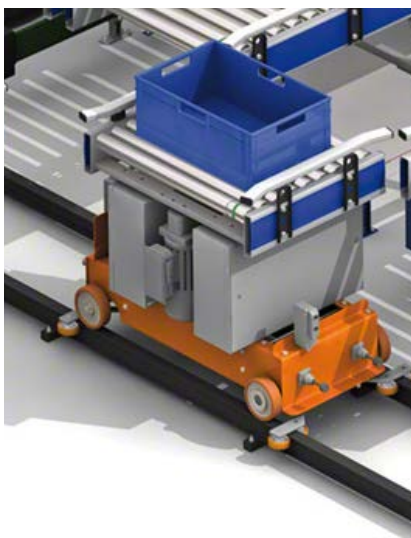
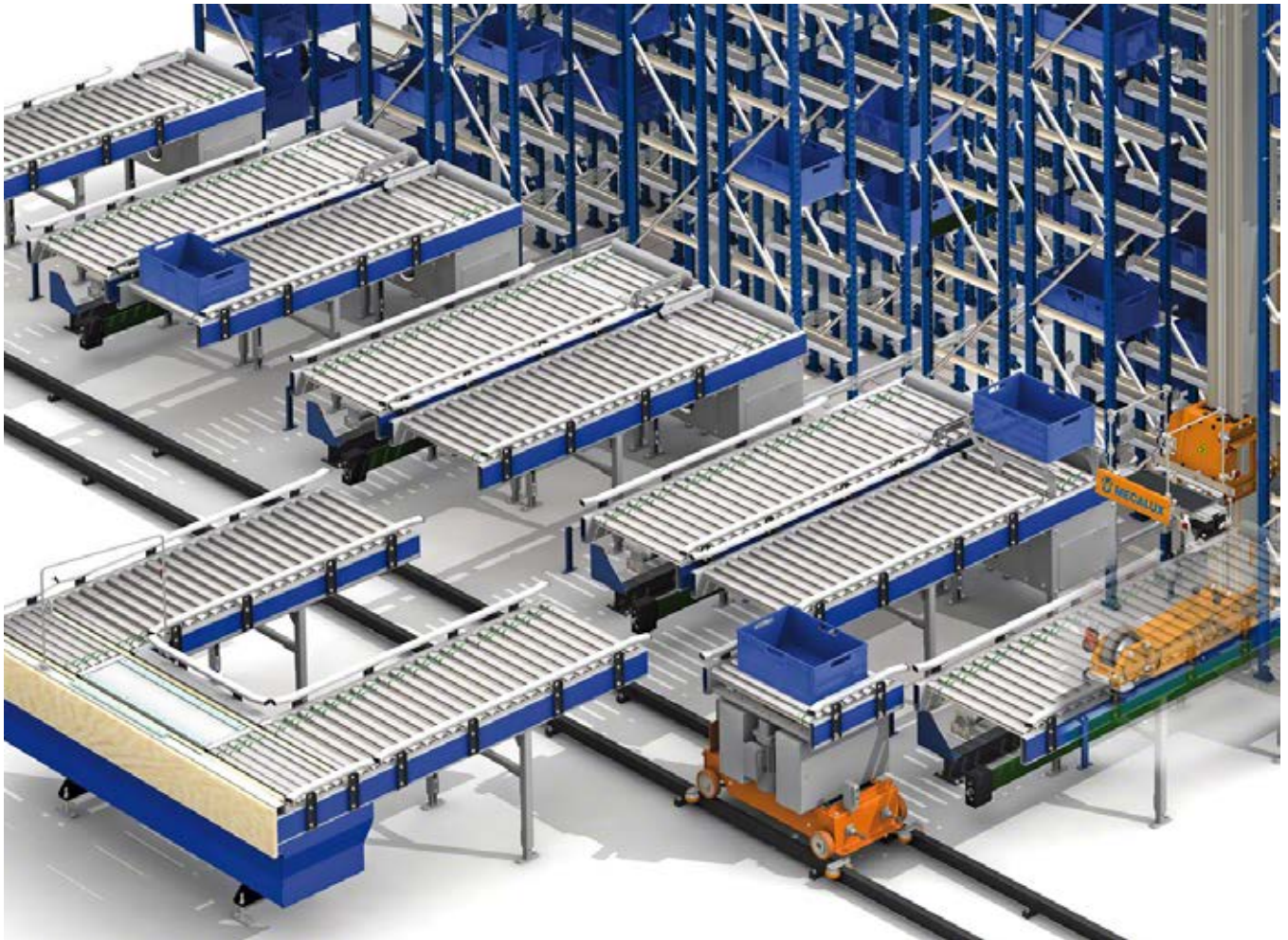
Geeignetes Fördergut	Kartons, Behälter und Tablare
Anwendung	Schrägzulauf
Max. Gewicht des Fördergutes	50 kg
Maximale Länge des Förderers	1.650-1.935 mm
Maximale Breite des Förderers außen	735 mm
Standard-Förderhöhen	570/750 mm
Nicht standardmäßige Höhe des Förderers (Minimum - Maximum)	350-3.000 mm
Standard-Fördergeschwindigkeiten	25/45/60 m/min
Umgebungsbedingungen	Max. Feuchtigkeit: 70% Umgebungstemperatur von 0°C bis 40°C

#### TECHNISCHE DATEN / Einschleusung von Behältern (LRI)

Geeignetes Fördergut	Kartons, Behälter und Tablare
Anwendung	Einschleusung
Max. Gewicht des Fördergutes	30-50 kg
Maximale Länge des Förderers	1.935 mm
Maximale Breite des Förderers außen	735 mm
Standard-Förderhöhen	570/750 mm
Nicht standardmäßige Höhe des Förderers (Minimum - Maximum)	450-3.000 mm
Standard-Fördergeschwindigkeiten	25/45/60 m/min
Umgebungsbedingungen	Max. Feuchtigkeit: 70% Umgebungstemperatur von 0°C bis 40°C

#### TECHNISCHE DATEN / Waage

Geeignetes Fördergut	Kartons, Behälter und Tablare
Max. Gewicht des Fördergutes	100 kg
Mindestlänge des Förderers	750 mm
Maximale Länge des Förderers	1.050 mm
Mindestlänge des Behälters (in Längsrichtung)	150 mm
Maximale Länge des Behälters (in Längsrichtung)	800 mm
Maximale Breite des Förderers außen	735 mm
Maximale Nutzbreite für Behälter	600 mm
Standard-Förderhöhen	570/750 mm
Variable Transporthöhe	350-3.000 mm
Standard-Fördergeschwindigkeiten	25/45/60 m/min
Umgebungsbedingungen	Max. Feuchtigkeit: 70% Umgebungstemperatur von 0°C bis 40°C



### Verfahrwagen

Dieses nicht kontinuierliche Verteilsystem für Materialflüsse auf unterschiedliche Zielbahnen, kann in Anwendungen, wo eine große Anzahl von Zielbahnen bei einer überschaubaren Förderleistung gegeben ist, ein wichtiges Element darstellen. Ein weiterer Vorteil sind

reduzierte Investitionskosten bei gleicher Funktionalität.

Diese Elemente bieten ein Höchstmaß an Flexibilität im Wareneingang und Versand.

#### TECHNISCHE DATEN / Verfahrwagen

Geeignetes Fördergut	Kartons, Behälter und Tablette
Anwendung	Horizontales Verfahren
Max. Gewicht des Fördergutes	50 kg
Maximale Ladebreite	600 mm
Maximale Ladelänge	400 mm
Maximale Ladehöhe*	420 mm
Standard-Fördergeschwindigkeiten	60 m/min
Umgebungsbedingungen	Max. Feuchtigkeit: 70% Umgebungstemperatur von 0°C bis 40°C

\*Für Mecalux-Behälter.





### Heber

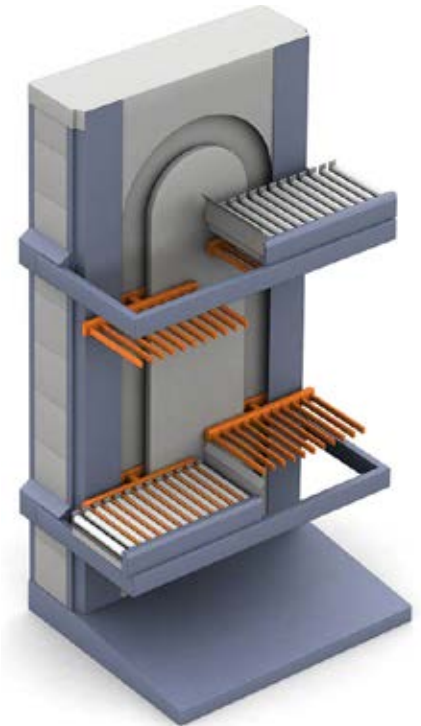
Zum einen sind sie eine Antwort auf die Fälle, in denen es Beschränkungen hinsichtlich der Gestaltung der Stockwerke oder der Durchgangsbereiche gibt, und zum anderen besteht die Notwendigkeit, diese Bereiche wirtschaftlich zu gestalten. Für diese Bereiche sind eine Reihe von Hebern erforderlich, die in der Lage sind, die verschiedenen Transporteinheiten als Senkrechtheber oder Umlaufförderer auf verschiedene Ebenen zu transportieren, ohne dass der Betriebsfluss der Anlage dadurch beeinträchtigt wird.

Diese Elemente ermöglichen einen Wiedereintritt der Ladeeinheiten auf einer höheren Ebene.



### Nicht-kontinuierlicher Aufzug

Er gestattet das senkrechte Hochfahren oder Absenken der Kisten mit einer mittleren Anzahl an Auf- und Abwärtsbewegungen und verbindet dadurch verschiedene Stockwerke oder Kreislaufebenen.



### Umlaufförderer

Vertikaler Heber, der das kontinuierliche Hochfahren bzw. Absenken bei Anwendungen ermöglicht, bei denen ein stetig hoher Warenstrom erforderlich ist.

Er zeichnet sich durch die hohe Leistungsfähigkeit und Schnelligkeit aus, mit denen die Ladestücke dank des Umlaufhebebetriebs bewegt werden.



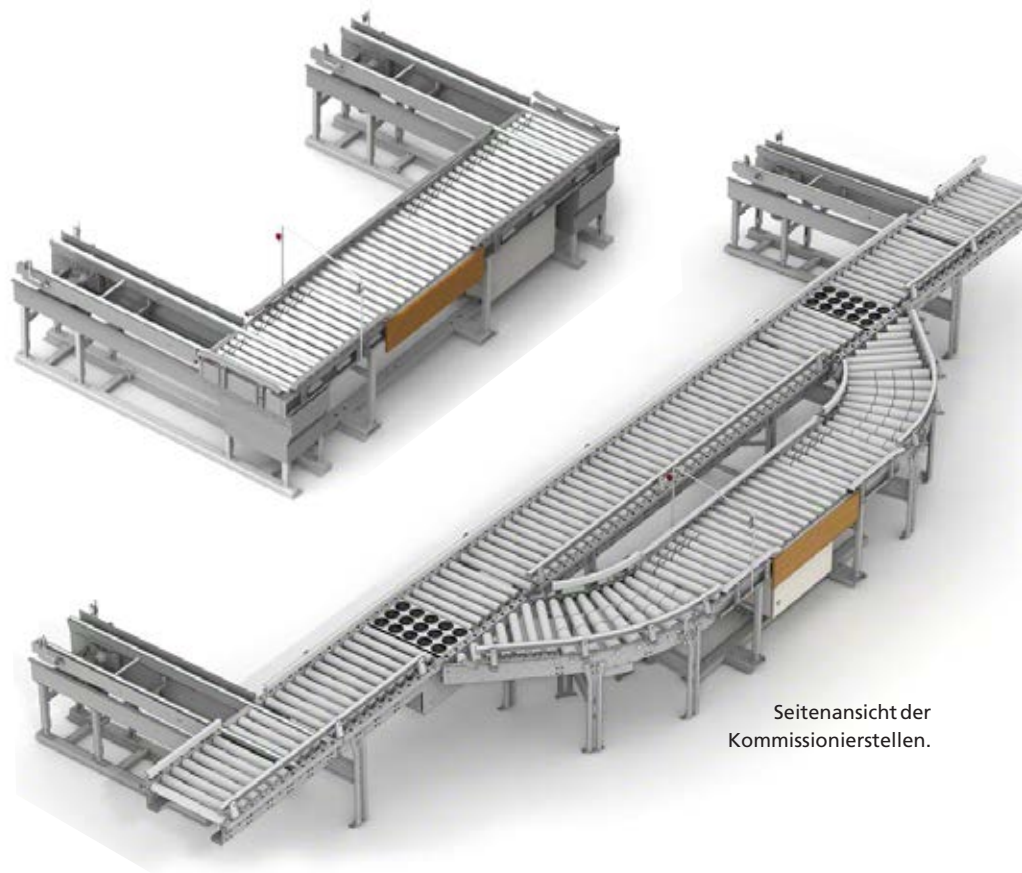


### Picking-Plätze

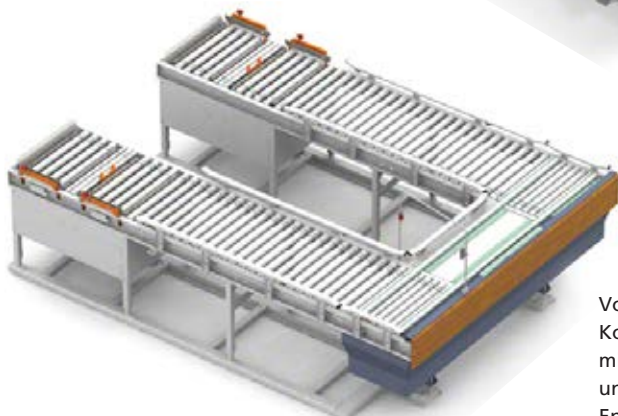
An dieser Station steht der Lagerarbeiter in direktem Kontakt mit dem automatischen System. Hier erfolgt die Handhabung der Elemente im Innern des automatischen Lagers sowie die Überprüfung innerhalb des Kreislaufs der Förderer.

Die ergonomische Konstruktion gewährleistet den Bedienungskomfort beim Handling des Fördergutes und ein hohes Maß an Arbeitssicherheit.

Diese Sicherheit zeigt sich bei den verschiedenen Elementen der Anlage, durch die die Arbeitsrisiken der an der Kommissionierstation tätigen Lagerarbeiter minimiert werden.



Seitenansicht der Kommissionierstellen.



Vorderansicht einer Kommissionierstelle mit einfachem Kopfteil und doppeltem Entnahmewerkzeug.





### Sonderkomponenten

Teil der Produktpalette von Mecalux sind Systeme, die eine Lösung für besondere Situationen und Projekte mit hoher Betriebsleistung bieten.

Hierzu zählen u. a.:

- Sorter
- Stapelmaschinen
- Vertikale Lagermodule
- Karussells
- Aufrichter für Kunststoffbehälter

Mecalux integriert diese Produkte unter Berücksichtigung der funktionellen Anforderungen in die komplexen Logistiksysteme.

### Sicherheitsvorkehrungen

Je nach Risikoanalyse kann die Installation von Sicherheitsvorrichtungen erforderlich sein, die denen in Palettenanlagen ähnlich sind.

In Bereichen, in denen sie benötigt werden, müssen Metallgitterabsperrungen aufgestellt werden, um den Kontakt der Lagerarbeiter mit den in Bewegung befindlichen Elementen zu vermeiden, die irgendein Risiko in sich bergen. Das Steuersystem unterbricht die Bewegung der Maschinen, sobald sich die Zugangstüren öffnen.

Diese Abbildungen zeigen verschiedene Lösungen und Anpassungen gemäß den Anforderungen jeder Anlage.





Die von Mecalux konstruierten und entwickelten Behälterförderanlagen wurden besonders darauf ausgelegt, die Bedürfnisse des Marktes zu erfüllen, indem sie ein qualitativ hochwertiges Produkt mit geringem Wartungsaufwand darstellen. Sie bestehen aus elektrischen und mechanischen Standardbauteilen, die die Zuverlässigkeit und die Verfügbarkeit von Ersatzteilen gewährleisten.



## MOTORANTRIEB

### Motorantrieb der Förderanlage

#### Geschwindigkeit

Je nach den Randbedingungen werden unterschiedliche Fördergeschwindigkeiten vorgesehen. Die Geschwindigkeit steht im Zusammenhang mit den Leistungsanforderungen des Systems.

#### Antriebsleistung

Der bestimmende Faktor für die Antriebsleistung der Elemente einer Förderanlage ist das Gewicht des Fördergutes sowie die Leistungsmerkmale, die von der Anlage gefordert werden. Daher verfügt Mecalux über eine Vielzahl an Antriebsmöglichkeiten, die alle die erforderlichen Anforderungen für die korrekte Funktion der Gesamtanlage erfüllen.

#### Antriebsrolle (Drive-roll)

Die Rolle besitzt in ihrem Inneren einen Motor und ist mechanisch mittels Poly V Riemen mit einer Reihe von Rollen verbunden, die sich synchron mit der Antriebsrolle drehen.

### Antriebskonzepte

Das Antriebskonzept wird in Abhängigkeit der Art des Fördergutes und der Funktionsweise der Förderanlage gewählt. Folgende Systeme sind möglich:

- Antriebsrolle (Drive-roll)
- Antriebsriemen
- Zahnriemen
- Gurtförderer
- Antriebswelle und Kette

### Antriebsrolle

Die hochwertigen Antriebsrollen erlauben eine flexible Anpassung bezüglich Geschwindigkeiten und Gewichte.



Abb. Antriebsrolle.





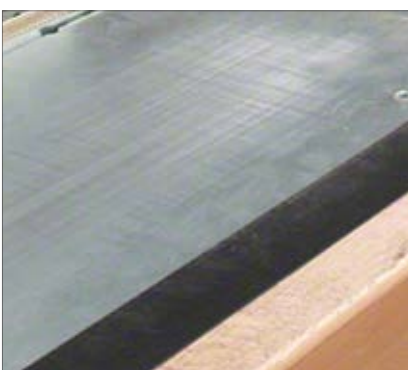
#### Antriebsriemen

Die Bewegung der Rollen erfolgt über ein Übertragungsriemensystem, das sich in einer Seite des Rahmengestells des Förderers befindet.



#### Zahnriemen

Bei Ein- und Ausschleuselementen werden hochfeste und haltbare Riemen eingesetzt. Sie bestehen aus einem Material mit hoher Reibung auf der Kontaktfläche zum Fördergut und eine hohe Flexibilität auf ihrer Innenseite.



#### Gurtförderer

Der Transport des Fördergutes erfolgt über die Drehung eines Elastomergurtes. Die Behälter werden zusammen mit dem Förderband und ohne Reibung zwischen dem Behälter und dem Fördersystem transportiert.



#### Antriebsaggregat

Die Drehung überträgt sich mithilfe von Riemen über den Antrieb des Motors und einer Welle mit Riemenscheibe, die mit den restlichen Transportrollen verbunden sind.



#### Motortyp

Bei den Behälterförderanlagen können eine Vielzahl von Motoren eingesetzt werden. Asynchronmotoren sind eine gute Option zur Standardisierung und eine sehr bewährte Antriebsart.

Die Temperatur und die Umgebungsbedingungen sind ebenfalls wichtig für die Auswahl des am besten geeigneten Motors.

Die Stetigfördertechnik von Mecalux wird durch die Auswahl der anwendungsspezifisch am besten geeigneten Bauteile definiert. Hierdurch werden die gewünschten, anspruchsvollen Qualitätsanforderungen erreicht.

**Kontaktelement**

Je nach Art des zu befördernden Behälters und der Aufgabe der jeweiligen Funktionseinheit, kann das Kontaktelement der Förderanlagen zum Fördergut unterschiedlicher Art sein.

Zu den üblicherweise verwendeten Elementen zählen die folgenden:

**Rolle mit Metalloberfläche**

Als Standardkontaktelement verleiht die Metalloberfläche der Förderrollen in den meisten Fällen die erforderliche Reibung zur Bewegung der Fördereinheiten.



Abb. Rolle mit Metallaußenschicht

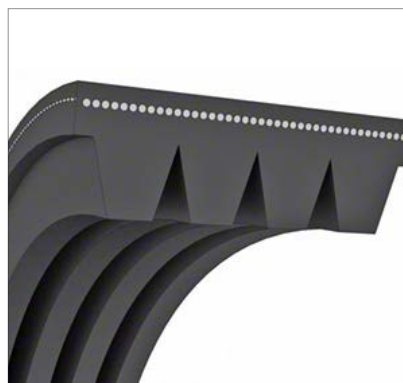
**Rolle mit rutschsicherer Beschichtung**

Dieses System wird dort eingesetzt, wo die Haftung zwischen dem Fördergut und der Rolle gewährleistet und das Abrutschen vermieden werden muss.



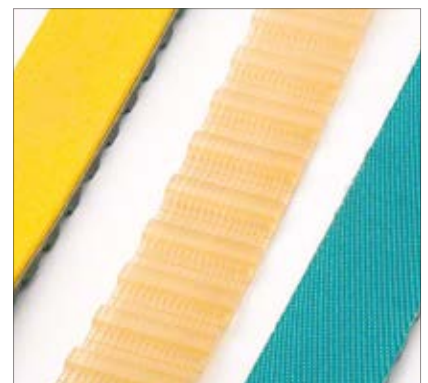
**Zahnriemen Typ Poly-V (Polyvinyl)**

Zahnriemen aus Polyvinyl sind eine Alternative zu den Rundriemen. Vor allem wenn Lasten mit mehr als 50 kg befördert werden müssen, da sie eine bessere Kraftübertragung auf die Rollen gewährleisten.



**Gurtförderer**

Hierbei handelt es sich um ein universell eingesetztes System, z.B. für Fördergut mit anspruchsvollem Boden oder wenn andere Komponenten nicht möglich sind.



**Fördergurt mit hoher Haftung**

Wenn starke Neigungen überwunden werden müssen oder hohe Geschwindigkeiten gewährleistet werden sollen, werden Bänder mit rauen oder besonders gut haftenden Oberflächen verwendet.





Abb. Möglichkeit zur Anpassung unterschiedlicher Ebenen bei Bedarf.



#### Glatter Fördergurt

Zur Ausführung von Richtungswechseln mit bestimmten Fördererelementen muss die beförderte Einheit auf der Auflage rutschen können, weshalb eine dafür geeignete Oberfläche erforderlich ist. Die Wahl fällt dann auf ein glattes Band aus hochfestem Werkstoff.

### Konstruktive Gestaltung der Förderanlagen

#### Fördererebenheit

Die Fördererebene ist die Neigung der Ebene, auf der die Last befördert wird

#### Höhe

Alle Fördererelemente besitzen einen höhenverstellbaren Unterbau, einerseits aus ergonomischen Gründen in Bereichen, in denen Personal an der Fördertechnik arbeitet und andererseits, um Höhenunterschiede zwischen verschiedenen Bereichen ausgleichen zu können.

#### Länge

Maximale Länge, die mit einer Förderanlage mit einem Antrieb bewältigt werden kann.

#### Breite

Die Breite ist direkt von den Abmessungen der geförderten Einheiten abhängig.





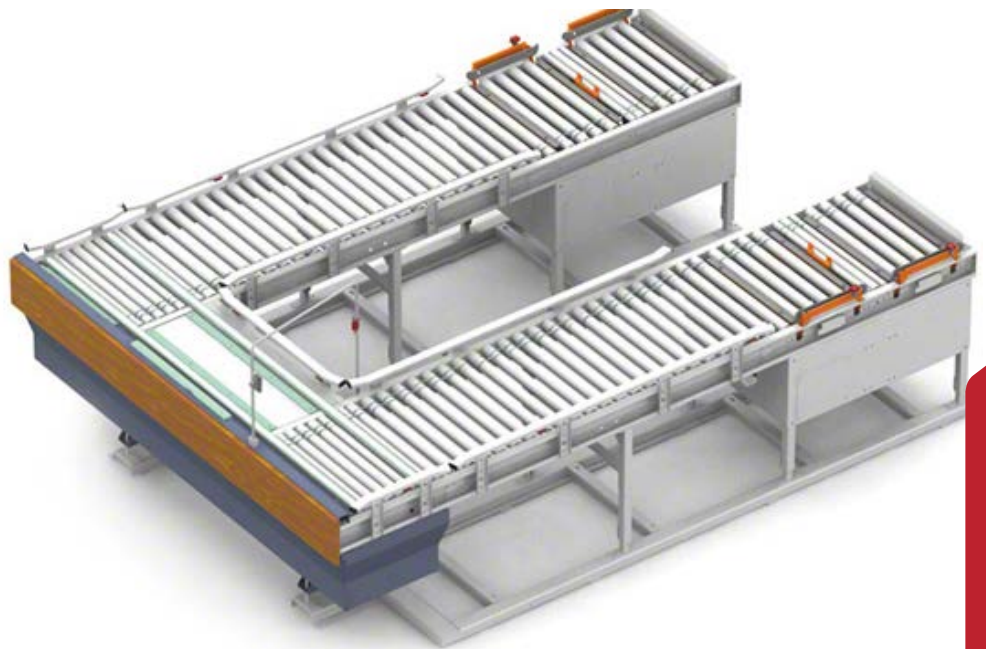




Die Strecken innerhalb einer Anlage können mit unterschiedlichen Elementen aus der nachfolgend beschriebenen Produktfamilie abgedeckt werden.

Mit diesen Förderanlagen bietet Mecalux eine Standardlösung für alle Anforderungen, die in der betrieblichen Umgebung auftreten können.

Über die Steuerung der Antriebe und die Kontrolle vorhandener Objekte durch mechanische und optische Sensoren können die Behälter automatisch gesteuert, zu den gewünschten Positionen befördert werden.



Alle Elemente dieser Förderanlagen sind auf die anderen Elemente zur Beförderung von Behältern innerhalb des Lagers abgestimmt.

# FÖRDERGUT

Bei automatisierten Förderanlagen spielt der Behälter bzw. das Fördergut eine wichtige Rolle bei der Gewährleistung des störungsfreien Betriebs und der Leistung der Anlage.

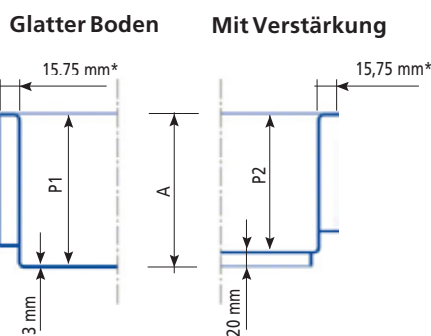
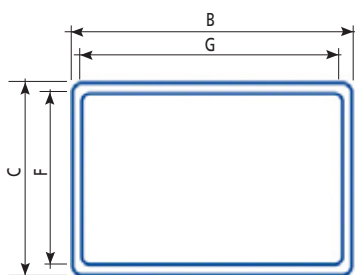


## Fördergut

Normalerweise werden als Fördergut Behälter aus Kunststoff eingesetzt. Weniger häufig werden auch Metallbehälter verwendet. In bestimmten Fällen erfolgt die Beförderung der Waren auch auf Tablarren (aus Metall oder Kunststoff), die den typischen Behälter ersetzen. Wo die Waren über eine endgültige bzw. vorübergehende Verpackung aus einem steifen Kartonmaterial verfügen, kann damit das Ladehilfsmittel ersetzt werden.

Das Fördergut muss bestimmte Voraussetzungen erfüllen, die das Handling in einer automatischen Betriebsumgebung ermöglichen. Zu diesen Merkmalen gehören u. a.:

- Die Auflagefläche des Bodens mit der Förderanlage muss flach sein und eine ausreichende Materialstärke aufweisen, dass eine maximale Durchbiegung von 6 mm gewährleistet ist.
- Der vorgesehene Bereich für den Barcode muss sich in einer Höhe von mindestens 80 mm über dem Boden des Förderguts befinden.
- Die Funktion der Lichtschranken muss gewährleistet sein. Der Strahl darf den Behälter nicht durchdringen, weshalb die Verwendung durchsichtiger bzw. breitmäschiger Behälter Probleme bei der Erfassung bereiten kann.
- Wenn stapelfähige Einheiten gefördert werden ist darauf zu achten, dass die gebildete Einheit auch bei Beschleunigungen, Verzögerungen und Richtungswechseln ihre Struktur nicht verliert.



\* Über den gesamten Umfang







- Damit kein Lagergut aus den Fördereinheiten herausfallen kann und eventuelle Beschädigungen an den Riemen vermieden werden, gibt es auf dem Boden und auch auf den ersten 50 mm der Seitenwände keine Öffnungen.
- Die plastische Verformung des Bodens im Regal darf nicht größer als 5 mm, die elastische Verformung nicht größer als 10 mm sein.
- Max. Toleranz Außenseite +/- 2 mm.
- Faltbare Behälter müssen wegen der größeren Stabilität und Konsistenz vorzugsweise einfache Scharniere aufweisen.

In der Übersicht der einzelnen Serien werden die Abmessungen und das Gewicht der geförderten Lasteinheit angegeben.

Zur Erhöhung der Zuverlässigkeit der Förderanlagen für Behälter und Verringerung der Problematik bei bestimmten Behältern hat Mecalux ein eigenes System aus Kunststoffbehältern entwickelt. Die Konstruktion dieser Behälter erfolgte auf Grundlage der Norm Eurobox und unter Einhaltung der mechanischen Anforderungen für eine intensive Nutzung in Förderanlagen und Lagersystemen von Mecalux. Die verfügbaren Modelle werden in der nachfolgenden Tabelle angegeben.

## Umgebungsbedingungen

### Temperatur

Temperaturbereich für den Betrieb der Standard-Handlingsysteme. Die Förderelemente von Mecalux sind für einen Betrieb zwischen -30 °C und +40 °C ausgelegt.

### Relative Feuchtigkeit

Die relative Luftfeuchtigkeit in der betrieblichen Umgebung kann den Einsatz von zusätzlichen mechanischen und elektrischen Schutzmaßnahmen erforderlich machen. Die Beförderung der Fördereinheiten muss z. B. mit niedrigeren Geschwindigkeiten erfolgen, und andere Elemente erfordern einen besonderen Schutz.

## TECHNISCHE DATEN / Eurobox-Behälter von Mecalux

Modell		Höhe	Breite	Länge	G	F	P1	P2
CME	640 x 420	420	600	400	568,5	368,5	417	-
	640 x 320	320	600	400	568,5	368,5	317	-
	640 x 240	240	600	400	568,5	368,5	237	-
	640 x 170	170	600	400	568,5	368,5	167	-
	640 x 120	120	600	400	568,5	368,5	117	-
CME mit Verstärkung	640 x 420	420	600	400	568,5	368,5	-	400
	640 x 320	320	600	400	568,5	368,5	-	300
	640 x 240	240	600	400	568,5	368,5	-	220
	640 x 170	170	600	400	568,5	368,5	-	150
	640 x 120	120	600	400	568,5	368,5	-	100

Abmessungen in mm



# Lagerverwaltungssystem

Die Hauptaufgabe des IT-Systems ist die Steuerung, Koordination und Verwaltung aller Prozesse, die in einem Lager ablaufen, angefangen bei den vom ERP des Kunden empfangenen Informationen bis hin zur Steuerung jeder einzelnen Bewegung, die die mechanischen und elektrischen Elemente ausführen müssen. Es ist das Gehirn, von dem die Entscheidungen und Reaktionen abhängen.







# INHALT

<b>Steuerungssoftware (Galileo)</b>	108
Funktionen	
Architektur	
Kommunikation	
<b>Lagerverwaltungssoftware (Easy WMS)</b>	110
Funktionen von Easy WMS	
Funktionen	
■ Wareneingang	
■ Lagerung	
■ Kontrolle	
■ Versand	
■ Automatisches Transportsystem	
■ Tools	
<b>PTL und Funk</b>	116
Pick to light / Put to light	
■ Architektur	
■ Ablauf "Pick to light"	
■ Ablauf "Put to light"	
Funk	
Modul zur Integration externer Module	

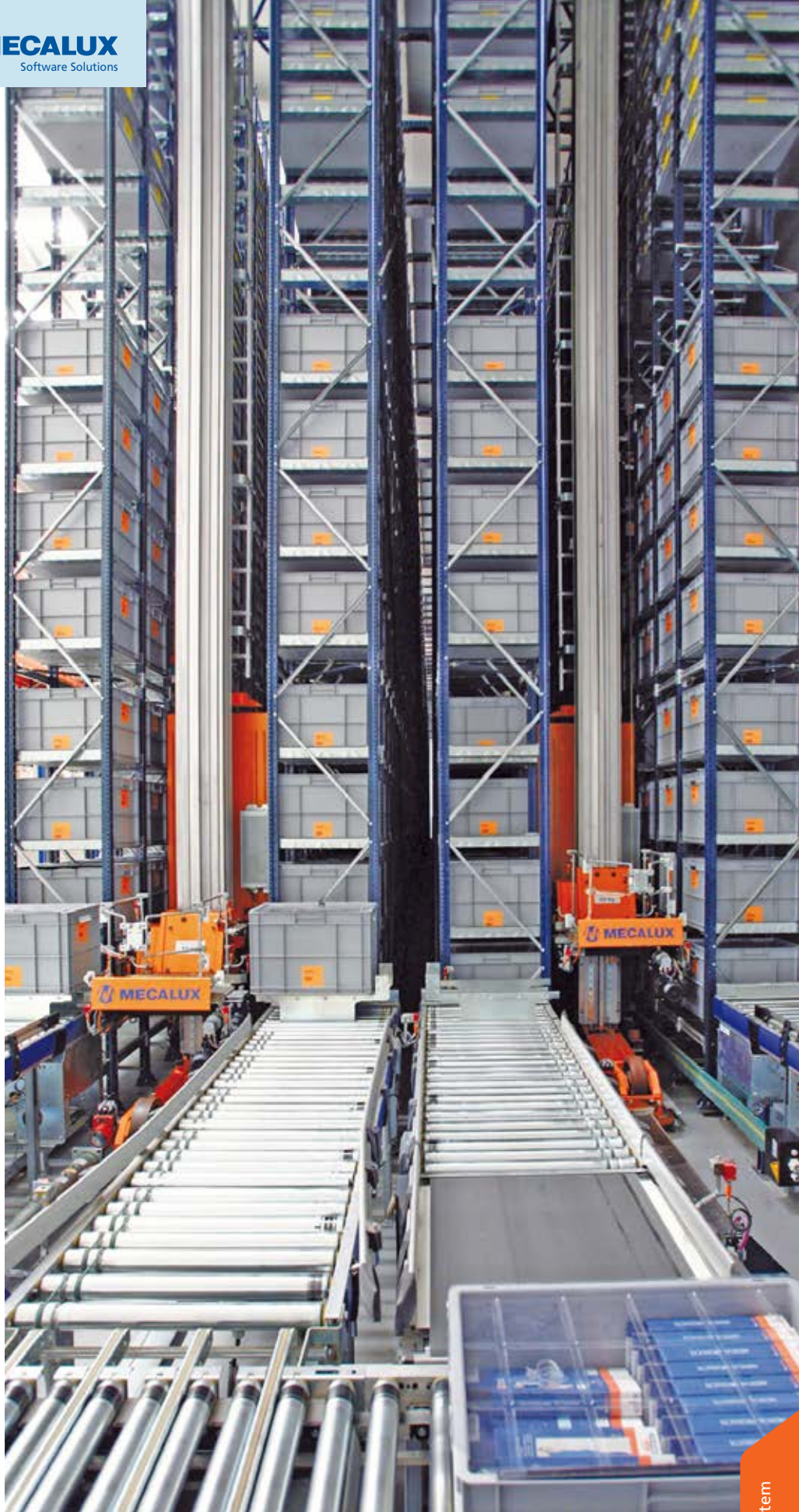


Mecalux ist sich der hohen Anforderungen an die in den Installationen einzuführenden Informatikanwendungen bewusst und verfügt über ein Zentrum für Softwareentwicklung, in dem ein Team erstklassiger Fachleute mit umfassenden Erfahrungen und einem breiten Wissen über die besten Plattformen für die Quellcodeentwicklung und Programmierung tätig ist.

Alle Entwicklungen aus dem Bereich der EDV-Systeme für automatische Lösungen erfüllen die folgenden Anforderungen:

- Entwicklung der Software entsprechend den **neuesten technologischen Standards** unter Verwendung von stabilen und international anerkannten Datenbanken und Programmiersprachen.
- **Anpassungsfähiges System**, wodurch die Funktionen der Anlagen und die Anzahl der Benutzer, ohne die Änderung vorheriger Konfigurationen erweitert werden können.
- **Zentralisiertes Konfigurationszentrum**, damit der Wechsel bzw. Ersatz von Hardwareteilen ohne Gefahr für einen Daten- und Informationsverlust ausgeführt werden kann.
- **Sichere Datenübertragungssysteme** durch den Einsatz verschlüsselter Daten, Passwörter, Audits, usw.
- **Simultane Datenkopie**, wodurch die kontinuierliche Arbeit der Anlagen ohne Beeinträchtigung der Informationssicherheit möglich ist.
- **Entwicklung der Anwendungen unter Berücksichtigung einer leichten Aktualisierbarkeit** über die Dauer des Produkts durch ein System aus kompatiblen Versionen.
- **Zugangsmöglichkeit über Internet**, Möglichkeit zur Remote-Verbindung, um bei Erfordernissen, wo der Eingriff hochqualifizierter Fachleute erforderlich ist, die Unterstützung der Fachabteilung von Mecalux zu erhalten.





Im Streben nach einer guten Kundenzufriedenheit und zur angemessenen Überwachung der verschiedenen Anlagen verfügt Mecalux über eine Supportabteilung, die die Funktionen Fernunterstützung und Fernwartung ausübt. Ein Team aus Fachleuten ist sieben Tage die Woche, rund um die Uhr und 365 Tage im Jahr verfügbar, um den Betrieb der einzelnen Lager entsprechend zu betreuen und somit eine maximale Leistung zu erhalten.

Dank seiner Investitionen im Bereich der Entwicklung von Informationstechnologien ist Mecalux in der Lage, ein Paket einfach zu implementierender Software-Lösungen anzubieten, die vom ersten Moment an einen optimalen Betrieb gewährleisten.

Dieses Paket mit Software-Lösungen für Logistikinstallationen umfasst zwei wesentliche Anwendungen:

- **Gerätesteuerung:** Zuständig für die Steuerung der Maschinen.
- **Lagerverwaltungssoftware:** Zuständig für den Betriebsablauf der Anlage.





Zur Vereinfachung der Parametrierung und Inbetriebnahme der Anlagen hat Mecalux eine Standardsteuerungssoftware für die Programmierung von Standardautomaten entwickelt, die auf weltweit implementierten technologischen Plattformen beruht.

## GERÄTESTEUERUNG (GALILEO)

### Funktionen

Die Grundfunktion der von Mecalux entwickelten Gerätesteuerung Galileo ist die Steuerung der elektromechanischen Anlagen der Komponenten, die entsprechend der von der Lagerverwaltung der Anlage erhaltenen Anweisungen die Förder- und Lageraufgaben der Waren ausführen.

Innerhalb dieser Funktion führt die Gerätesteuerung die folgenden Aufgaben durch:

- **Anzeige und Bewertung** des Zustands der verschiedenen Elemente der Anlage, sowie die Steuerung der Störungen und Alarmer.
- **Bedienung der verschiedenen elektromechanischen Bauteile** der Anlage, unter Anwendung der jeweils optimalen Steuerungsalgorithmen.
- **Koordination und Kommunikation** zwischen den verschiedenen Steuerungsuntersystemen und der übergeordneten Lagerverwaltungssoftware (LVS).

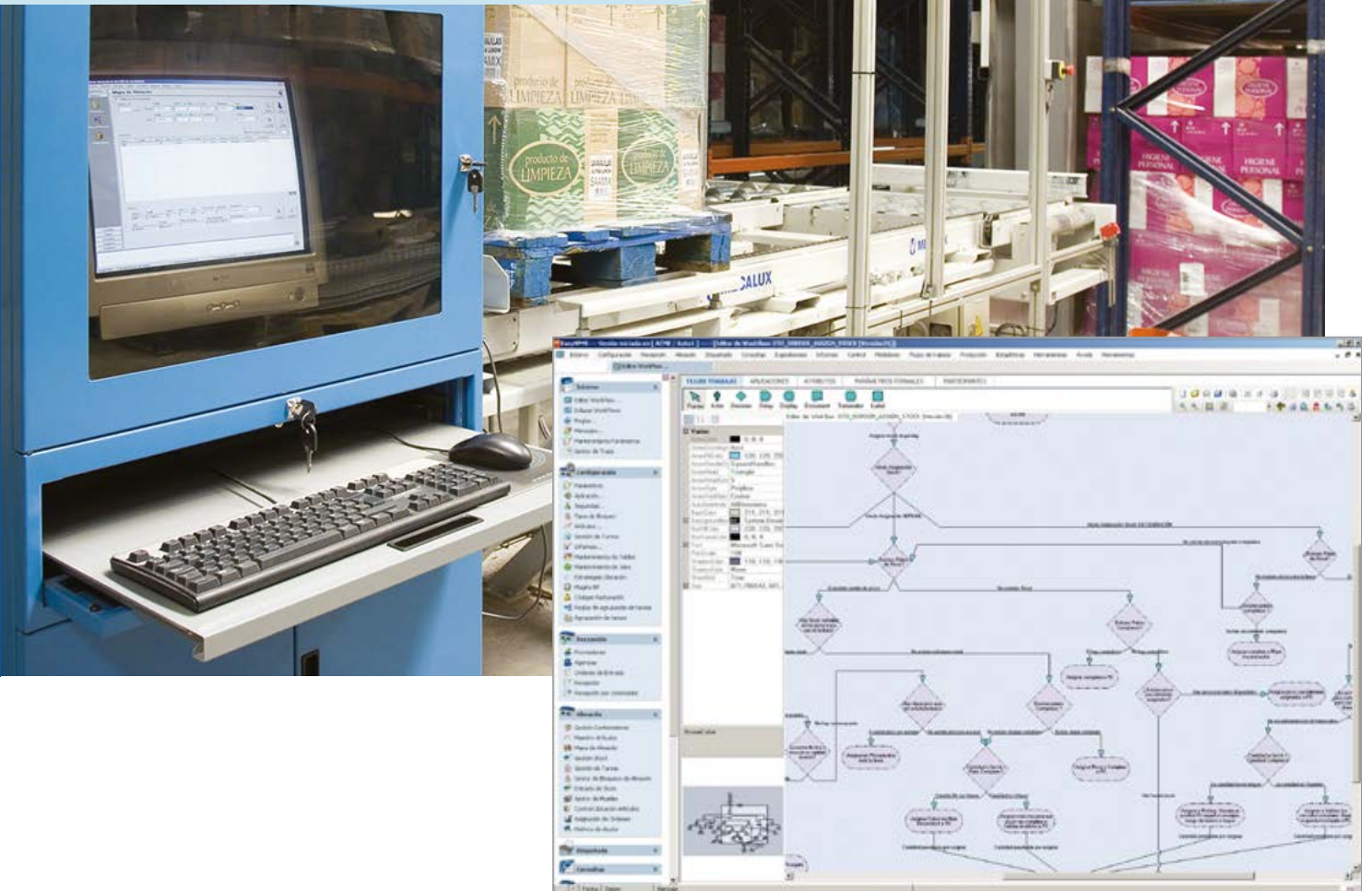
### IT-Architektur

Das Steuerungssystem wurde entsprechend der modernsten Hard- und Softwarestandards entwickelt.

Die Anwendung unterteilt sich auf drei Ebenen:

- **Service-Ebene für den Benutzer**  
Auf dieser Ebene befindet sich die Anwendung mit der Schnittstelle zum Benutzer, die mit der Lagerserviceebene verknüpft ist.





■ **Lagerservice-Ebene**

Diese Ebene enthält die gestreuten Objekte zur Kapselung des Programms. Hier befindet sich die komplette Logik der einzelnen Pakete, mit einem redundanten System, um einen störungstoleranten Betrieb zu erreichen, wo dies aufgrund der installierten Hardware möglich ist.

■ **Datenservice-Ebene**

Diese Ebene übernimmt die Aufzeichnung der Daten der Anlage über die direkte Kommunikation mit den Karten des PC bzw. der SPS.

**Kommunikation**

Aufgrund dieser Architektur handelt es sich beim Steuerungssystem um eine integrale Anwendung, die sowohl in einem PC als auch in einer SPS betrieben werden kann. In jedem Fall müssen die in der Anlage verteilten Peripheriegeräte und Sensoren an einen Standardfeldbus (Datenübertragungssystem) angeschlossen sein, der eine Überwachung aller gesteuerten Elemente erlaubt.

Der von Mecalux verwendete Feldbus entspricht immer einem weltweiten Marktstandard, womit die Verfügbarkeit kompatibler Produkte und Bauteile anderer internationaler Hersteller gewährleistet ist.

Die Kommunikation zwischen der Steuerungssoftware und der Verwaltungssoftware ist nativ über TCP/IP-Kommunikation enthalten.

An der Schnittstelle werden Stationen und Strecken definiert. Als Station definiert man jene Elemente der Anlage, an denen eine Strecke beginnt bzw. endet. Auch jene Positionen der Anlage, an denen Informationen über den Durchlauf der Waren erfasst werden, werden als Stationen bezeichnet.

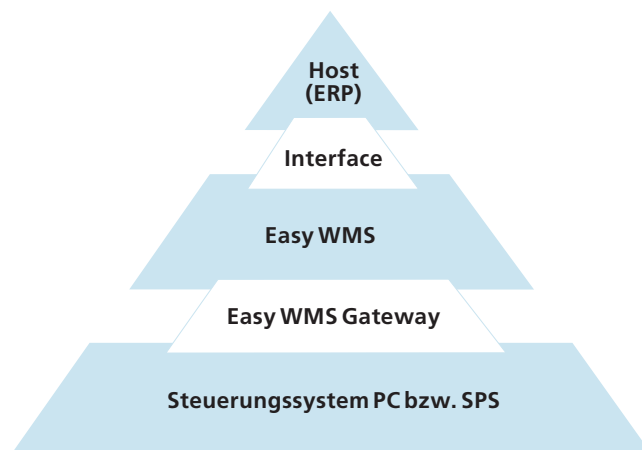
Die Strecken sind alle möglichen Wege, die die Stationen untereinander verbinden.



## LAGEVERWALTUNGSSOFTWARE (EASY WMS)

### Funktionen von Easy WMS

Als integrierendes Element der Lager- und Materialflusssysteme besteht die Lagerverwaltungssoftware aus einer Reihe von EDV-Anwendungen, die über durchlässige Mechanismen und Datenübertragungsprotokolle untereinander Daten austauschen. Zusammen mit dem ERP-System (Enterprise Resource Planning) lenkt und leitet die Lagerverwaltung alle betriebliche Abläufe innerhalb des Lagers.

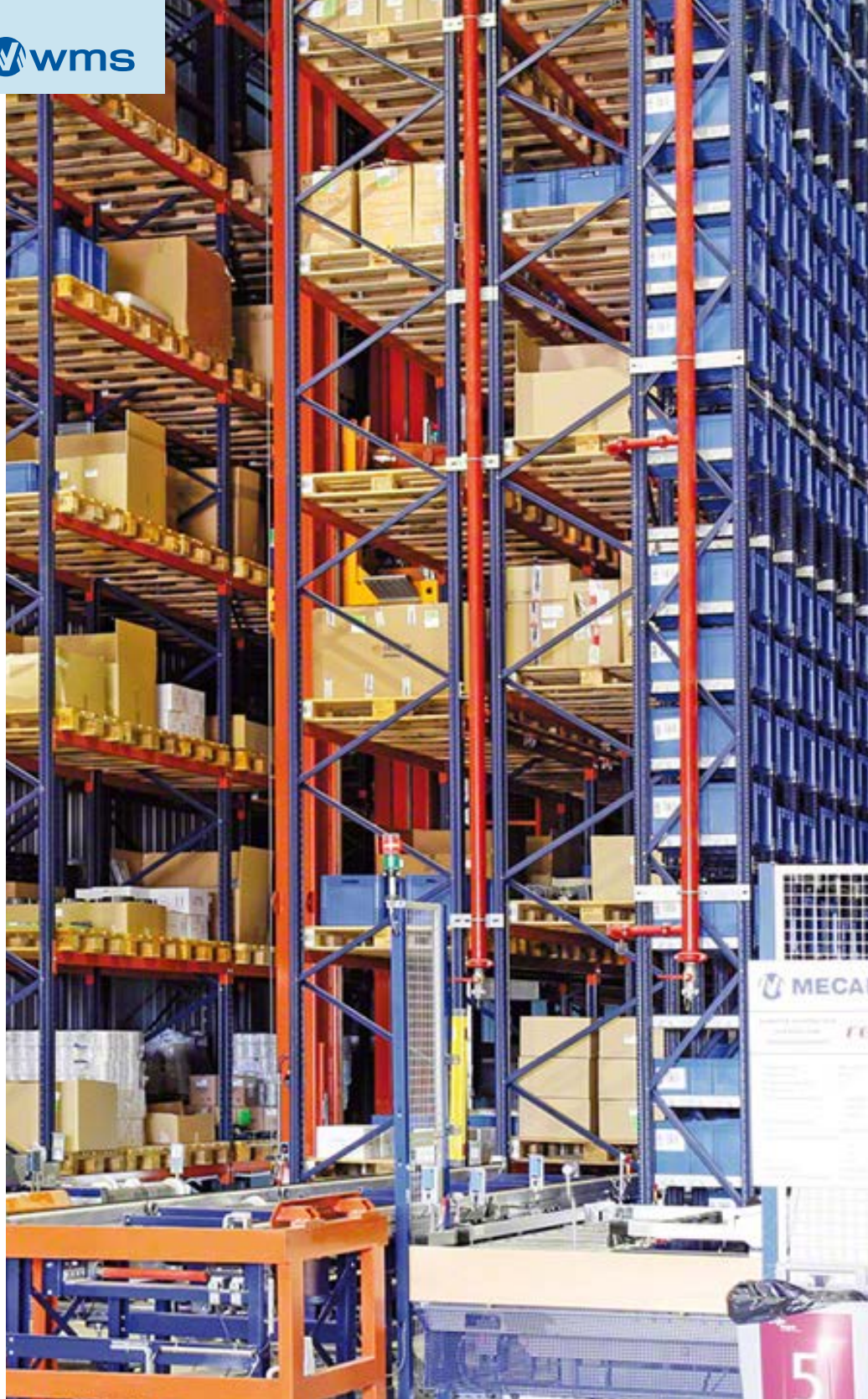


Easy WMS, Die Lagerverwaltungssoftware von Mecalux wurde so entwickelt, dass ihre Implementierung an die logistische Komplexität der Anlage angepasst werden kann. Sie besteht aus sechs vordefinierten Ebenen, beginnend von „ohne Personalisierung“ bis hin zu bestimmten Sonderlösungen der Lagerverwaltung.

Die pyramidenförmige Architektur der Lagerverwaltung von Mecalux auf mehreren Steuerungsebenen ist eine Form zur Beschränkung der Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten einer Software, die mit irgendeiner Art von ERP interagiert. Dadurch werden die Anpassungen der Lagerverwaltung von Mecalux weitgehend verringert und das Endergebnis durch die Flexibilität der Software optimiert.

In der hierarchischen Steuerungs- und Verwaltungsstruktur befindet sich die Lagerverwaltung in der Schicht direkt unter dem globalen Verwaltungssystem des Unternehmens (ERP), von dem es direkte Anweisungen zu den auszuführenden Abläufen erhält (geplante Wareneingänge, Versand von Aufträgen, usw.). Und die Lagerverwaltung meldet Informationen über die betrieblichen Ergebnisse zurück (tatsächlich erhaltene Menge, Bestände, Ereignisse, usw.), womit zwischengeschaltete Kommunikationsebenen und mögliche Fehler in der Datenübertragung vermieden werden.





Die Gesamtsteuerung aller Funktionen des Lagers und der Kommissionierzonen unterliegt direkt dem WMS, wodurch das ERP des Kunden von diesen Aufgaben (die Steuerung des Lagers) entlastet wird.

Die Lagerverwaltung von Mecalux verfügt über Standard-Kommunikationsschnittstellen zu den verbreiteten ERP-Systemen auf dem Markt, die mit der Zielsetzung einer maximalen Sicherheit und Stabilität entwickelt wurden.

Die Schnittstellen werden unter Berücksichtigung von zwei Schlüsselfaktoren programmiert:

- **Der Datenaustausch zwischen Easy WMS und dem ERP muss unabhängig** von deren Zustand erfolgen. Folglich muss das Protokoll bei einer Unterbrechung, die Fortsetzung des Datenaustauschs, bei Wiederherstellung der Verbindung an der Unterbrechungsstelle erlauben.
- **Der Dialog zwischen den Systemen muss automatisch wiederhergestellt werden**, sobald eine Störung eintritt. Dies bedeutet, dass keine manuellen Eingriffe erforderlich sein dürfen.

Zur Gewährleistung der optimalen Funktion der Schnittstellen und Datenaustauschprotokolle unterhält Mecalux ein kontinuierliches Zertifizierungsprogramm seiner Fachleute und seiner Lagerverwaltung, mit den auf dem Markt am weitesten verbreiteten ERP.

Mecalux hat außerdem ein sehr nützliches Tool zur leichteren Implementierung der Lagerverwaltungssoftware entwickelt. Es handelt sich um eine Anwendung zur grafischen Gestaltung, der Konfiguration und der 3D-Simulation des Betriebs des Lagers, bei der Zyklen, Zeiten und mögliche Probleme im Testmodus überprüft werden.

### Funktionen des Systems

Easy WMS bietet ein breites Spektrum an Funktionen und ermöglicht damit eine effiziente Arbeit in allen Bereichen und Vorgängen im Lager.

Die Funktionen wurden gemäß den folgenden großen Betriebsbereichen einzeln aufgeführt:

- **Annahmen** (Materialeingang, Entladeplanung, Rücksendungen usw.).
- **Lagerung** (Lagerort des Materials, Auffüllungen, Erfassung der Bewegungen usw.).
- **Steuerung** (Bestandsverwaltung, Umschlag und Umlagerung der Artikel, Berichtserstellung usw.).
- **Versand** (Materialausgänge, Kommissionierverwaltung, Warenversand usw.).
- **Automatisches Transportsystem** (Verwaltung der Stationen des Systems, Lademaßfehlerkontrolle usw.).
- **Tools** (Berichtsdesigner, Ausgabe von Etiketten, allgemeine Abfragen, Konsolidierungen usw.).

### → EASY WMS/Funktionen der ANNAHMEN

<b>Eingangsaufträge</b>	- Das System erlaubt den Erhalt von Eingangsaufträgen über eine Kommunikationsschnittstelle. Diese Eingangsaufträge entsprechen den Einkaufsaufträgen bzw. Planungen für Materialzugang (Rücksendungen, Zugänge von Dritten). Sie können Daten der spezifischen Behälter enthalten, die im System gelagert werden (ASN), oder nur Daten der Materialmengen pro Artikel.
<b>Abladeplanung</b>	- Das System ermöglicht die Planung der Abladungen in Zeitabschnitten. - Das System erlaubt den Ausdruck von Ausführungsberichten mit Graphiken zur Anzeige des Erfüllungsgrads der Lieferungen durch den Spediteur bzw. Lieferanten.
<b>Eingang</b>	- Durchführung von Annahmen ohne vorherigen Eingangsauftrag. - Erstellung jeder beliebigen mit einem Eingangsauftrag verbundenen Menge an Annahmen. - Berichtigung zu viel oder zu wenig erwarteter Mengen. - Möglichkeit zur Durchführung des Annahmeprozesses über den Funkterminal.
<b>Erfassung logistischer Daten</b>	- Bestätigung der Information des Lieferscheins zur Vermeidung von Fehlern. - Erstellung neuer Artikel, wenn diese im System nicht angelegt sind. - Möglichkeit zur Erstellung neuer Zusammenstellungen und Palettierungen. - Kontrolle von Losgrößen, Serien-Nr. oder Verfallsdatum während der Annahme bei Artikeln, wo diese logistischen Attribute erforderlich sind. - Kontrolle von Temperatur und Gewicht während der Annahme bei Artikeln, wo diese logistischen Attribute erforderlich sind. - Kontrolle des Eigentümers der Waren.
<b>Annahmedokumente</b>	- Ausdruck von Annahmeprotokollen (sowohl im Standardformat als auch personalisiert). - Ausdruck von Differenzberichten zur Festlegung möglicher Abweichungen zwischen dem erhaltenen und dem erwarteten Material.
<b>Etikettierung mit Barcode</b>	- Ausdruck von Etiketten für die Lagereinheiten (sowohl im Standardformat als auch personalisiert). - Ausdruck von Produktetiketten (sowohl im Standardformat als auch personalisiert). - Nahezu alle auf dem Markt erhältlichen Etikettendrucker sind kompatibel.
<b>Annahmeabschluss</b>	- Manueller Abschluss von Annahmeprotokollen und der mit dieser Annahme verbundenen Annahmen. - Stornierung von Annahmen zur Durchführung von teilweisen Abschlüssen des Annahmeprotokolls. - Abschluss von Annahmeprotokollen und der mit dieser Annahme verbundenen Annahmen im Verwaltungssystem (ERP).
<b>Produktionszugänge</b>	- Erkennung der Produktionsbehälter über EAN128. - <i>Cross-docking</i> der Behälter für Direktsendungen an Versand. - Maßkontrolle des Behälters (Höhe, Freiraumkontrolle, Kontrolle der Klötze). - Lenkung der Sendungen an Umpackplätze. - Mitteilung über die Materialaufnahme des ERP.
<b>Rücksendungen</b>	- Manuelle Eingabe von Rücksendungen - Eingabe von Rücksendungen in Verbindung mit einem Eingangsauftrag. - Behandlung der Behälter und deren Standort nach den festgelegten Regeln.
<b>Kommunikationen mit Host</b>	- Automatische Meldung -Material erhalten- an den Host. - Automatische Meldung -Material eingestellt- an den Host.





→ EASY WMS/Funktionen des LAGERS

<b>Standortsuche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Standort über Regelsysteme. Die Regeln können zur Anwendung der folgenden Kriterien kombiniert sein: <ul style="list-style-type: none"> <li>· Suche nach Bereich und maßlichen Merkmalen</li> <li>· Nach Produkt bzw. Präsentation</li> <li>· Nach Lieferant</li> <li>· Nach Eigentümer</li> <li>· Nach Umschlagfähigkeit des Produkts</li> <li>· Nach Zustand des Materials</li> <li>· Nach Gewicht</li> <li>· Nach Gefahrengutklasse</li> <li>· Nach Art des Behälters</li> <li>· Nach Temperatur</li> <li>· Nach Produkttyp</li> </ul> </li> </ul>
<b>Standortverwaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verwaltung des Wegs des Standorts zur Optimierung der Bewegung des Lagerarbeiters bis zum Erreichen des Zielstandorts.</li> <li>- Der Lagerarbeiter kann den vom System vorgeschlagenen Standort manuell ändern.</li> </ul>
<b>Cross-docking</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Warenversand direkt von der Annaherampe aus ohne Berücksichtigung der Lagerstandorte.</li> </ul>
<b>Rückverfolgbarkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erfassung aller Bestandsbewegungen und der Lagereinheiten, um so eine vollkommene Rückverfolgbarkeit im Lager vom Eingang bis zum Ausgang zu erreichen.</li> </ul>
<b>Automatische Defragmentierung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Das System ist in der Lage, durch die Programmierung von Aufgaben die Lagereinheiten in den Gängen innerhalb eines Zeitraums oder während des Produktionsstillstands neu zu organisieren.</li> </ul>
<b>Auffüllungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manuelle Auffüllung.</li> <li>- Automatische Auffüllung an den Kommissionierstandorten, damit diese stets über ausreichend Ware verfügen.</li> </ul>
<b>Manuelle Warenreservierungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verknüpfung eines bestimmten Bestandes mit einem Kunden. Dieser Bestand ist ausschließlich dem festgelegten Kunden vorbehalten.</li> <li>- Verknüpfung eines bestimmten Bestandes mit einem Versandauftrag. Dieser Bestand dient ausschließlich der Erfüllung dieses Auftrags.</li> </ul>

→ EASY WMS/Funktionen der BESTANDSKONTROLLE

<b>Anzeige des Lagers und seines Bestands</b>	- Verfügbarkeit eines Grafiktools, mit dem man die Bestandszustände und -standorte sowie die Festlegung von Reservierungen und die Sperrungen von Standorten festlegen und ändern kann.
<b>Dynamische Umschlaglenkung</b>	- Berechnung des Umschlags jedes Artikels für einen vom Benutzer festgelegten Zeitraum. - Generierung eines Berichts mit dem Vorschlag zu Änderungen beim Umschlag der Artikel. - Generierung von Aufgaben zur Umlagerung der Waren basierend auf den Umschlagsänderungen der Produkte und anderen Standortregeln.
<b>Zählungen</b>	- Nach: <ul style="list-style-type: none"> <li>· Produkt- oder Lagereigentümer.</li> <li>· Produkt</li> <li>· Lagereinheit.</li> <li>· Losgröße</li> <li>· Serien-Nr.</li> <li>· Gang</li> <li>· Lagerbereich.</li> <li>· Koordinaten-Intervall</li> </ul>
<b>Standortlenkung 'lost &amp; found'</b>	- Das System verfügt über einen virtuellen Standort zur Lenkung von Beständen mit Problemen.

→ EASY WMS/Funktionen des VERSANDS

<b>Versandaufträge</b>	- Die Versandaufträge werden über ein Kommunikationsinterface empfangen und stimmen mit den Verkaufs- und Materialausgangsaufträgen überein.
<b>Versandplanung</b>	- Planung der Entladevorgänge in Zeiträumen. - Ausdruck von mit Grafiken versehenen Compliance-Berichten, aus denen der Grad der Regeleinhaltung hervorgeht. - Möglichkeit, personalisierte Berichte auszudrucken.
<b>Nachlieferungen</b>	- Automatische Nachlieferung an Picking-Platz. - Manuelle Nachlieferung. - Manuelle Nachlieferung über Funk.
<b>Materialabgang</b>	- Materialabgang durch Ausführung der folgenden Schritte: <ul style="list-style-type: none"> <li>· Lenkung der Versandrouten (Transport).</li> <li>· Lenkung für den Abgang von kompletten Paletten</li> <li>· Lenkung für den Abgang von kompletten Paletten mit Ordnung des Auftrags nach Linien.</li> </ul>
<b>Picking-Lenkung</b>	- Kommissionierung mithilfe von Funkterminals oder an einem festen Arbeitsplatz am PC. - Lenkung der verschiedenen Artikel-Präsentationen. - Lenkung der Stapelfähigkeit. - Lenkung Kundenbehälter und Lenkung der Rückgabe des Kundenbehälters an das Lager (vorherige Vorbereitung).
<b>Pick to light/Put to light</b>	- Lenkung der Vorrichtungen PTL zur Ausführung des Picking.
<b>Senden der Waren</b>	- Das System steuert das Beladen des zugewiesenen LKWs mit den Frachtstücken, um Fehler zu vermeiden. - Lenkung der Senderouten.
<b>Versanddokumentation</b>	- Lieferscheine pro Auftrag oder Auftragsgruppierung. - Bericht über Differenzen zwischen bestelltem und geliefertem Material. - Bericht über Material pro Behälter (Packing List) - Bericht über die Zusammensetzung eines konsolidierten Versands, damit er manuell in Aufträge zerlegt werden kann. - Liste der Behälter, Artikel und Aufträge, die in einem Lkw geladen sind. - Erstellung von personalisierten Berichten.
<b>Etikettierung der Waren</b>	- Behälteretikettierung (Standard- oder personalisiertes Format). - Produktetikettierung (Standard- oder personalisiertes Format).
<b>Kommunikationen mit Host</b>	- Automatische Nachricht an das Verwaltungssystem des Unternehmens über das versandte Material. - Automatische Nachricht über das in das Transportfahrzeug verladene Material.





## → EASY WMS/Funktionen des AUTOMATISCHEN TRANSPORTSYSTEMS

<b>Regalbediengerät-verwaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Optimierung der Bewegungen der Regalbediengeräte.</li> <li>- Verwaltung der Bewegungen der Regalbediengeräte mit mehr als einer Entnahmevorrichtung und verschiedenen Tiefen unter Gewährleistung der maximalen Zahl an Zyklen.</li> </ul>
<b>Stationsverwaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Möglichkeit zur Verwaltung von Sperrungen und grundlegenden Änderungen der Stationen des Systems.</li> </ul>
<b>Lademaßfehler-kontrolle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Visuelle Präsentation von Fehlern.</li> <li>- Möglichkeit der Lösung von Problemen beim Einlesen von Etiketten und beim Ausdrucken von Berichten und Statistiken über Lademaßfehler.</li> </ul>

## → EASY WMS/Funktionen der TOOLS

<b>Geräteverwaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verwaltung der Menge und Arten von Geräten, die gleichzeitig in verschiedenen Bereichen oder Gängen arbeiten können.</li> </ul>
<b>Berichtsdesigner</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Übergabe des Systems mit einem an alle Anforderungen anpassbaren, grafischen Berichtsdesigner.</li> </ul>
<b>Etiketten-Designer</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Übergabe des Systems mit einem Etiketten-Designer, mit dem der Kunde die Formate entsprechend seinen Anforderungen anpassen kann.</li> </ul>
<b>Sicherheit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verwaltung der Benutzer und Gruppen zur Gewährleistung der Zugangssicherheit.</li> </ul>
<b>Allgemeine Anfragen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Große Vielfalt an allgemeinen Anfragen und Berichten, die an die Bedürfnisse der jeweiligen Kunden anpassbar sind.</li> </ul>
<b>Navigation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Von einem einzigen Bildschirm aus Zugang zu verschiedenen Informationsebenen.</li> </ul>
<b>Handlichkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Das System wird über einen Funkterminal oder einen Desktop-PC gesteuert oder durch Unterlagen in Papierform gestützt.</li> </ul>
<b>Bedienpanel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Messung der verschiedenen Parameter des Lagers in Echtzeit.</li> </ul>



Bestimmte Funktionen aus den Tabellen erfordern besonderes technisches Equipment. Dazu zählen die Funktionen pick to light / "Put to light" innerhalb des Blocks Versand, und der Einsatz von Datenfunkgeräten im Betrieb der Anlagen.

## PTL UND FUNK

### Pick to light / Put to light

#### Aufbau

Das System verfügt über Vorrichtungen, die als Tag bezeichnet werden, die mit einer Steuereinheit verbunden sind. Diese Steuereinheit verbindet sich über Ethernet mit einem PC, der die Steuerung dieser Tag vornimmt.

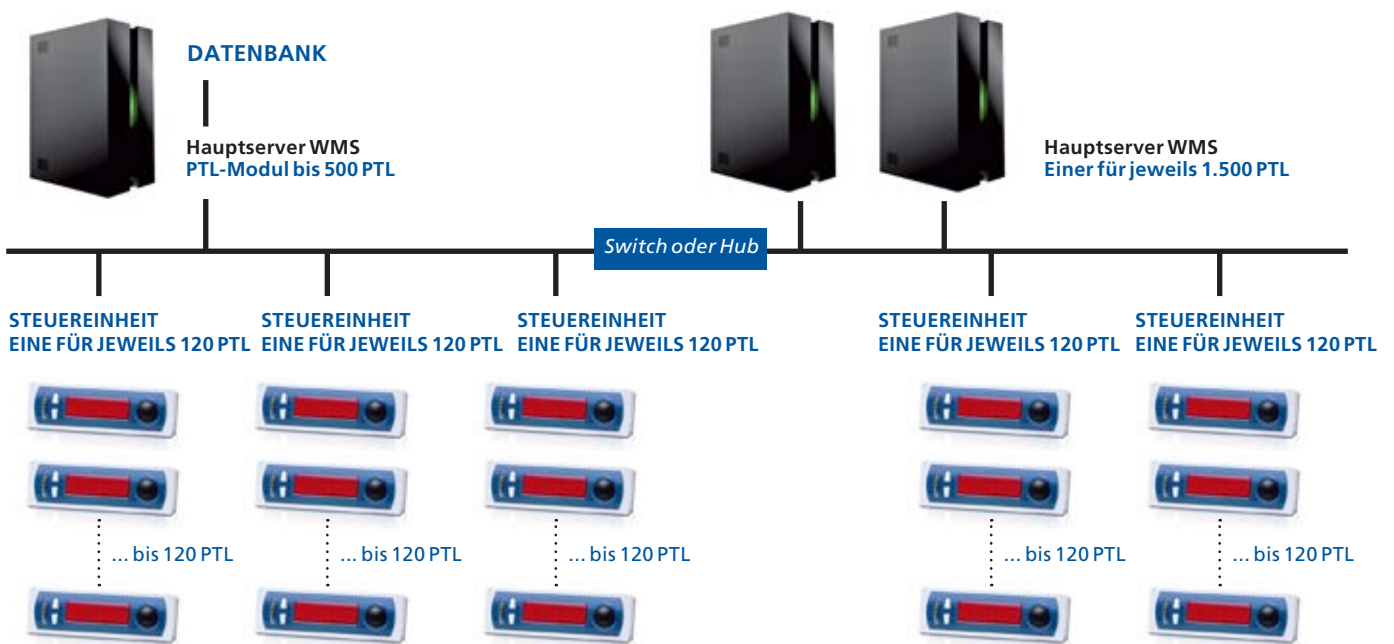
Das ungefähre Funktionsschema stellt sich wie folgt dar.

#### Ablauf "Pick to light"

Dieses System besteht im wesentlichen aus einer Reihe von Anzeigevorrichtungen, die an einen Industrie-PC angeschlossen werden, auf den die Anwendung geladen wurde. Damit werden die Abnahmeaufträge, von der Lagerverwaltung an die Displays an den Regalen gesendet, damit der Bediener jederzeit die abzunehmenden Mengen und deren Standort erkennt.

Nach Beendigung des Ablaufs muss der Bediener den Auftrag durch Betätigung eines Knopfs neben der Anzeige quittieren oder aber den Bestand korrigieren, wenn nicht ausreichend Material zur Verfügung steht.

Dieses System eliminiert Materiallisten und kann bei jeder Art Regal eingesetzt werden.







#### Ablauf "Put to light"

Dieser Ablauf ist entgegengesetzt zum System "Pick to light". Das heißt, die Artikel werden in Losgrößen aus dem Lager entnommen und bis zur Position des Mitarbeiter befördert. Sobald er die Waren übernimmt, muss der Mitarbeiter einen der Artikel einscannen oder aber den Wagen identifizieren, in dem das Material ankommt.

Automatisch werden alle Standorte mit aufleuchtender Anzeige angezeigt, wo der Artikel abgelegt werden muss, mit Angabe der erforderlichen Menge an den einzelnen Positionen. Der Mitarbeiter legt diese entsprechend der Vorgaben ab, und schaltet das *Display* auf den Quittierungsmodus. Danach erlischt die Anzeige.

#### Radio Frequenz Identifikation (RFID)

Die Funkelemente werden direkt mit dem Datenserver der Lagerverwaltung von Mecalux verbunden, so als ob es sich um eine konventionelle Ethernet-Verbindung handeln würde. Damit können alle Terminals in das Steuerungssystem integriert werden, und der Funkbetrieb ist gleichzeitig von mehreren Terminals möglich.

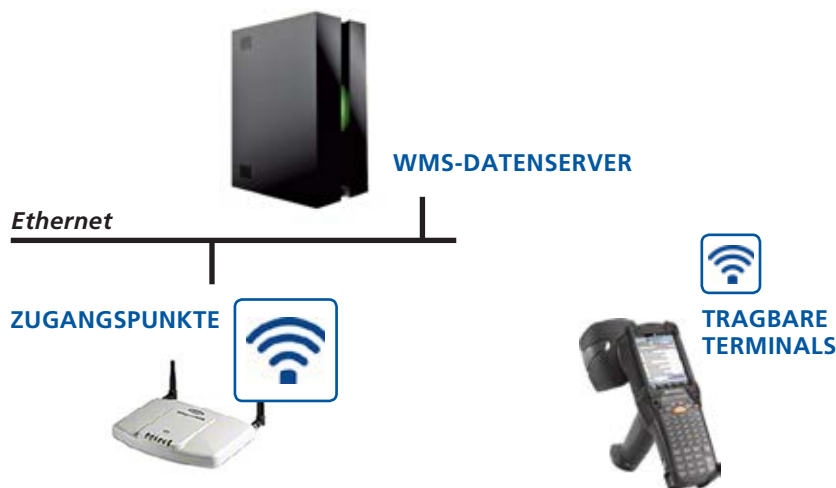
Der Aufbau des in der Lagerverwaltung von Mecalux integrierten Funksystems wird in der Abb. gezeigt.

#### Modul zur Integration externer Module

In besonderen Fällen sind Kundenanforderungen nur durch Integration bestimmter geschlossener Systeme, die nicht von Mecalux gefertigt bzw. geliefert werden, zu erfüllen.

Um solche Anlagentypen nicht auszugrenzen, enthält die Lagerverwaltung von Mecalux ein Modul zur Einbindung dieser Produkte. Hierzu zählen:

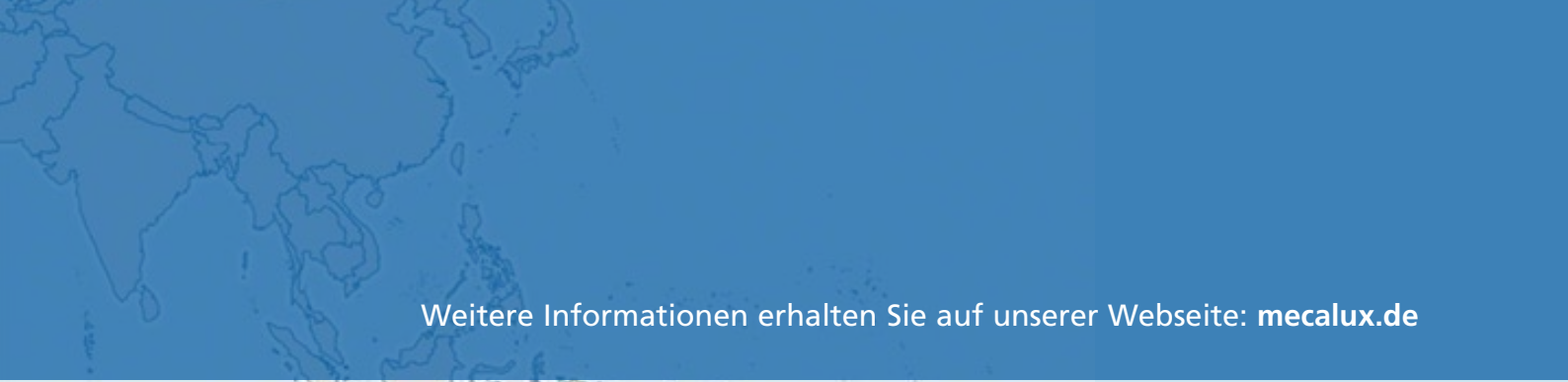
- Be-/Entladen von Lkws
- Fahrerlose Transportsysteme (FTS)
- Sorter
- Sonstige





■ Handelsnetz  
■ Produktionszentren





Weitere Informationen erhalten Sie auf unserer Webseite: [mecalux.de](http://mecalux.de)





Weitere Informationen erhalten Sie auf unserer Webseite: [mecalux.de](http://mecalux.de) oder durch eine E-Mail an: [info@mecalux.de](mailto:info@mecalux.de)

#### MECALUX GMBH HAUPTNIEDERLASSUNG

**DORMAGEN**

**Tel. +49 (0) 2133 5065 0**

Hamburger Straße 12

41540 Dormagen

---

#### Mecalux ist weltweit in mehr als 70 Ländern vertreten

**Werkvertretungen:** Berlin, Bremen, Dresden, Düsseldorf, Frankfurt, Hannover, Köln, Konstanz, Leipzig, München, Nürnberg, Stuttgart.

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

