



DR. THOMAS + PARTNER
GmbH & Co. KG www.tup.com



**Institut für Fördertechnik
und Logistiksysteme**
Universität Karlsruhe (TH)

IT-Grundlagen der Logistik 2017

Übung:

- Fördertechnische Elemente
- Fahrerloses Transportsystem
- Planung von Kommissionier- und Lagertechniken
(Praxisbeispiele live)

Rüdiger Wulff

Dr. Thomas + Partner GmbH & Co. KG, Stutensee

17.05.2017

www.tup.com



Hinweis Exkursion am 21. Juni 2017!

- Exkursionstag zu einem Logistikzentrum in Karlsruhe
- Am Mittwoch, den 21. Juni 2017
- Komplette Führung durch ein WVZ!
- Bitte einen halben Tag einplanen
- Treffpunkt und Uhrzeit wird noch bekannt gegeben
- Kostenlose Teilnahme!
- Bitte kurz anmelden unter infoka@tup.com

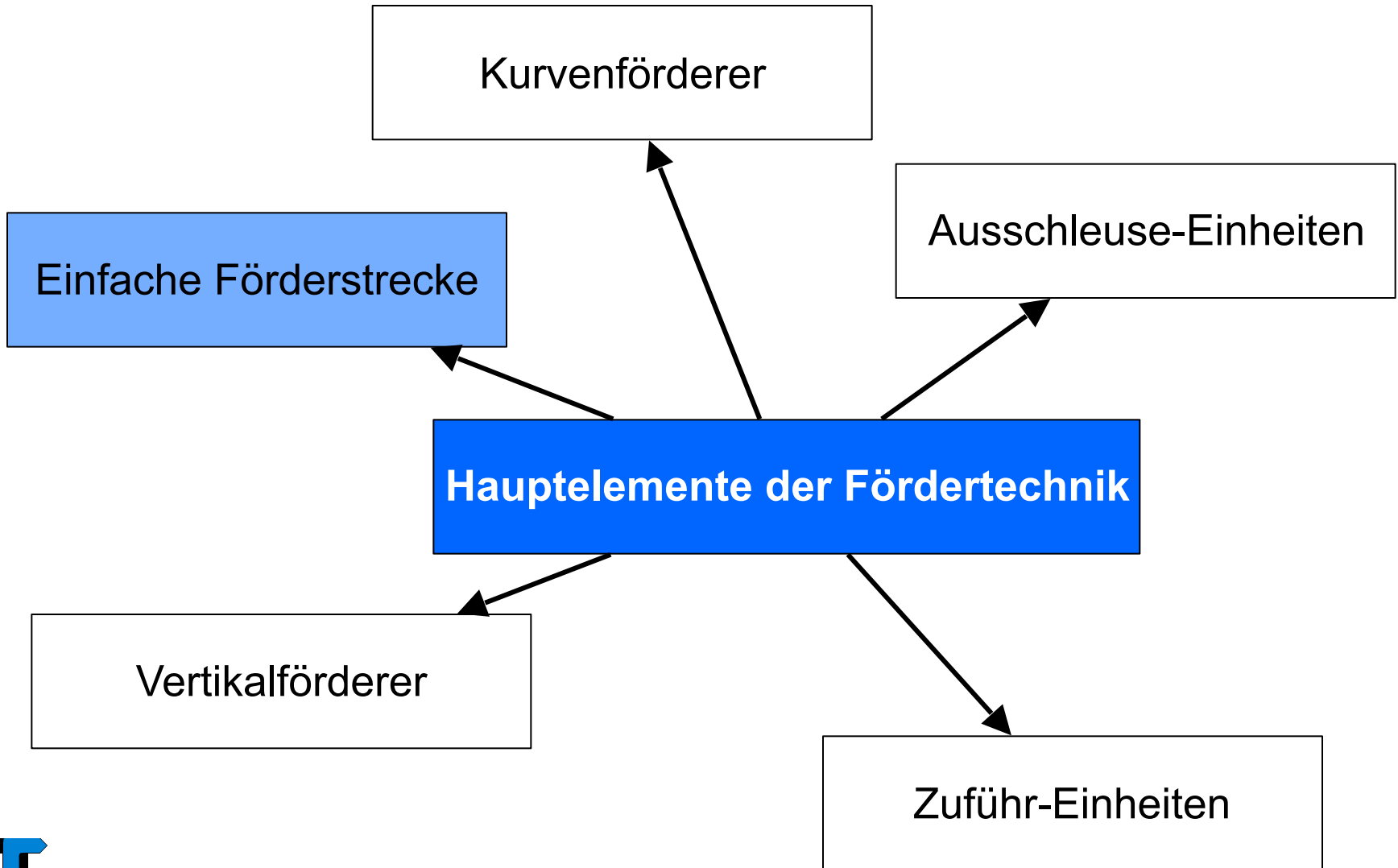


→ Agenda

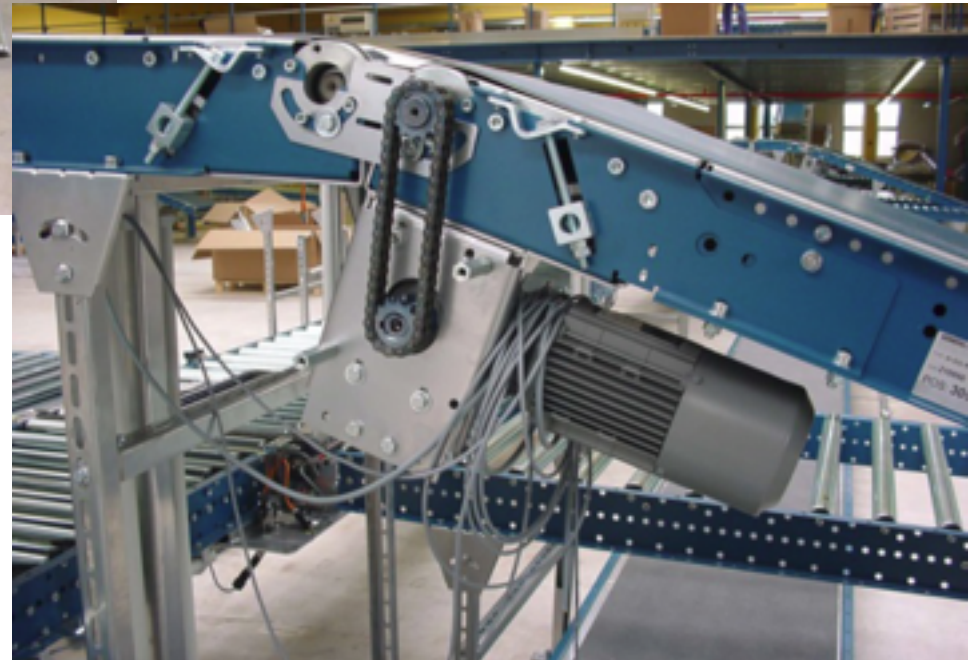
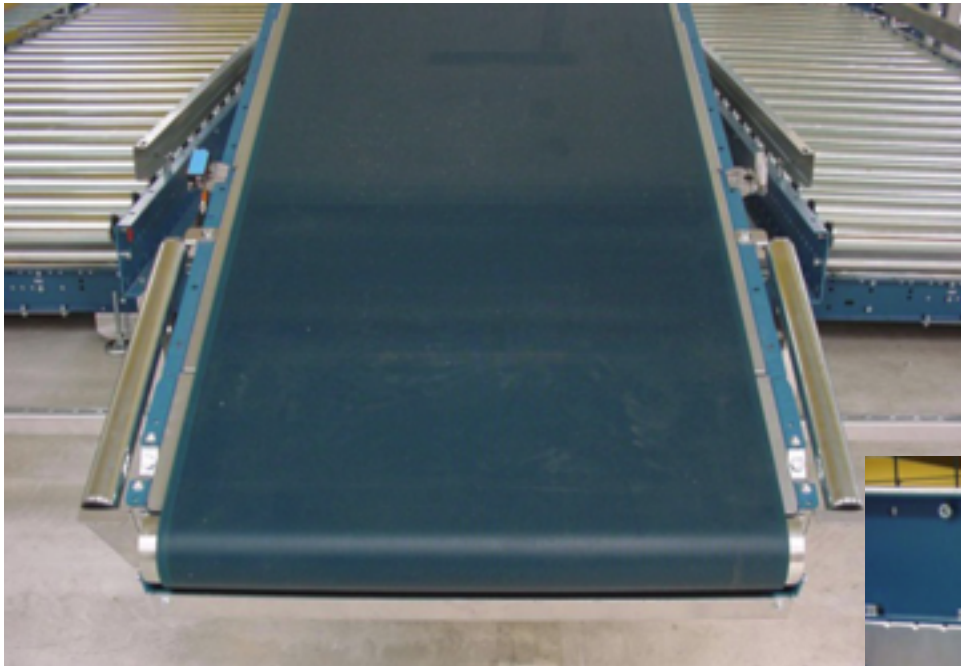
- Fördertechnische Elemente
- Kommunikation beim fahrerlosen Transportsystem
- Praxisbeispiele und aktuelle Projekte live:
Lager- und Kommissionier-Techniken (ACAD und Simulationen)



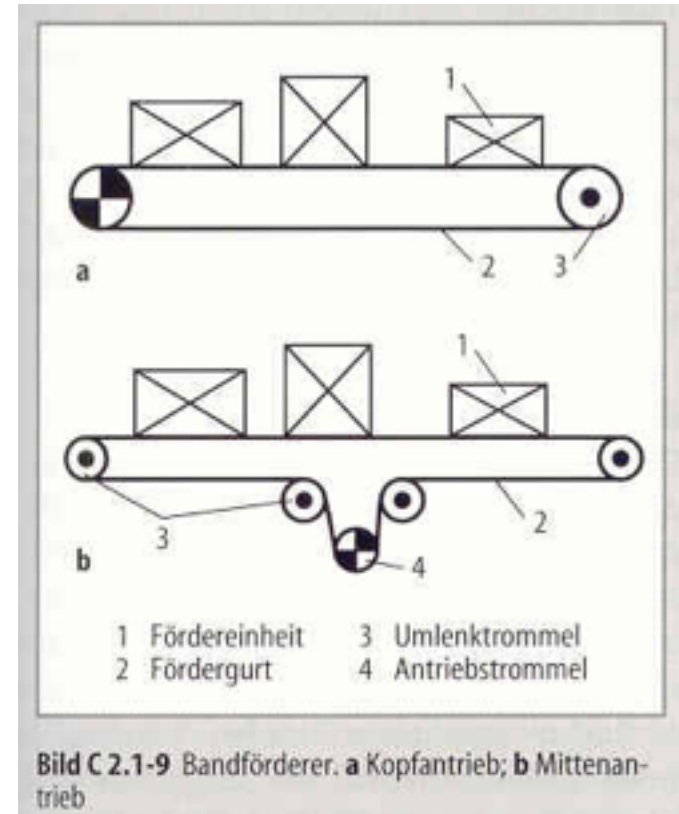
Fördertechnische Elemente



Einfache Förderstrecke - Gurtbandförderer



Einfache Förderstrecke - Gurtbandförderer



Quelle: Handbuch Logistik (Springer Verlag).



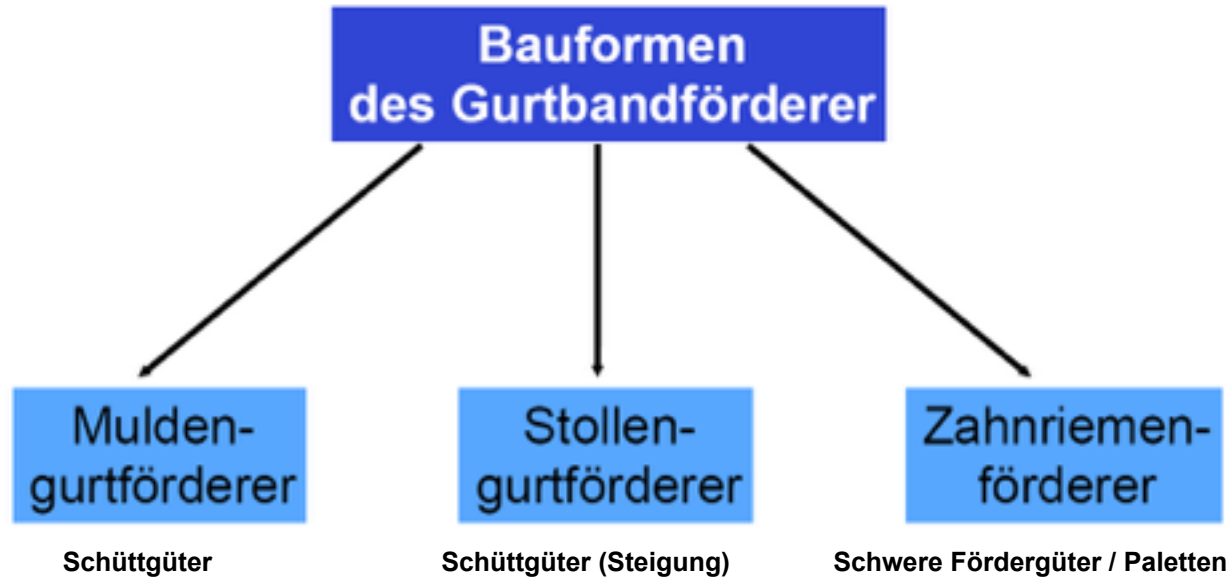
Einfache Förderstrecke - Gurtbandförderer



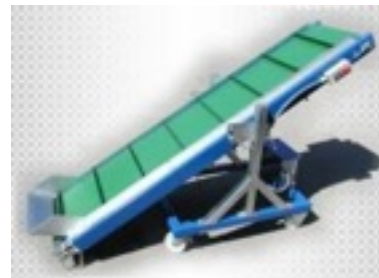
- Beförderung von Stückgut aller Art
- horizontale oder ansteigende Förderung
- geringe Geräuschentwicklung
- hohe Geschwindigkeiten bis ca. 100 Meter/Minute



Einfache Förderstrecke - Gurtbandförderer



Bildquellen:
www.hirschenkraemer.de

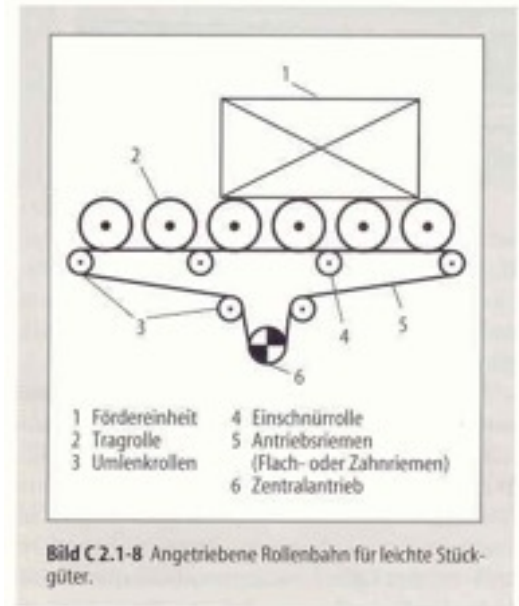


Bildquelle:
www.foerdertechnik-2009.de



Bildquelle:
www.foerderband-infos.de

Einfache Förderstrecke - Rollenförderer



Quelle: Handbuch Logistik (Springer Verlag).

Einfache Förderstrecke - Rollenförderer



Einfache Förderstrecke - Rollenförderer

Bauformen des Rollenförderers

Schwerkraftrollenförderer

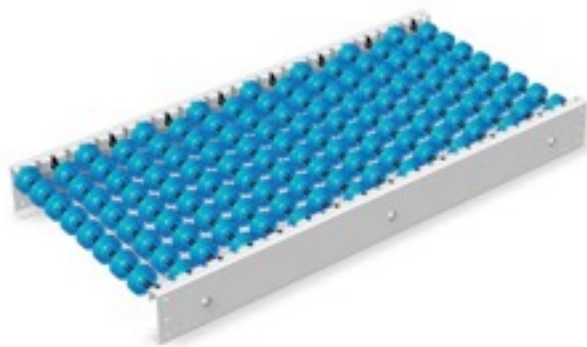
Schwere Güter (Paletten, Stückgut)



Quelle: www.industrial-packaging.de

Röllchenbahn

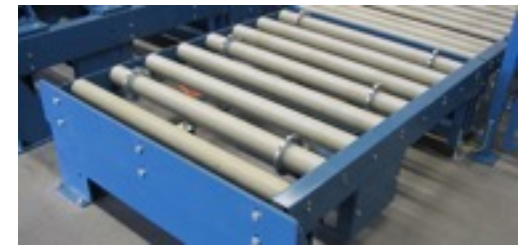
Empfindliche Güter (z. B. Faltkartons)



Quelle: www.industrial-packaging.de

Staurollenförderer

Nicht stetig transportierte Güter (Transport- und Staufunktion, unabhängig angetriebene Segmente)



Quelle: www.weissenburg-wit.de



Einfache Förderstrecke - Tragkettenförderer



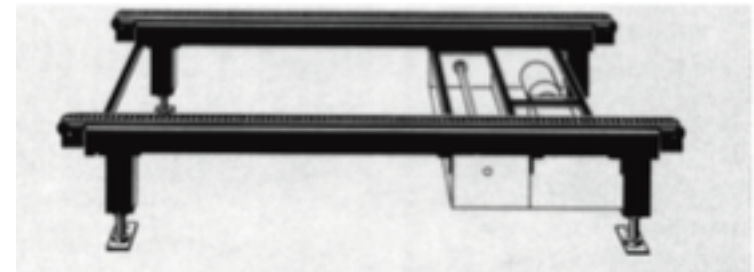
Einfache Förderstrecke – Tragkettenförderer mit Eckumsetzer



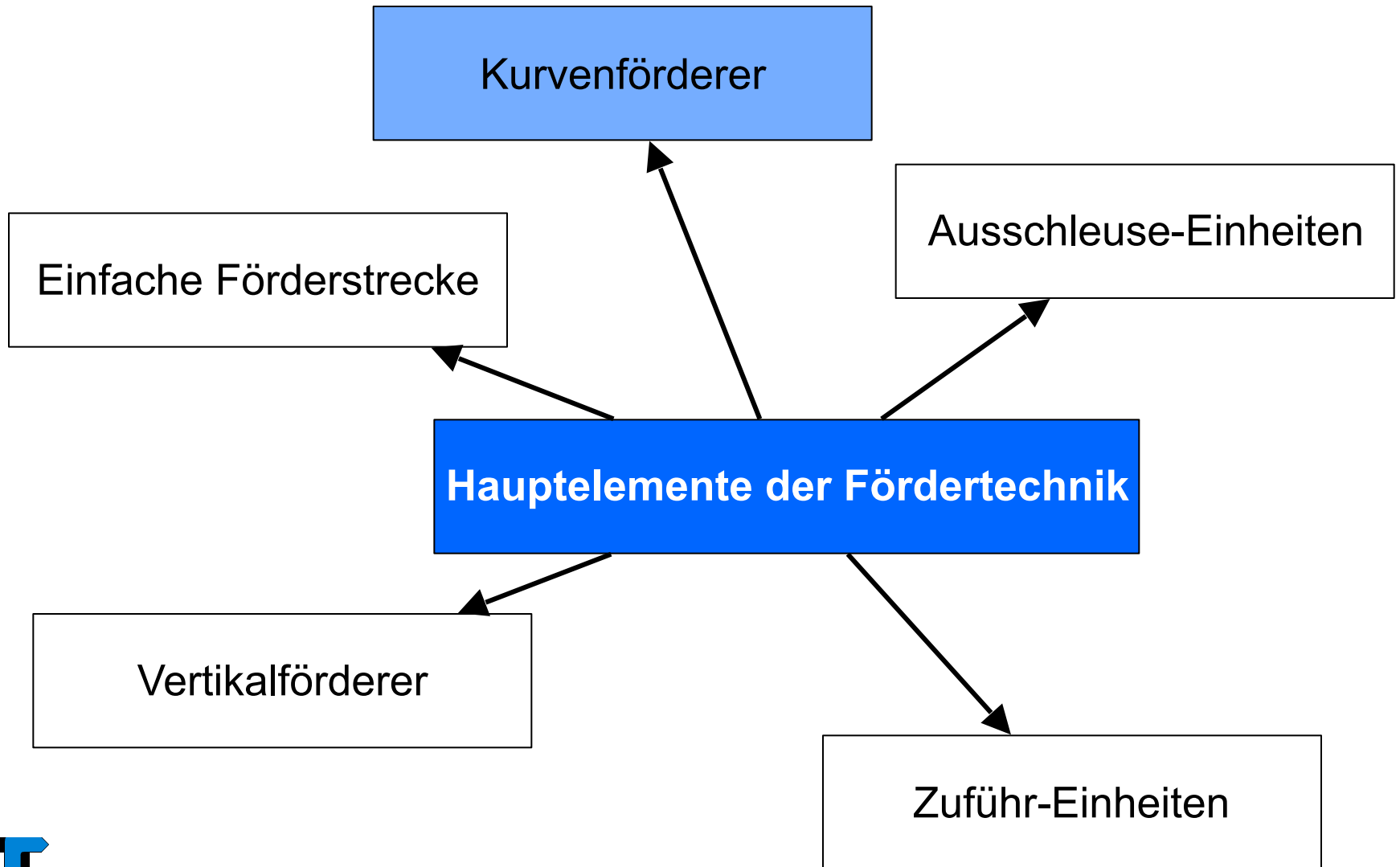
Einfache Förderstrecke – Tragkettenförderer mit Eckumsetzer



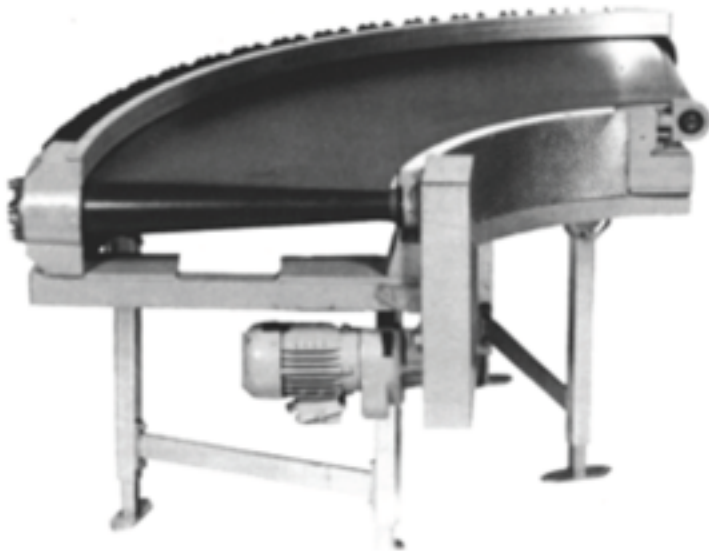
- Beförderung von Stückgut (meist Paletten in Querförderung)
- horizontale Förderung
- gut mit anderen förder-technischen Elementen kombinierbar
- geräuscharm
- vorwiegender Einsatz auf Verschiebewagen, Hub- und Schwenktischen



Kurvenförderer



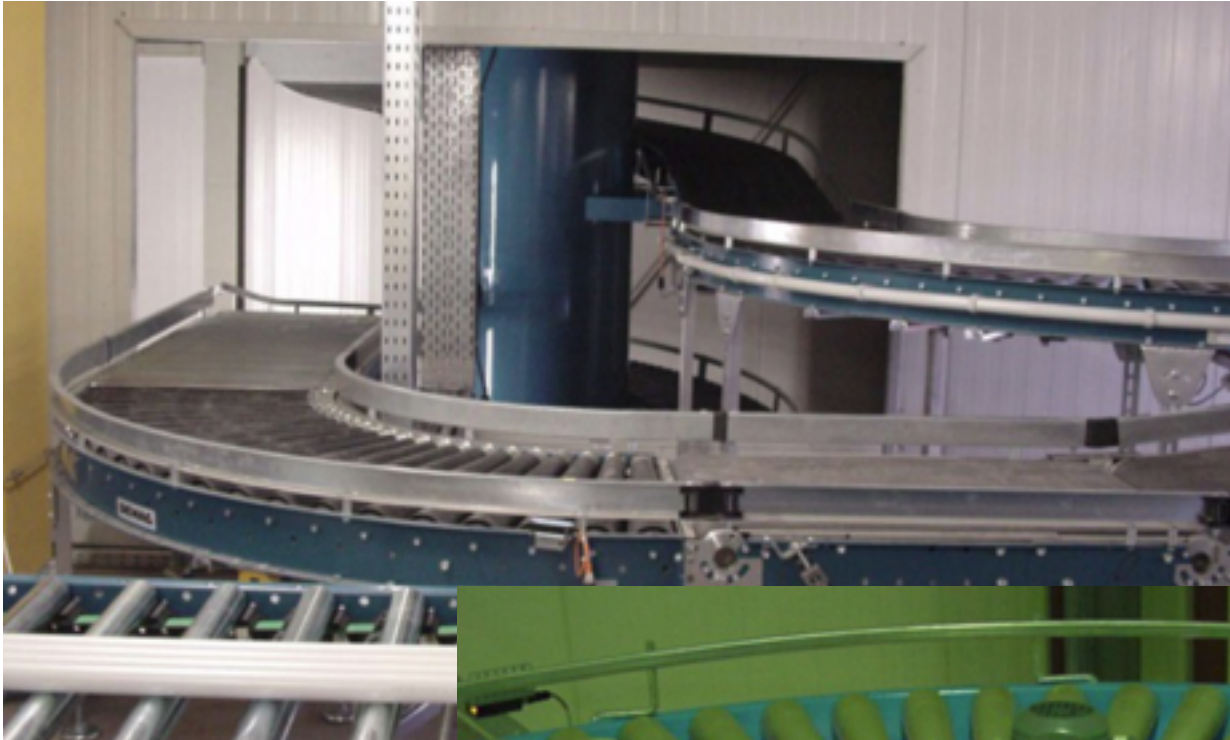
Kurvenförderer – Kurvengurtförderer



- ❑ Besteht aus einem bogenförmig gespannten Endlosgurt
- ❑ Konstruktions- und Fördergutabhängiger Mindestradius



Kurvenförderer – Kurvenrollenförderer



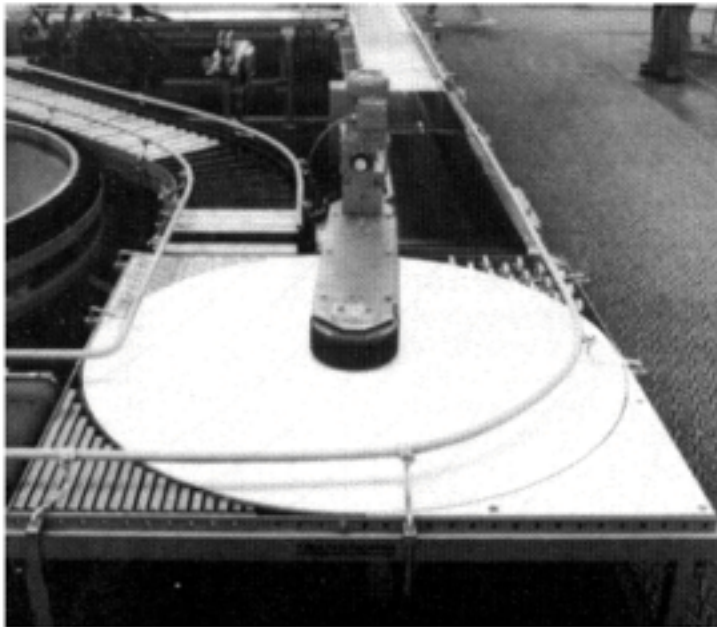
Kurvenförderer – Kurvenrollenförderer



- Besteht aus angetriebenen konusförmigen Walzen
- Minimaler Kurveninnenradius ist konstruktionsbedingt begrenzt

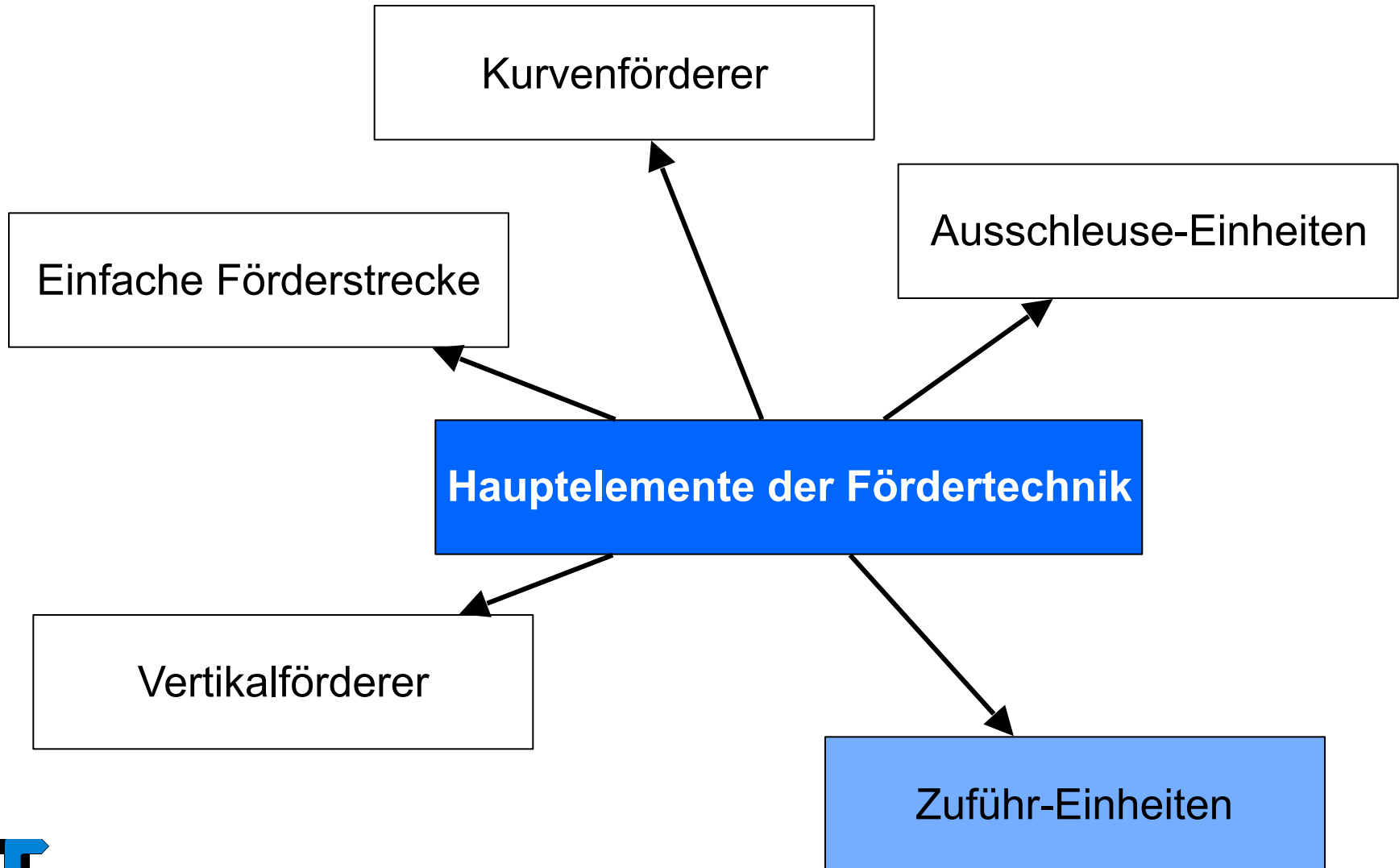


Kurvenförderer – Drehtischförderer

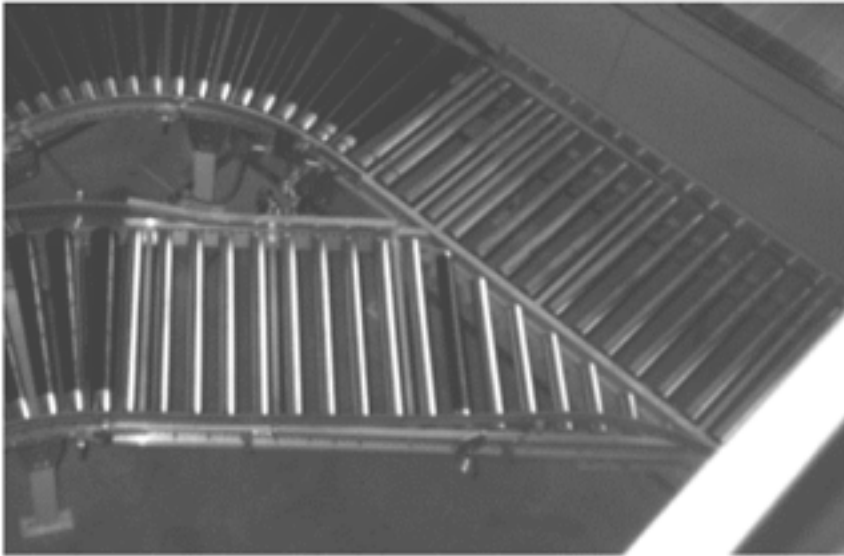


- ❑ Besteht aus einer sich drehenden kreisrunden Scheibe und einem feststehenden Abweiser
- ❑ Es sind 180°-Kurven mit engstem Radius möglich

Zuführ-Einheiten



Zuführ-Einheiten – (Einschleusung Rollenbahn)



- Rollenbahneinschleusung stößt ohne besondere Verbindungseinrichtungen auf den Hauptförderstrang
- Lediglich seitliche Führungen oder Umlenkrollen sind erforderlich



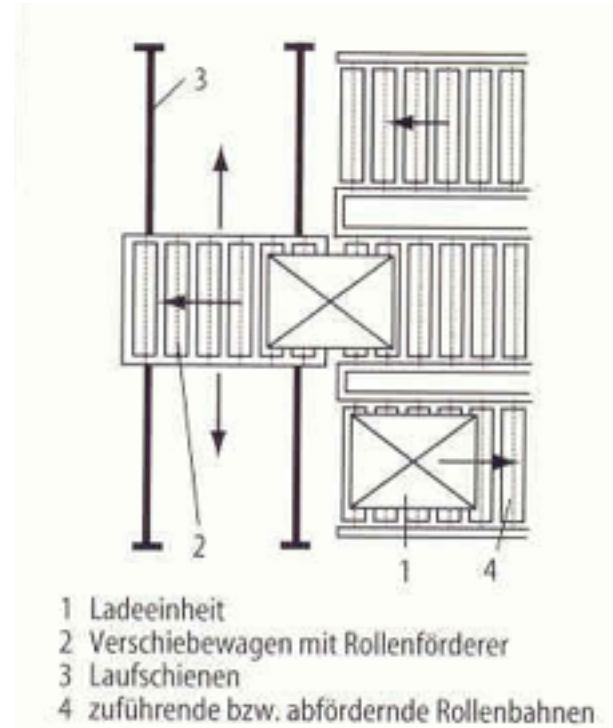
Zuführ-Einheiten – (Einschleusung Sorter)



Bildquelle: www.materialfluss.de

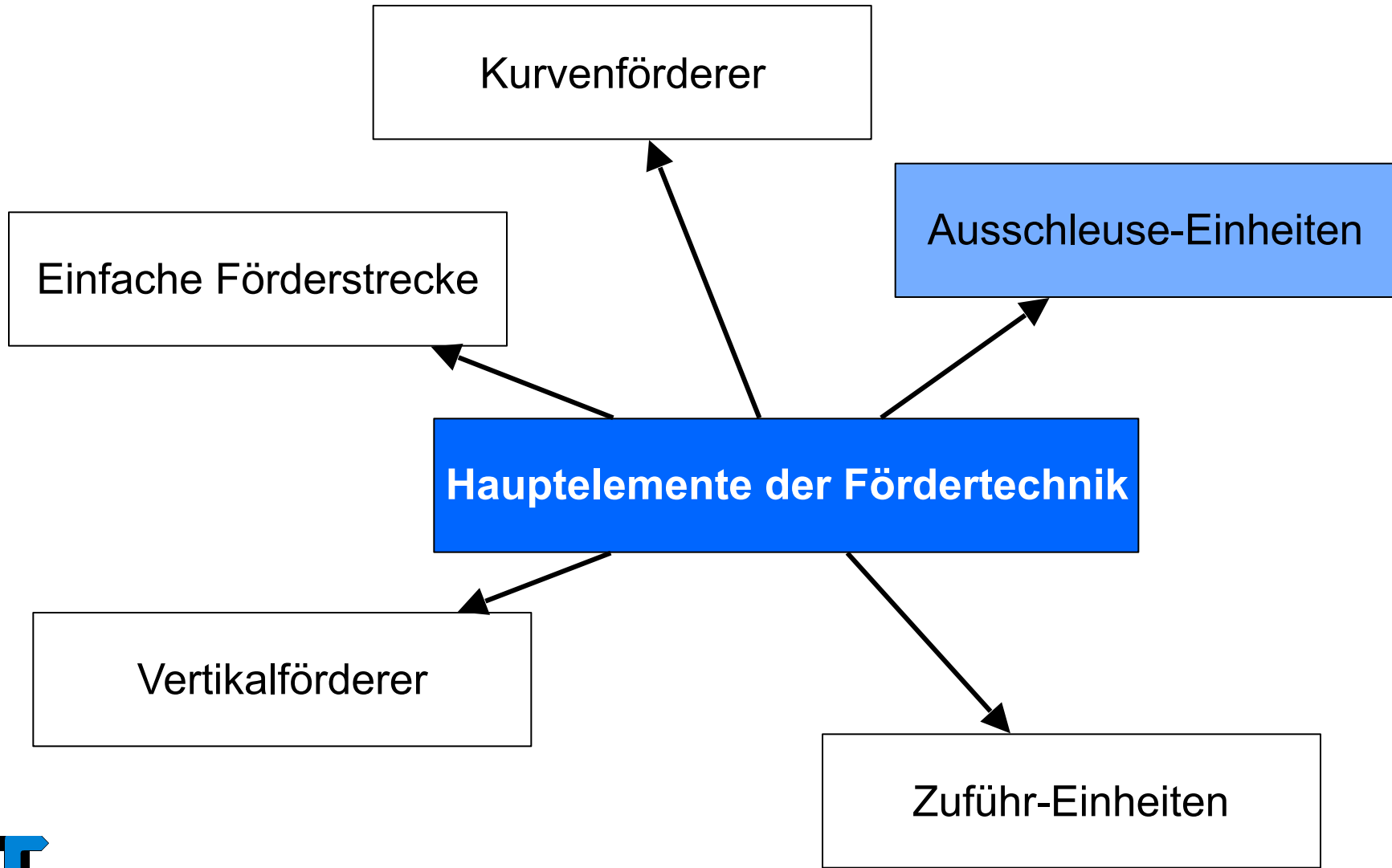


Zuführ-Einheiten – (Verschiebewagen)

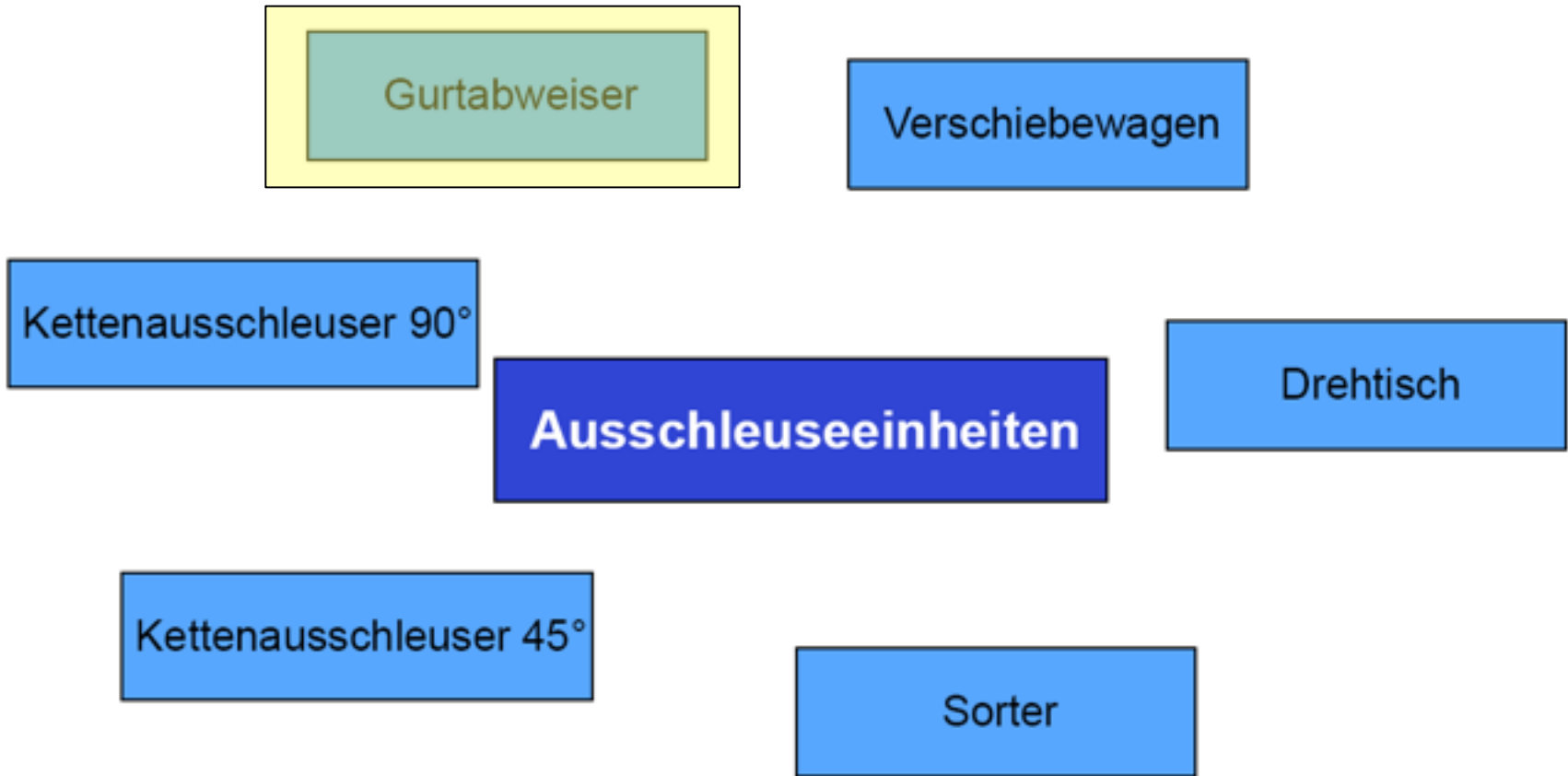


Quelle: Handbuch Logistik (Springer Verlag).

Ausschleuse-Einheiten



Ausschleuse-Einheiten - Gurtabweiser



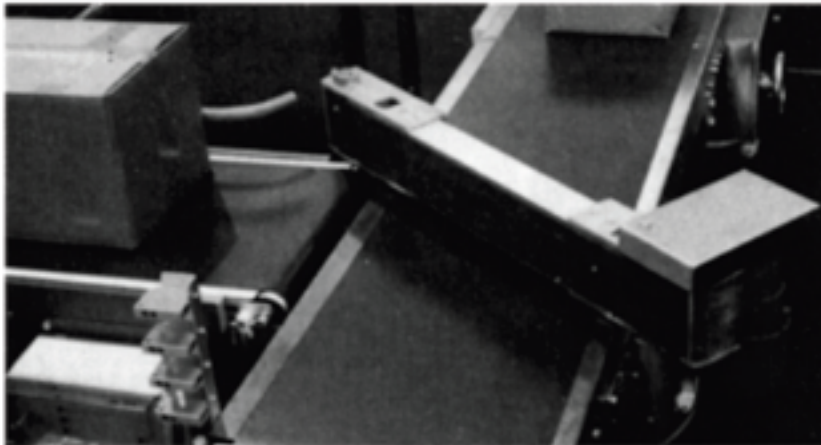
integriert

realisiert

geplant

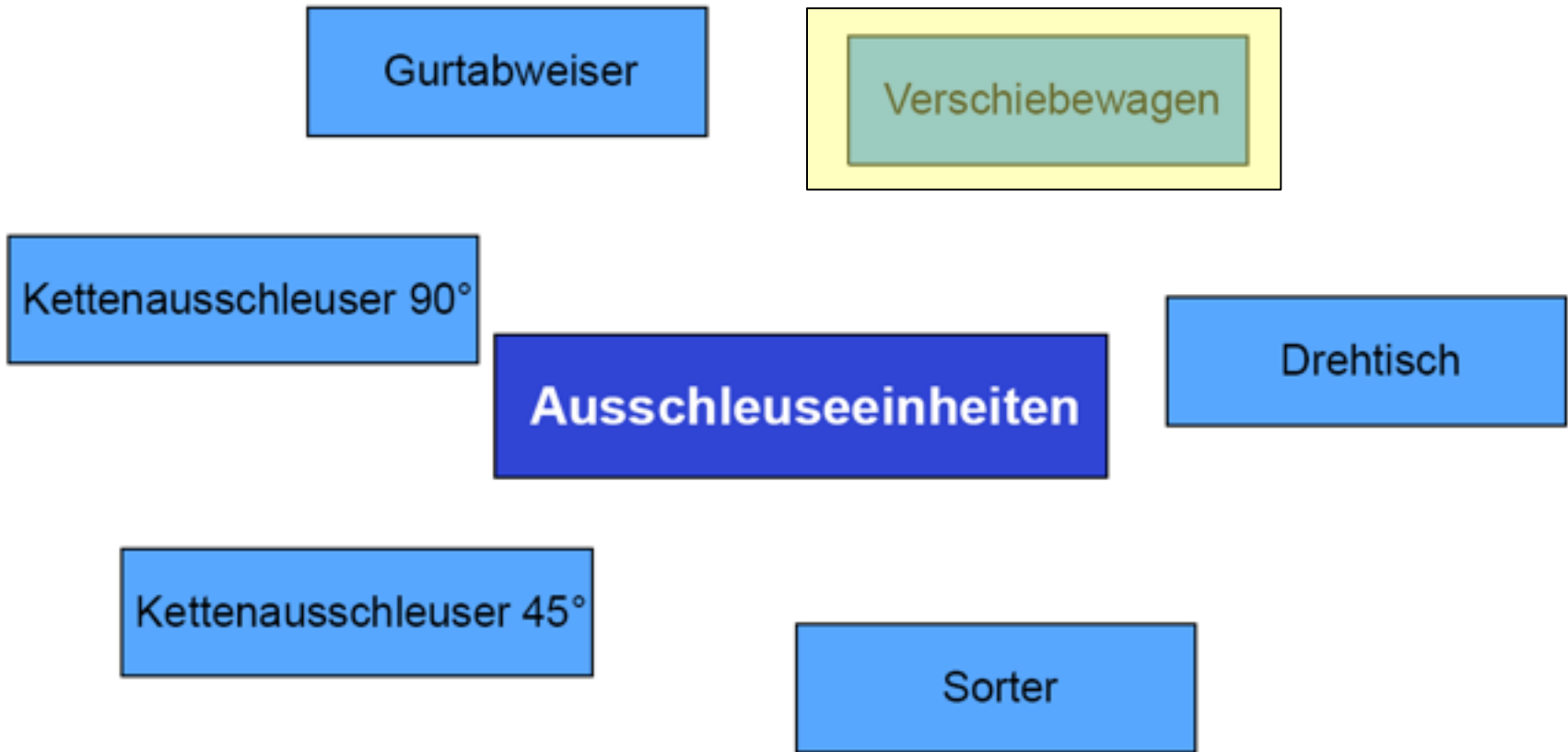


Ausschleuse-Einheiten - Gurtabweiser

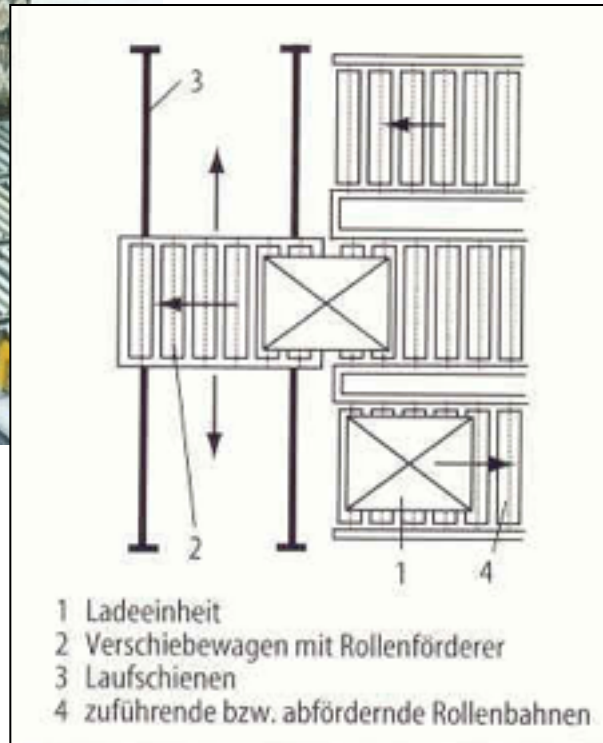
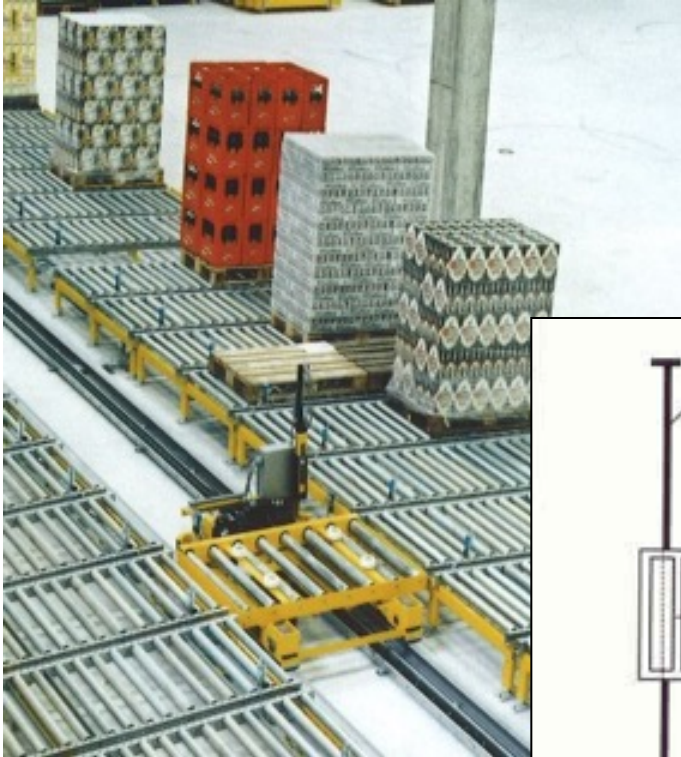


- für Gurt- und Rollenförderer geeignet
- Mindestabstand zwischen ankommenden Fördergütern erforderlich
- Abweisung nur von angetriebenen Förderern
- maximaler Durchsatz ca. 600/h

Ausschleuse-Einheiten - Verschiebewagen



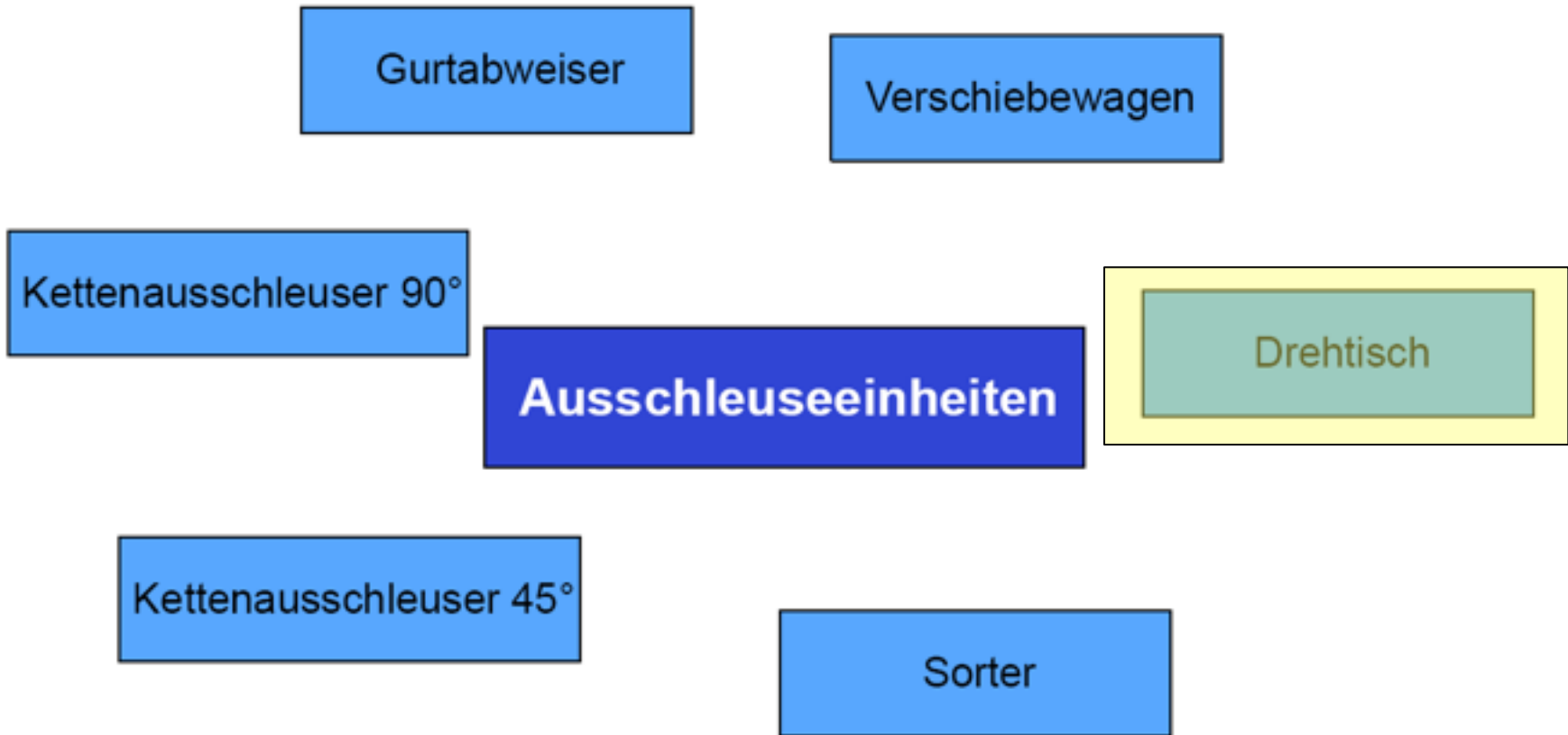
Verschiebewagen



Quelle: Handbuch Logistik (Springer Verlag).

- Verknüpfung beliebig vieler Förderstrecken
- besondere Schutzeinrichtungen vorgeschrieben
- Geschwindigkeiten bis 60 m/min
- sanftes Beschleunigen und Verzögern
- exaktes Positionieren

Ausschleuse-Einheiten - Drehtisch



integriert

realisiert

geplant



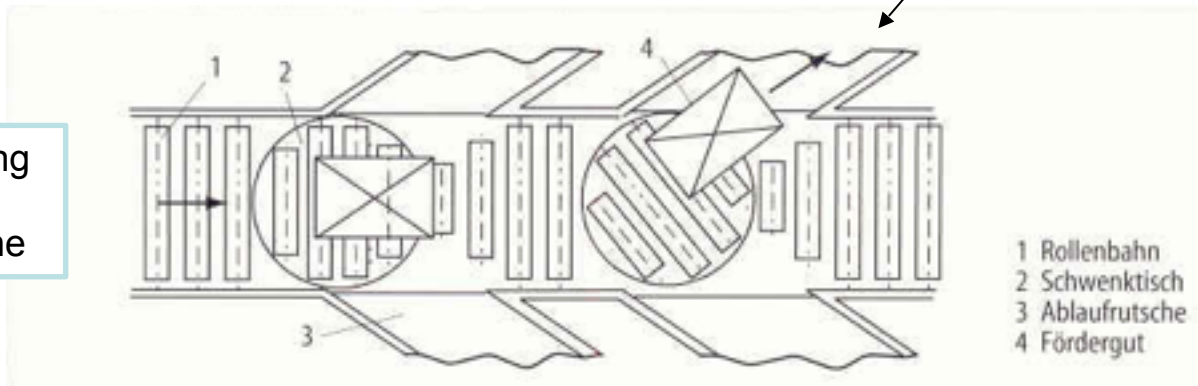
Ausschleuse-Einheiten – Drehtisch/Schwenktisch



Drehtisch: nur rechtwinklige Verzweigung möglich

Schwenktisch: auch für leicht abgewinkelten Bahnverlauf geeignet

Ausschleusung
mittels
Schwenktische



Quelle: Handbuch Logistik (Springer Verlag).



Förderanlage mit Drehtisch (Europalette 800mm x 1200mm)



Drehtisch mit Palettenrollenbahn zur Palettenumsetzung auf eine rechtwinklig angeordnete Palettenrollenbahn.
(Quelle: www.feige.com)



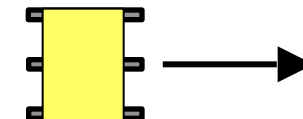
Palettenrollenbahn heb- und senkbar zur Palettenübergabe auf einen rechtwinklig angeordneten Tragkettenförderer
(Quelle: www.feige.com)

Klassisch:

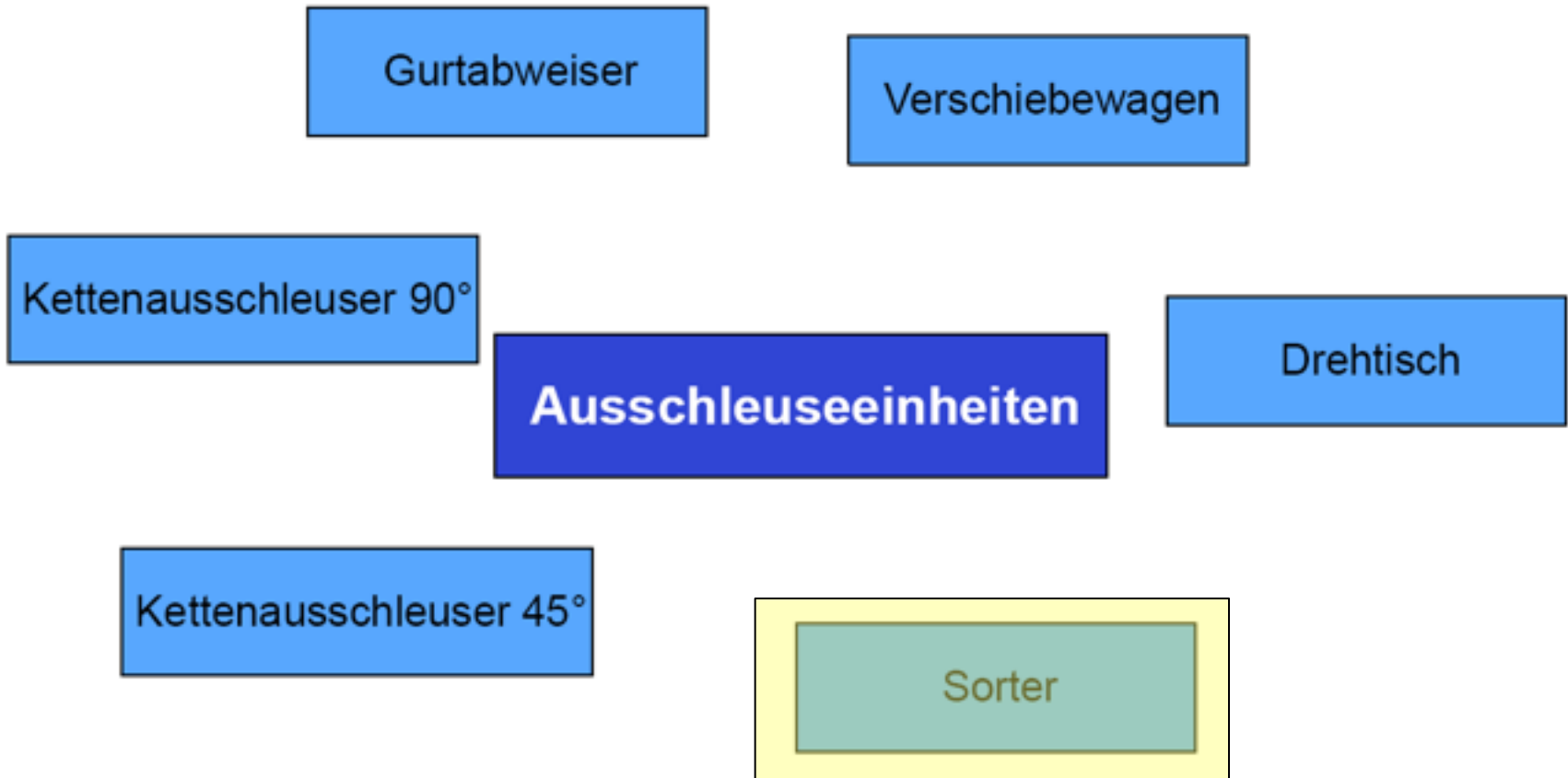
Rollen: Paletten längs



Tragketten: Paletten quer



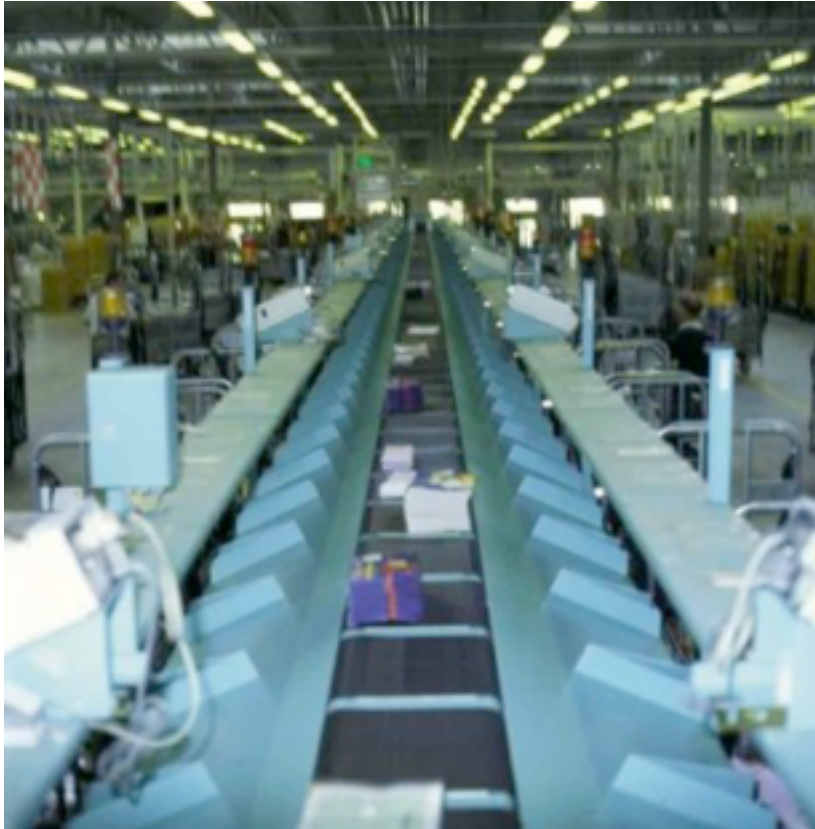
Ausschleuse-Einheiten - Sorter



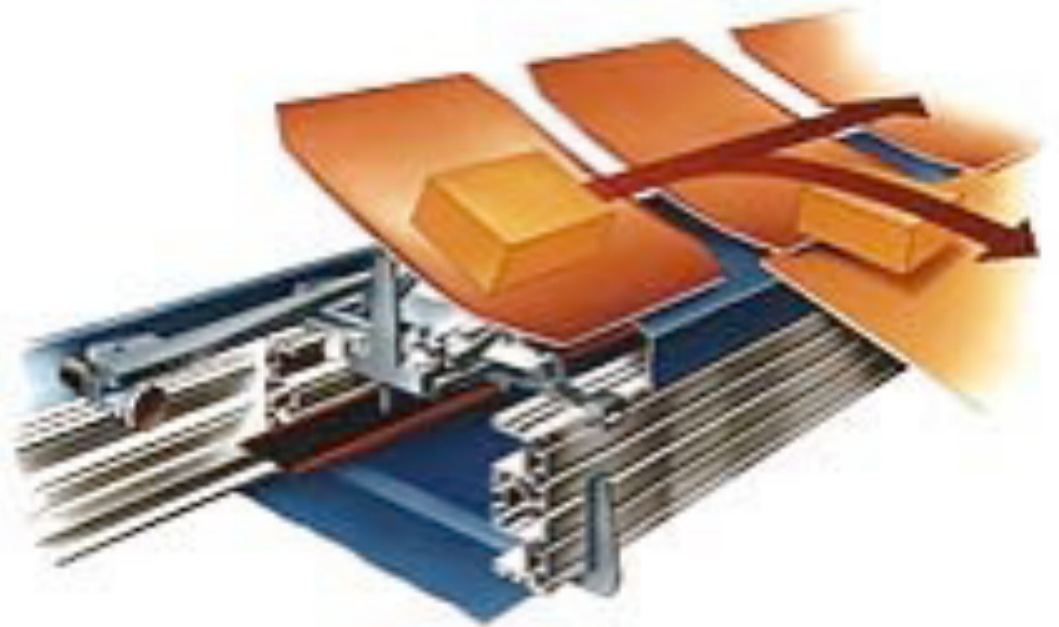
- Quergurt
- Kippschalen
- (Pusher)



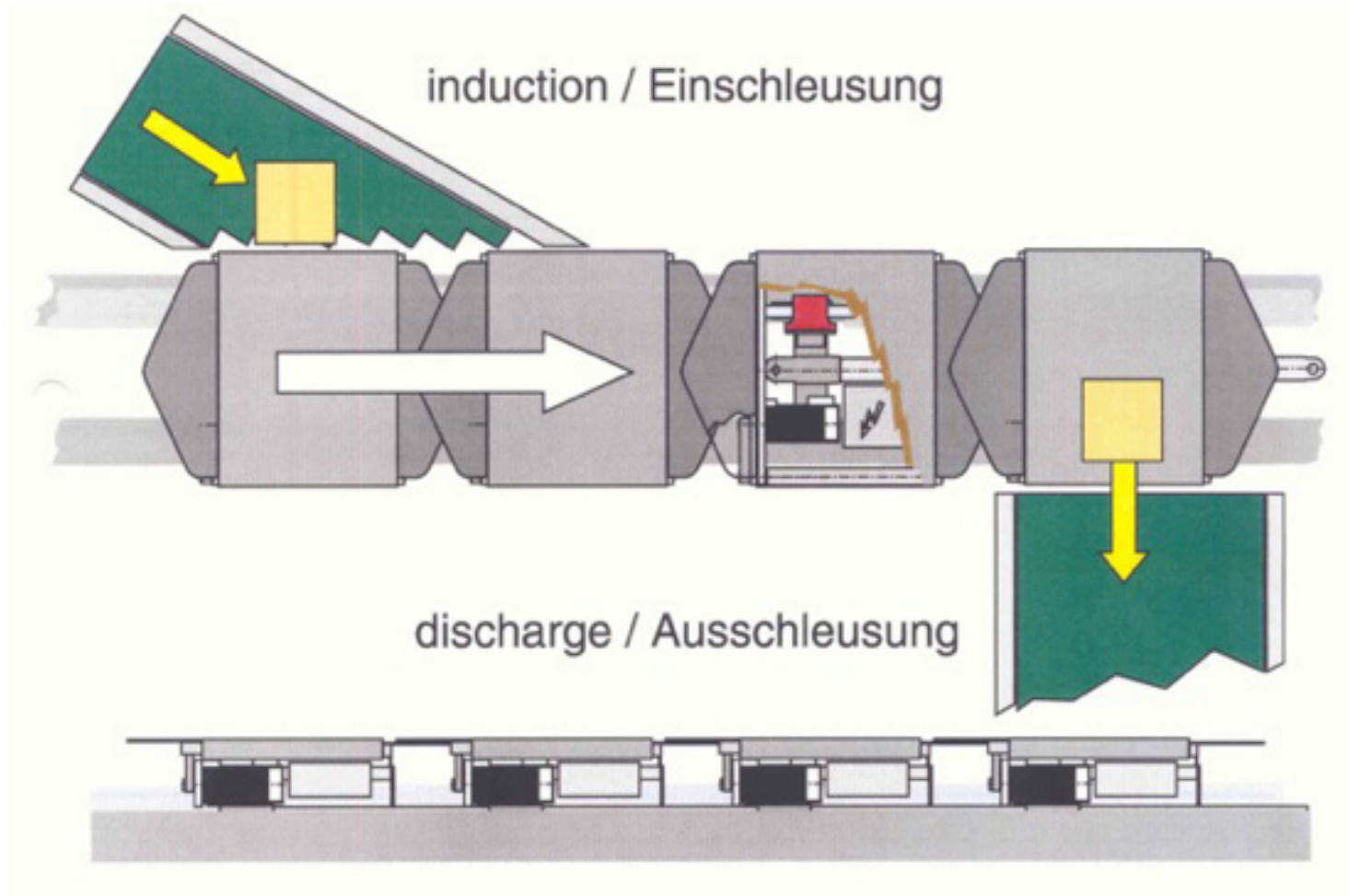
Ausschleuse-Einheiten - Quergurtsorter



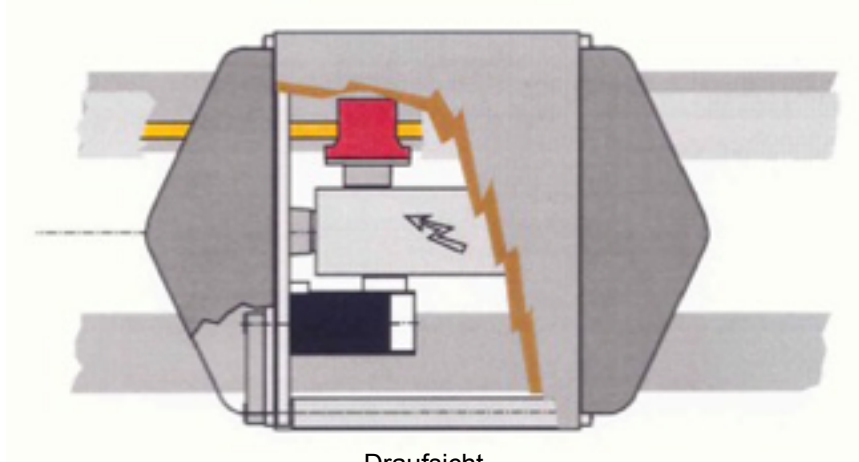
Quergurtsorter / Kippschalensorter



Quergurtsorter (Belt Tray Sorter)



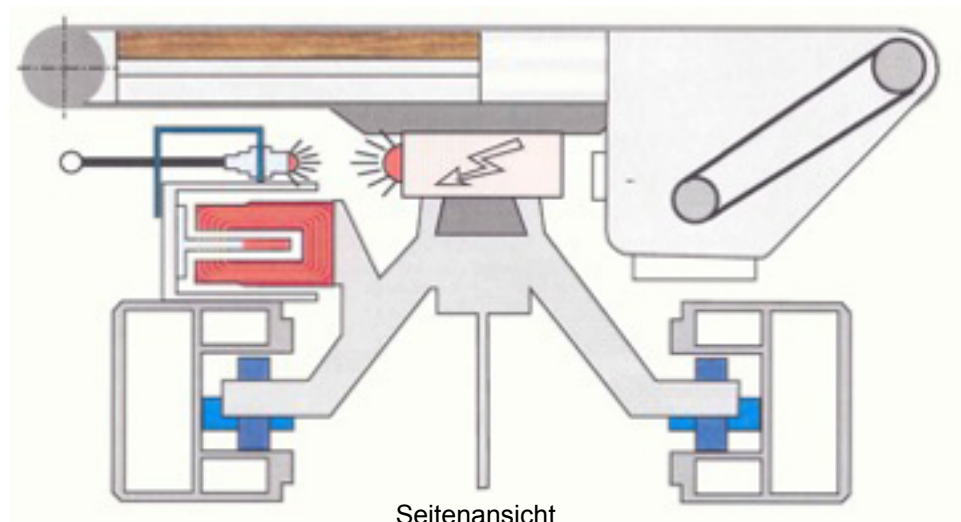
Quergurtsorter (Belt Tray Sorter)



Draufsicht

**max. Förderlast:
30 kg**

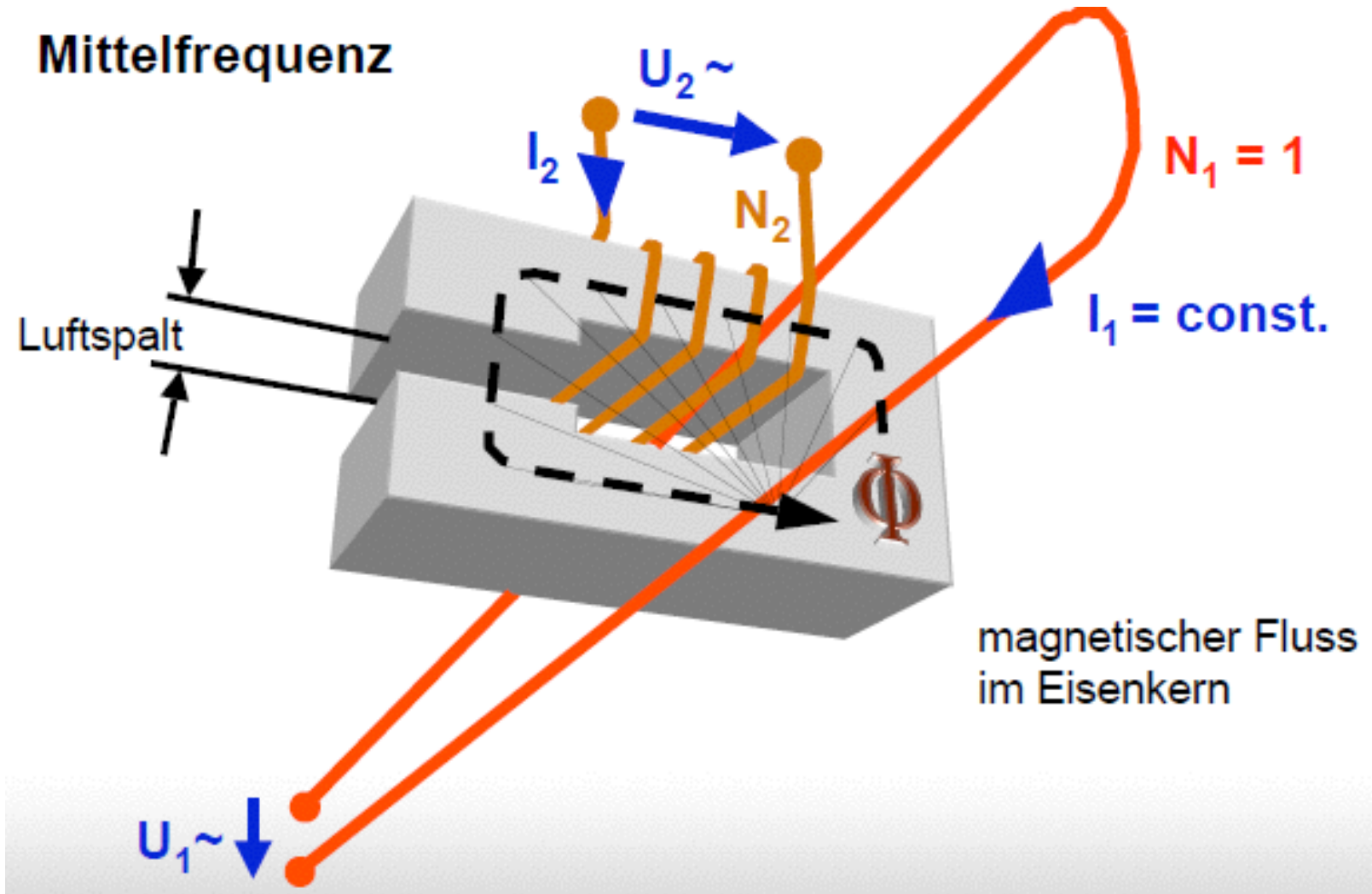
**max. Geschwindigkeit des Sorters:
2 m/s**



Seitenansicht



Berührungslose Energieübertragung (Prinzip)



(Hänge-)Taschensorter

LOGISTIK
KNOWHOW

Suchen

logipedia / Glossar

Aktuelle Themen

Bestandsverwaltung

Codierteknik

E-Commerce

Einlagerung

Energie und Umwelt

Erfassungssysteme

Forschung

Geschichtliche Entwicklung

Informationssysteme

IT und Software

Kennzahlen

Kommissionierung

Lagerarchitektur

Lagerungstechniken

Materialfluss und Transport

Nachschub

Planung und Organisation eines
Lagers

9. März 2017

Der (Hänge-)Taschensorter

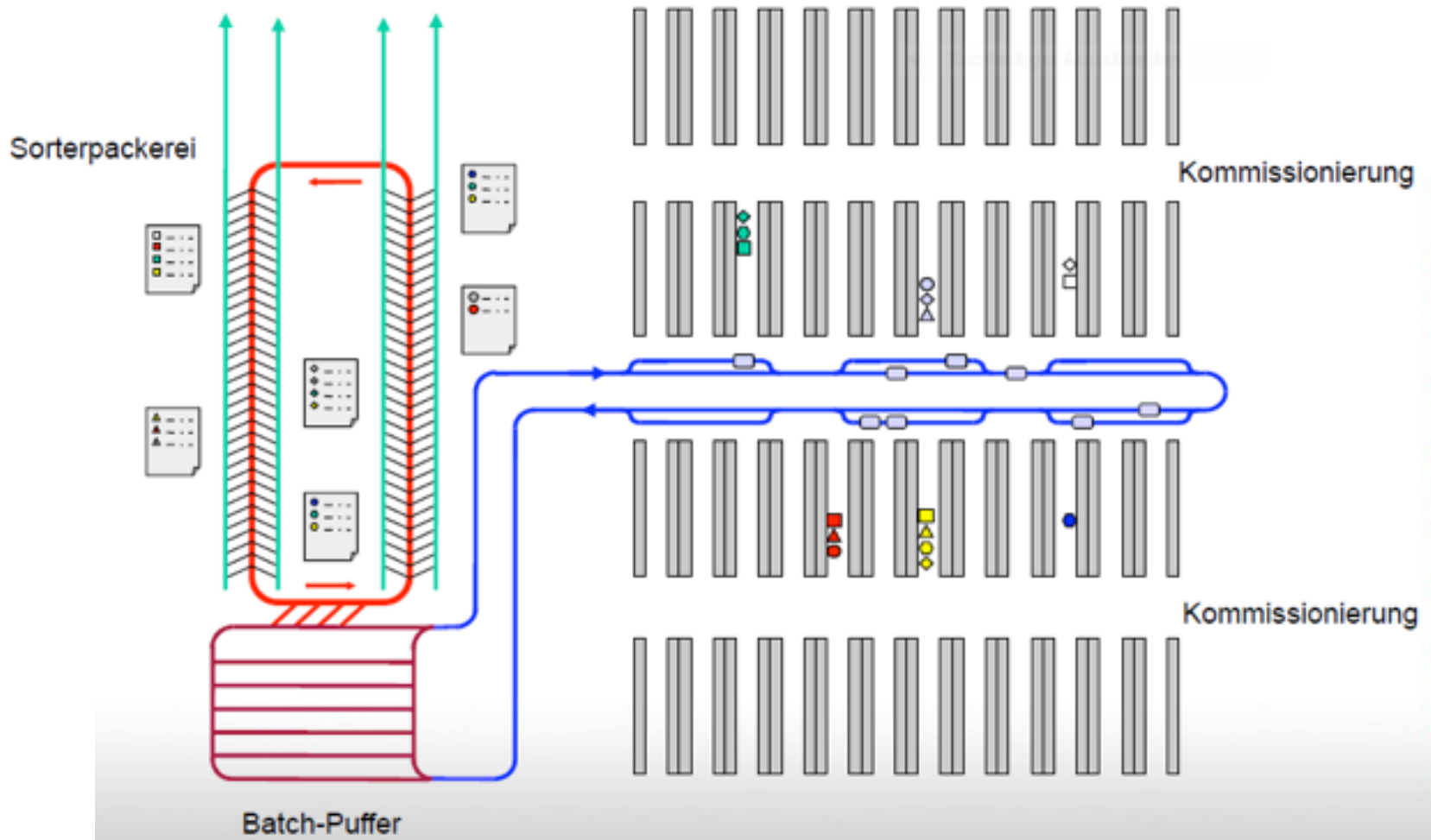


Der Taschensorter (engl. Pouch sorter / Bag sorter) gehört zu der Gattung der logistischen Sortier- und Verteil-Systeme. Ein sogenanntes (Hänge-)Taschensorter-System ermöglicht es, Hänge- und Liegeware auf derselben Anlage vollautomatisch zu transportieren – auch klassische Kartonware ist keine Seltenheit. Beförderungsbrüche, wie bei herkömmlichen Anlagen, beispielsweise durch Übergabe an den Stapler, sind nicht vorgesehen.

Ein Taschensorter findet vor allem in den Bereichen Retoure und Kommissionierung (vornehmlich Fashion) Anwendung. Es gibt allerdings auch Taschensorter-Systeme, die gleichzeitig als Lager- oder Puffersystem (siehe Pufferfunktionen in der Praxis) eingesetzt werden. Das Warehouse-Management-System (WMS) beziehungsweise die Materialflussteuerung routet bei einem Taschensorter die jeweiligen Taschen samt Ware vollautomatisch direkt zum Packplatz – eine klassische Kommissionierung entfällt somit für taschenfähige Ware. Der Artikel rotiert dabei so lange im System, bis er vom WMS für die Abwicklung ausgeschleust wird – vorausgesetzt, die Ware verträgt die Lagerung beziehungsweise den Transport in nicht formstabilen Fördererelementen. Im Normalfall sollte Liege- und Hängeware nicht länger als drei Tage in den Taschen verweilen. Zum einen ist zu beachten, dass zum Beispiel ein T-Shirt oder Hemd zusammengeklaut und am Taschenboden bis zu sieben Zentimeter Staulänge erzeugen kann, zum anderen sind im Taschensorter planungstechnisch Schnelldreher gefragt. Langfristiges Lagern im Taschensorter ist daher tabu.



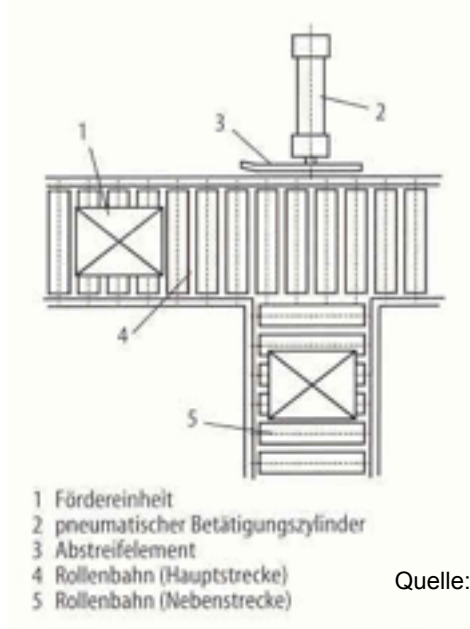
2-stufige Kommissionierung mit Batch-Puffer und Sorterpackerei



Ausschleuse-Einheiten - Pusher



- ❑ Verknüpfung rechtwinkliger oder paralleler Stränge
- ❑ in Verbindung mit Gurtbandförderern als Hochleistungssortieranlagen

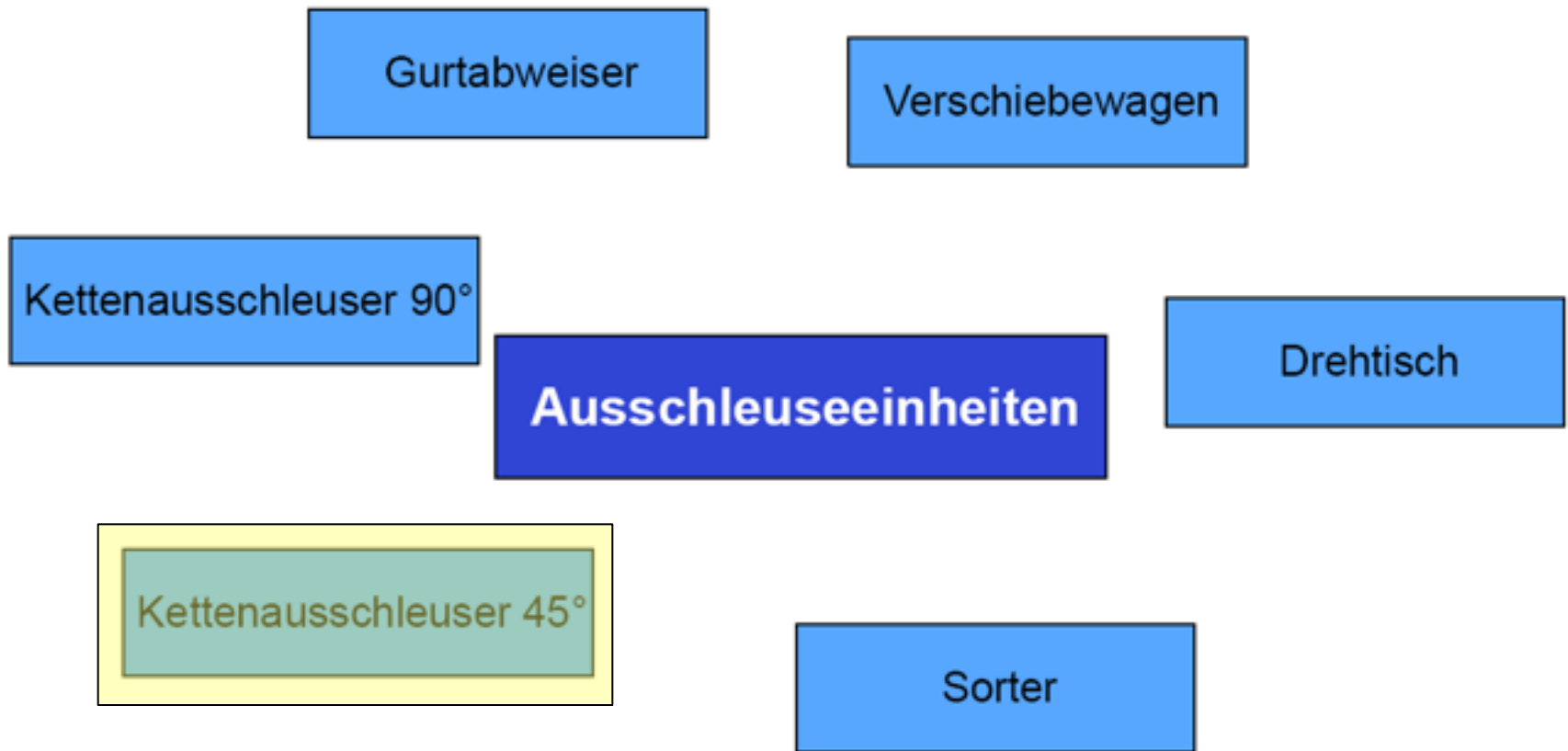


Quelle: Handbuch Logistik (Springer Verlag).

Ausschleuse-Einheiten - Pusher



Ausschleuse-Einheiten - Ketten-Ausschleuser 45-Grad



integriert

realisiert

geplant



Ausschleuse-Einheiten - Kettenausschleuser 45-Grad

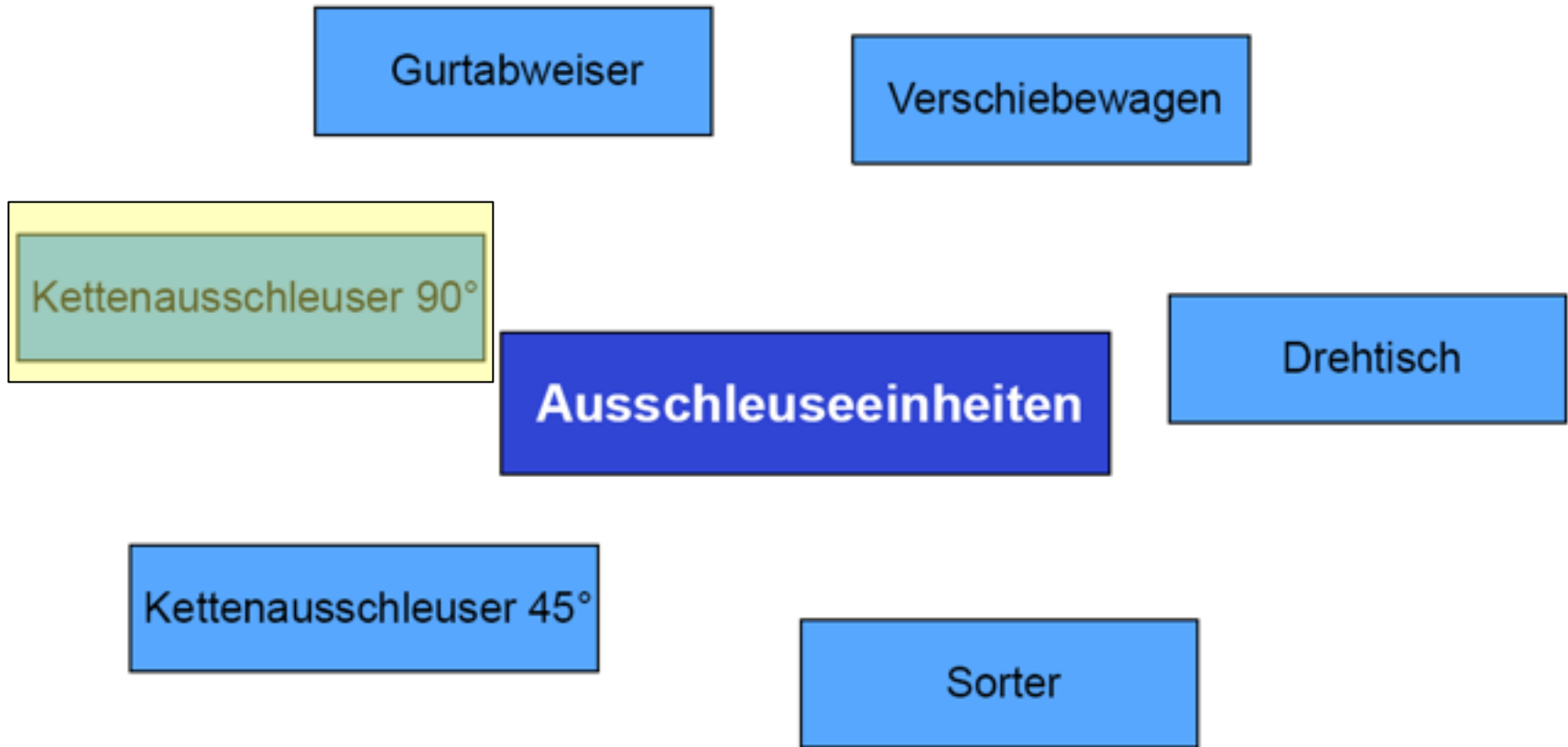


- vorwiegender Einsatz in Rollenförderern
- kontinuierlicher Betrieb möglich



Quelle: Handbuch Logistik (Springer Verlag).

Ausschleuse-Einheiten – Kettenausschleuser 90-Grad



integriert

realisiert

geplant



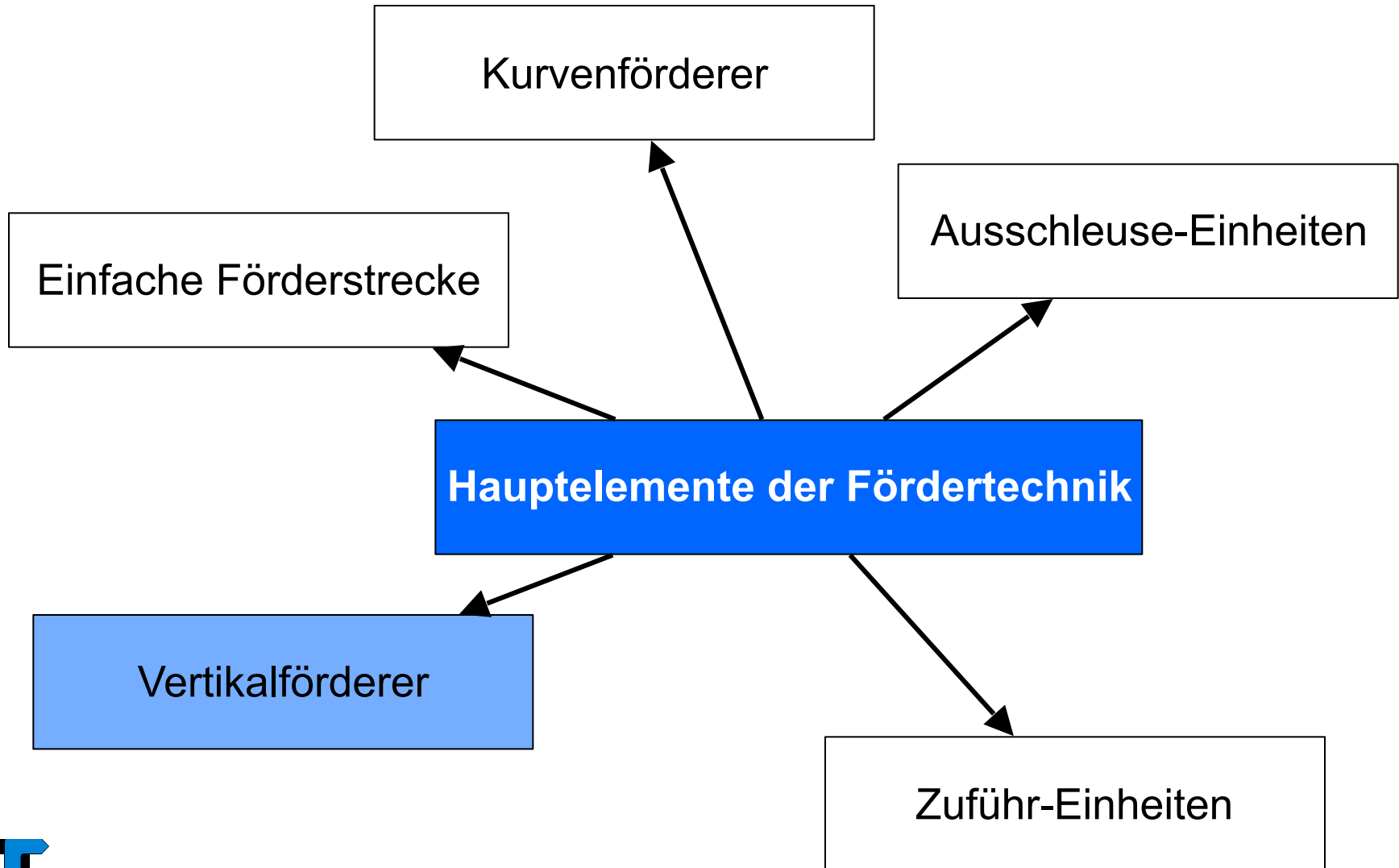
Ausschleuse-Einheiten – Kettenausschleuser 90-Grad



- vorwiegender Einsatz in Rollenförderern
- nur diskontinuierlicher Betrieb möglich



Ausschleuse-Einheiten - Vertikalförderer



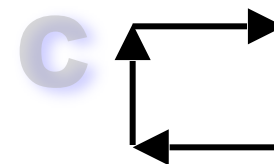
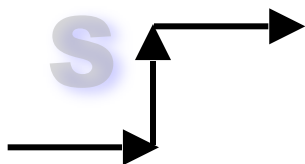
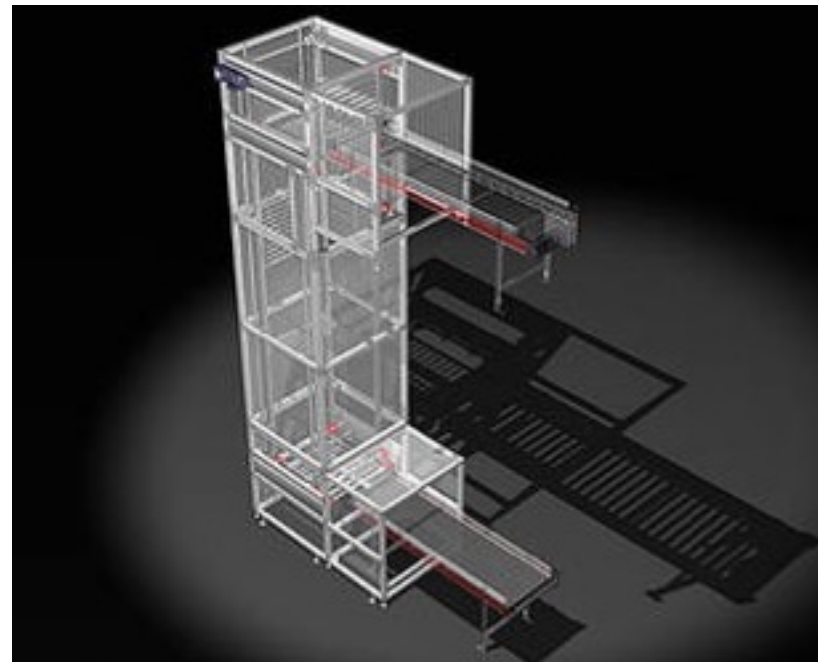
Vertikalförderer - Rutsche



- Abwärtsbewegung von Stück- und Schüttgut
- kostengünstige Lösung
- erhöhte Verkantungsgefahr



Vertikalförderer – S-Förderer / C-Förderer



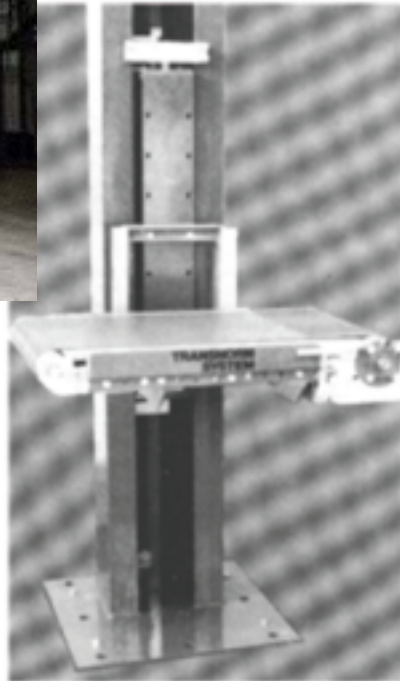
Vertikalförderer - Wendelförderer



Vertikalförderer - Wendelförderer



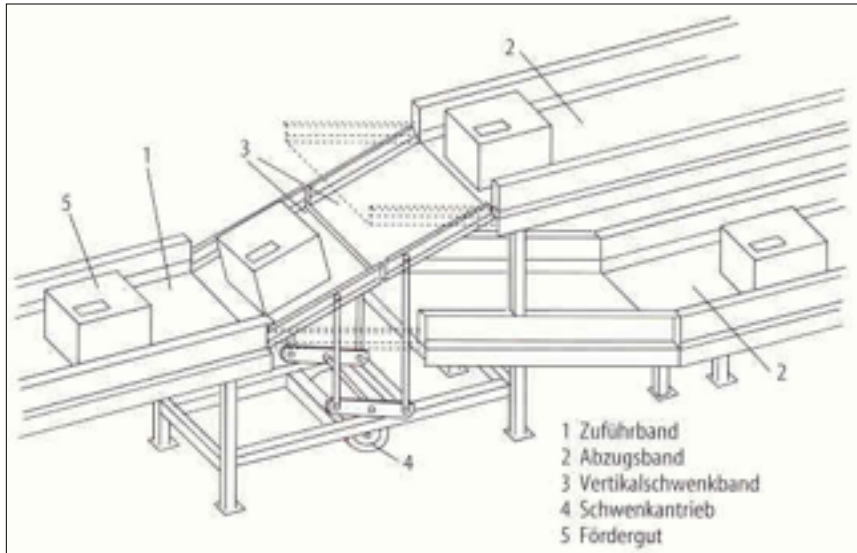
Vertikalförderer - Vertikallift



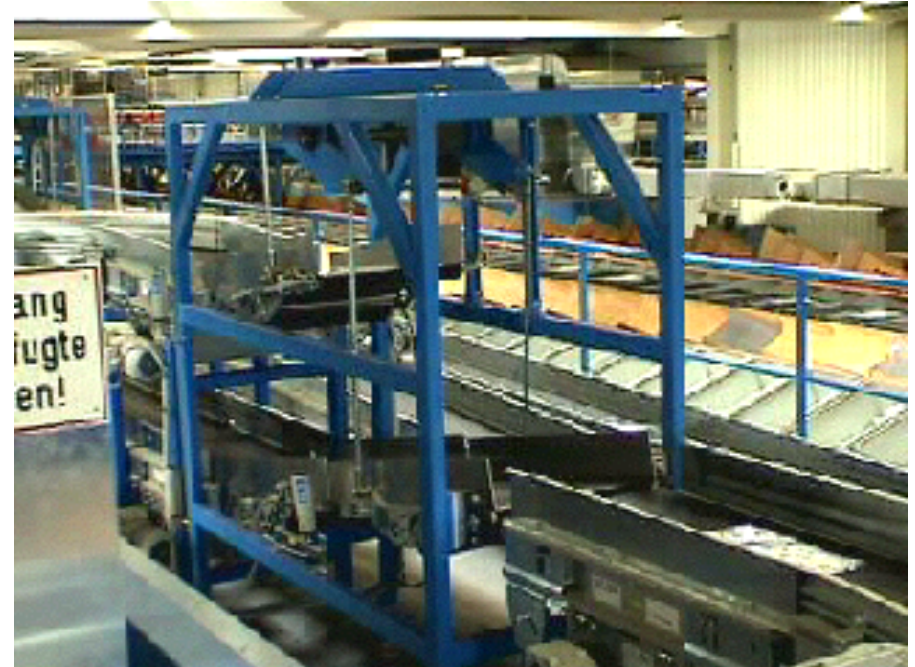
- Plattform mit Förderer kann vertikal verfahren werden
- geringer Platzbedarf
- Mindestabstand zwischen zwei aufeinander folgenden Fördergütern muß eingehalten werden



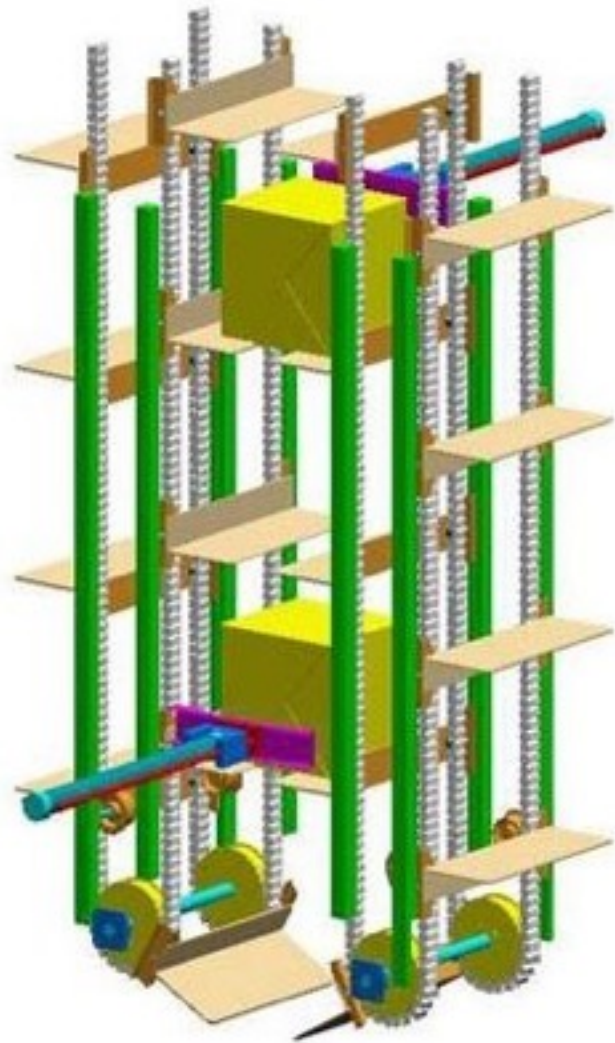
Vertikalförderer – Vertikal-Schwenkband (Krokodil)



Quelle: Handbuch Logistik (Springer Verlag).

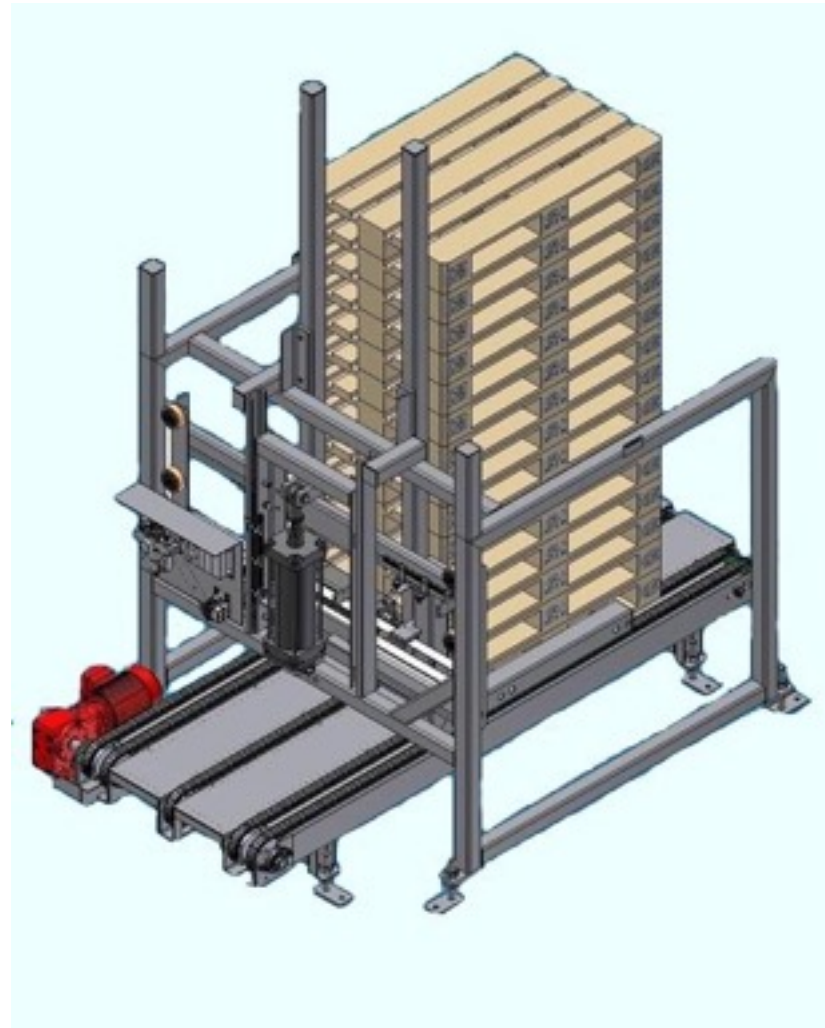


Vertikalförderer - Etagenheber



- getaktete, diskontinuierliche vertikale Förderung
- integrierte Speicherfunktion
- Einzellast bis 50 kg
- an zwei synchron umlaufenden Gummiblockketten sind stabile Auflagewinkel befestigt
- Einschleusung über eine Rollenbahn oder pneumatische Pusher
- Ausschleusung über pneumatische Pusher

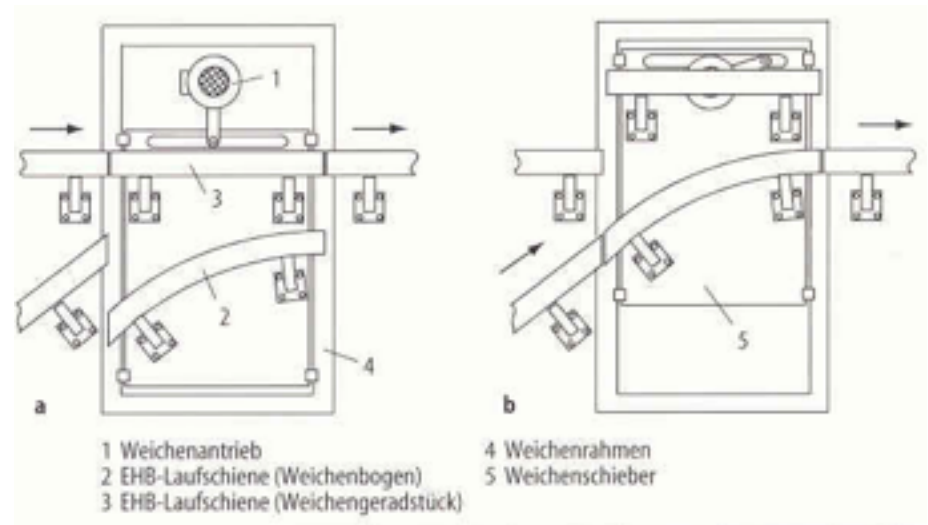
Weitere Fördertechnische Elemente: Palettenmagazine



Weitere Fördertechnische Elemente: Elektrische Hängebahn



Bildquelle: www.exportpages.com

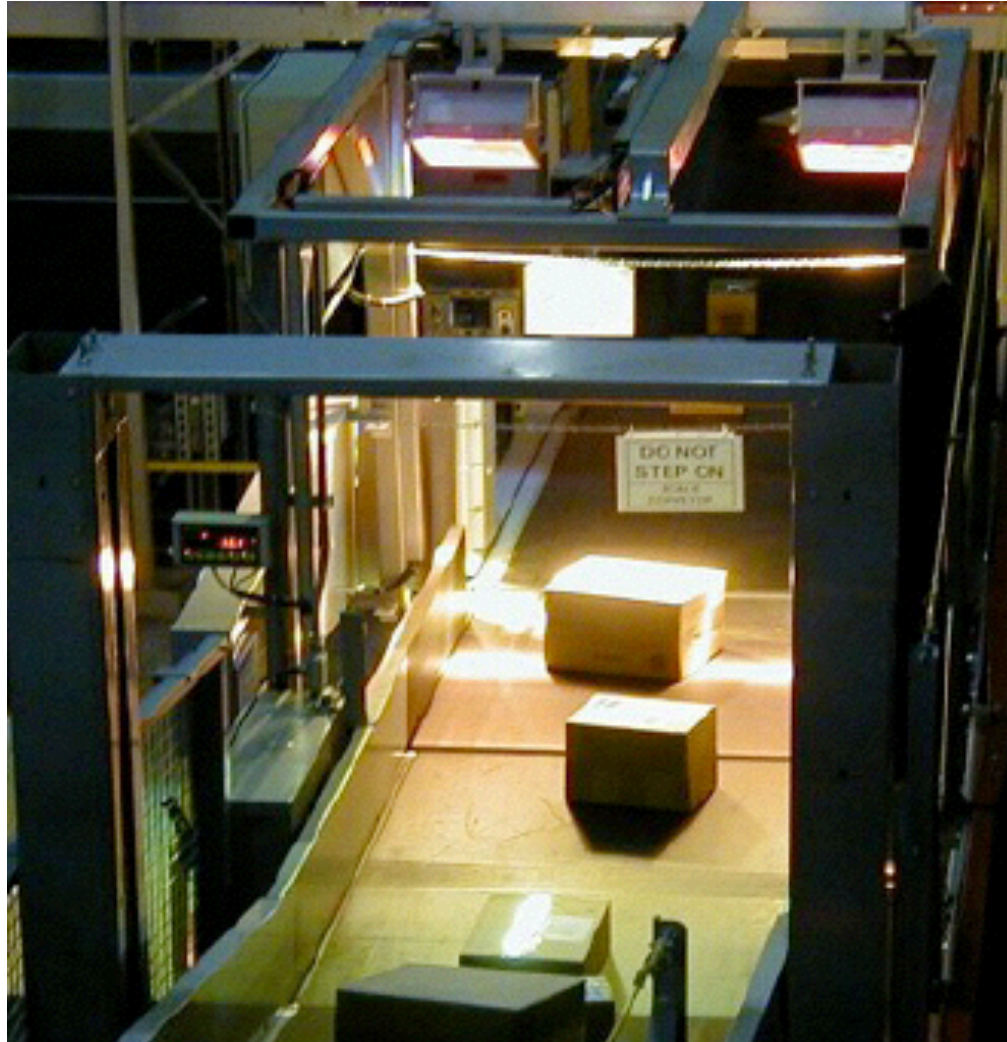


Quelle: Handbuch Logistik (Springer Verlag).

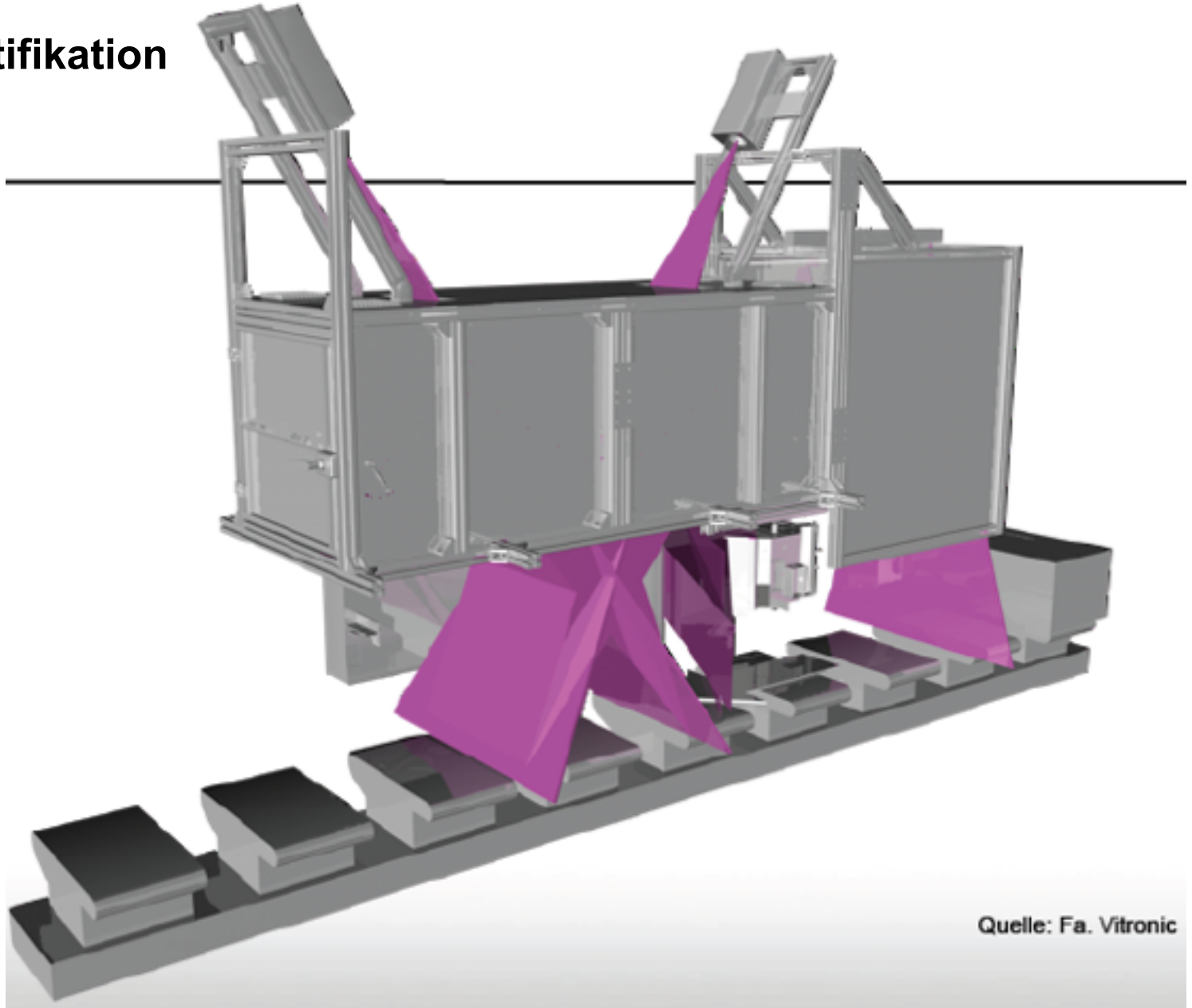
→ **Weitere Fördertechnische Elemente:
Teleskopförderer am WE – Paket-Ausschleuse-Einheiten LKW
(Long John)**



Identifikation



Identifikation



Quelle: Fa. Vitronic



Identifikation

VIPAC

das Komplettsystem für die Paketlogistik

- Mehrseitenidentifikation (1 - 6 Seiten)
- Barcodes - 2D-Codes
- Adressfeldsuche und Adresslesung
- Volumenvermessung
- Wiegen von Paketen
- Videocodierung
- Redundante Netzwerktechnologie





Fahrerlose Transporteinheiten (FTE)

Quelle: EK Automation



Integriert

Realisiert

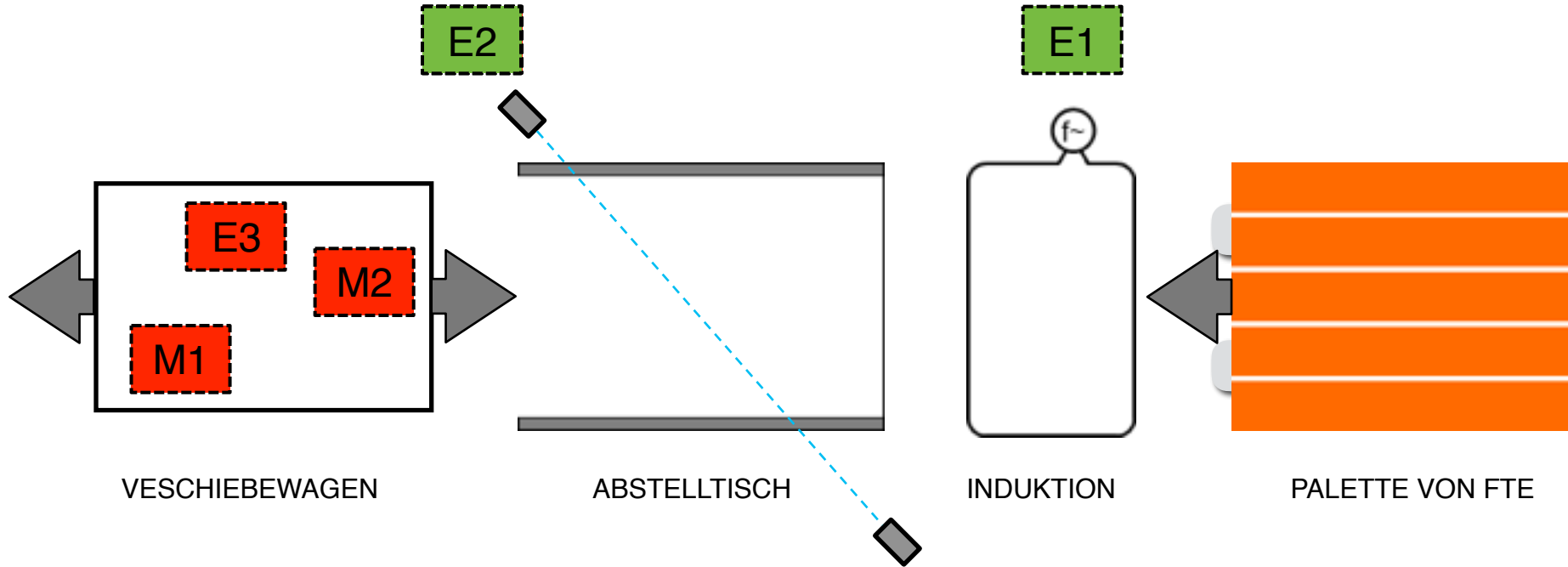
Geplant



Beispiel: FTE übergibt gebuchtes Transporthilfsmittel auf eine Palettenförderanlage

- ▶ Im Lager werden Bewegungen von Transporteinheiten von einer Quelle zu einem Ziel über Transportaufträge verwaltet
- ▶ Alle Bewegungen werden dabei protokolliert
- ▶ Die Ankunft am Transportziel wird von der Transportverwaltung an die beauftragenden Instanzen - z.B. der Bestandsverwaltung im WMS - gemeldet

Ausgangssituation



Bezeichnung	Gerät	Beschreibung
E1	Induktionsschleife	1 = FTE Abgabeplatz belegt (ROT)
E2	Lichtschranke	1 = Abstelltisch belegt (ROT)
E3	Taster oben	1 = Hubeinrichtung oben (GRÜN)
M1	Motor Verschiebewagen	1 = Verschiebewagen fährt (ROT)
M2	Motor Hubeinrichtungsantrieb	1 = Hubeinrichtungsantrieb ein (GRÜN)

Schritt 1:

E1 = FTE-Abgabepplatz **frei** (Induktion)

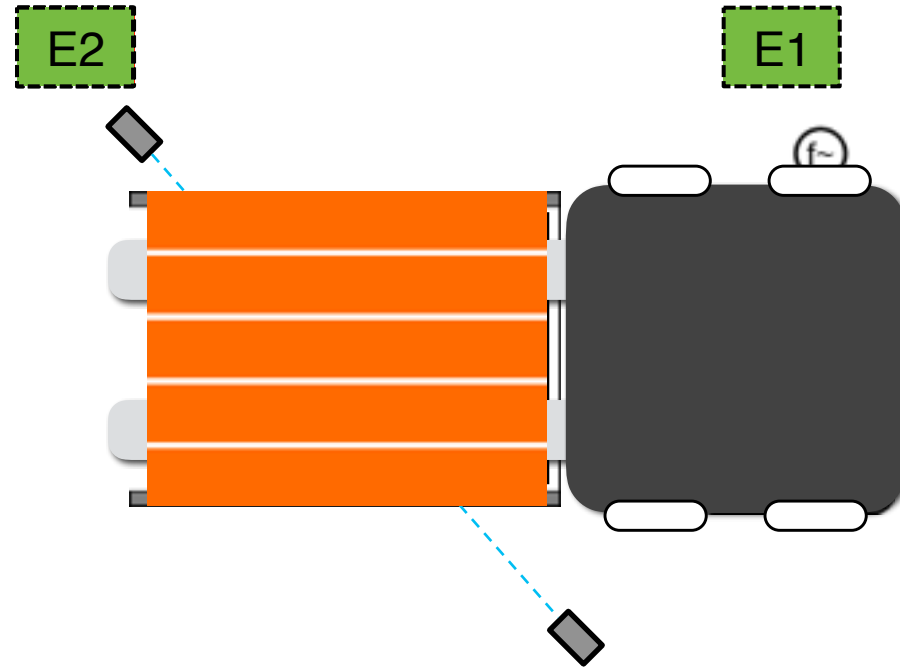
E2 = Abstelltisch **leer** (Lichtschanke)

E3 = Hubeinrichtung **unten**

M1 = Verschiebewagen **fährt** (zurück)

M2 = Hubeinrichtungsantrieb **aus**

Schritt 1



Bezeichnung	Gerät	Beschreibung
E1	Induktionsschleife	1 = FTE Abgabepplatz belegt (ROT)
E2	Lichtschanke	1 = Abstelltisch belegt (ROT)
E3	Taster oben	1 = Hubeinrichtung oben (GRÜN)
M1	Motor Verschiebewagen	1 = Verschiebewagen fährt (ROT)
M2	Motor Hubeinrichtungsantrieb	1 = Hubeinrichtungsantrieb ein (GRÜN)

Schritt 2:

E1 = FTE-Abgabepplatz **belegt** (Induktion)

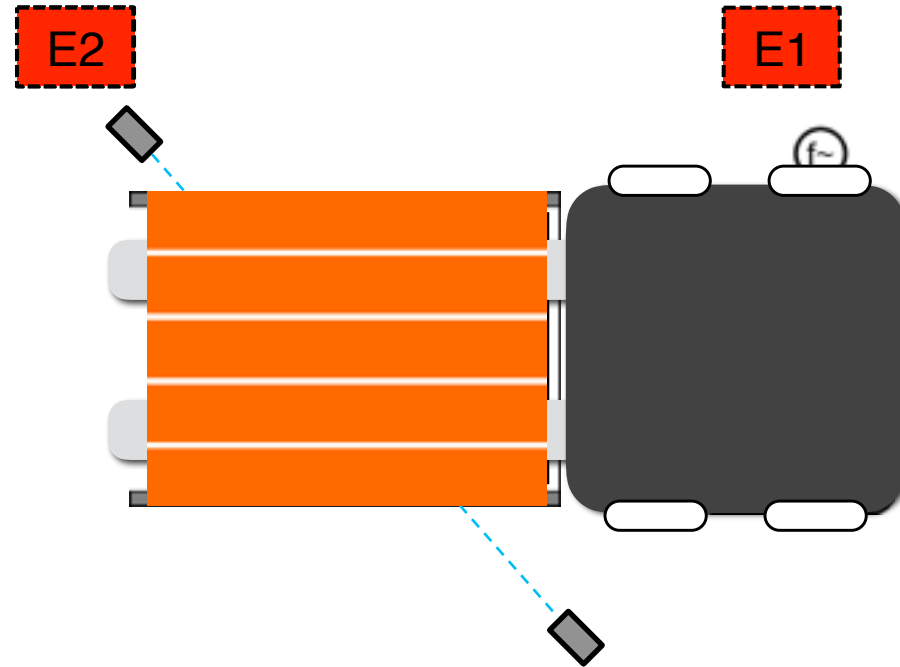
E2 = Abstelltisch **belegt** (Lichtschranke)

E3 = Hubeinrichtung **unten**

M1 = Verschiebewagen **steht**

M2 = Hubeinrichtungsantrieb **aus**

Schritt 2



Bezeichnung	Gerät	Beschreibung
E1	Induktionsschleife	1 = FTE Abgabepplatz belegt (ROT)
E2	Lichtschranke	1 = Abstelltisch belegt (ROT)
E3	Taster oben	1 = Hubeinrichtung oben (GRÜN)
M1	Motor Verschiebewagen	1 = Verschiebewagen fährt (ROT)
M2	Motor Hubeinrichtungsantrieb	1 = Hubeinrichtungsantrieb ein (GRÜN)

Schritt 3:

E1 = FTE-Abgabepplatz wieder **frei** (Induktion)

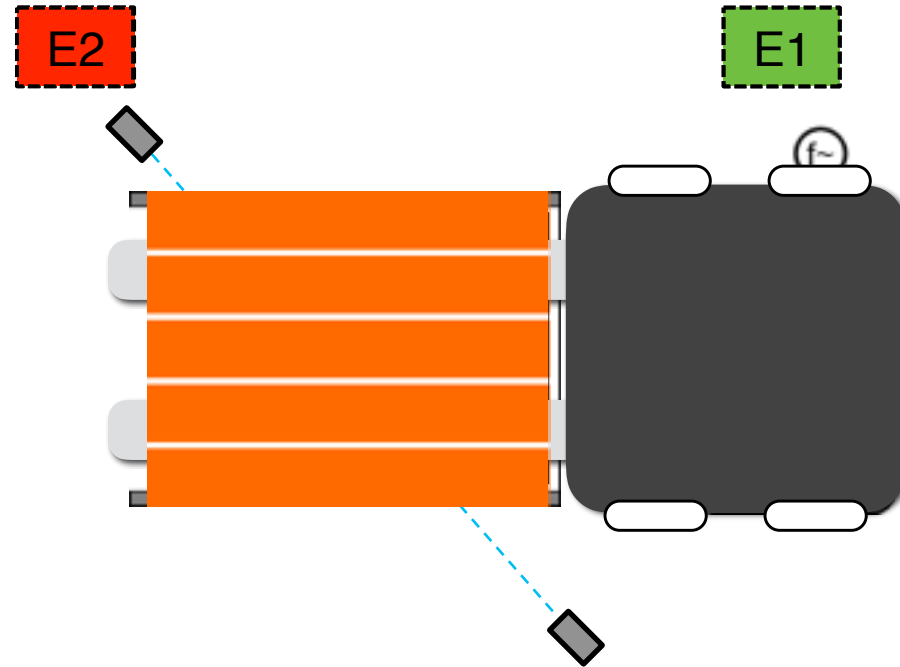
E2 = Abstelltisch **belegt** (Lichtschranke)

E3 = Hubeinrichtung **unten**

M1 = Verschiebewagen **steht**

M2 = Hubeinrichtungsantrieb **aus**

Schritt 3

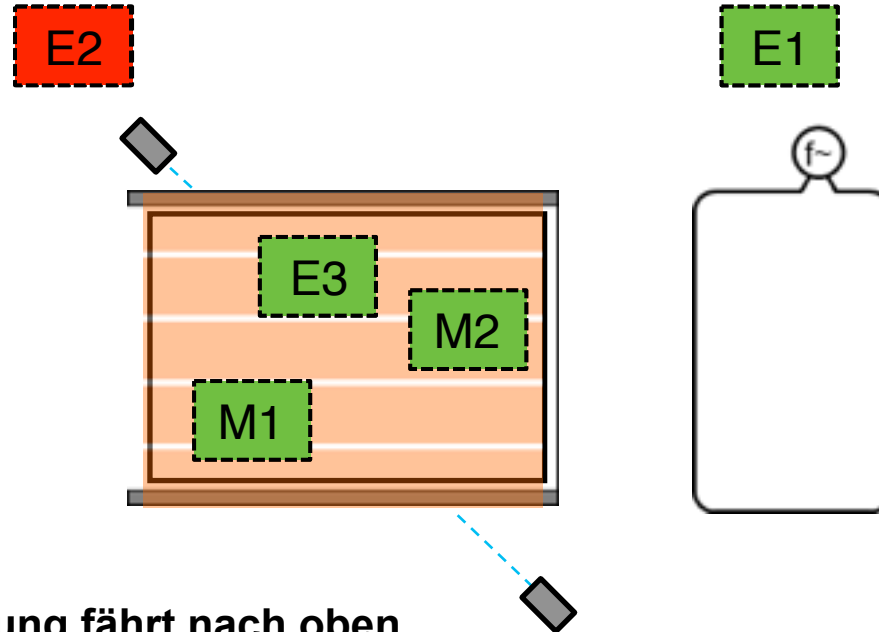


Bezeichnung	Gerät	Beschreibung
E1	Induktionsschleife	1 = FTE Abgabepplatz belegt (ROT)
E2	Lichtschranke	1 = Abstelltisch belegt (ROT)
E3	Taster oben	1 = Hubeinrichtung oben (GRÜN)
M1	Motor Verschiebewagen	1 = Verschiebewagen fährt (ROT)
M2	Motor Hubeinrichtungsantrieb	1 = Hubeinrichtungsantrieb ein (GRÜN)

Schritt 4:

- E1 = FTE-Abgabeplatz **frei** (Induktion)
- E2 = Abstelltisch **belegt** (Lichtschranke)
- E3 = Hubeinrichtung **fährt hoch (oben)**
- M1 = Verschiebewagen **steht**
- M2 = Hubeinrichtungsantrieb **ein**

Schritt 4



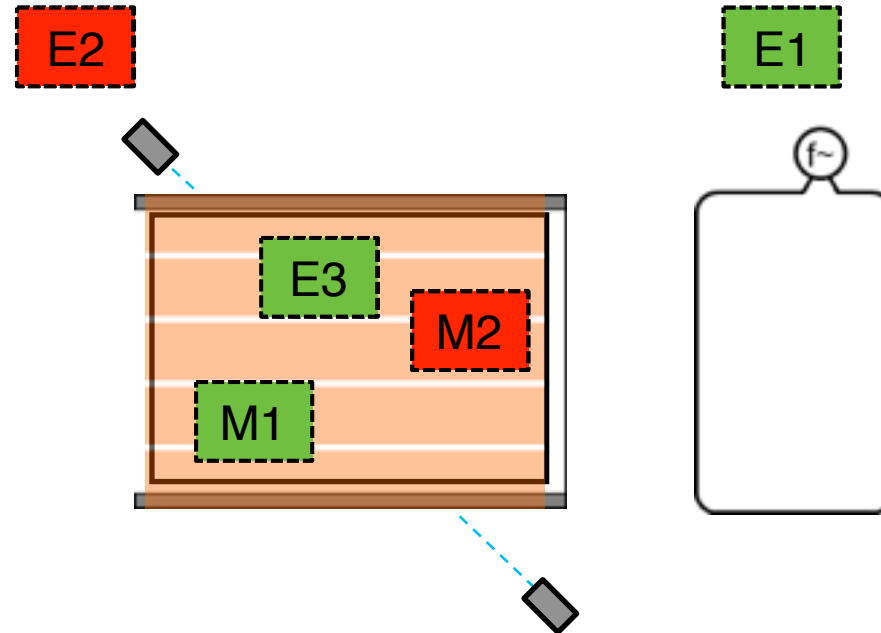
Hubeinrichtung fährt nach oben ...

Bezeichnung	Gerät	Beschreibung
E1	Induktionsschleife	1 = FTE Abgabeplatz belegt (ROT)
E2	Lichtschranke	1 = Abstelltisch belegt (ROT)
E3	Taster oben	1 = Hubeinrichtung oben (GRÜN)
M1	Motor Verschiebewagen	1 = Verschiebewagen fährt (ROT)
M2	Motor Hubeinrichtungsantrieb	1 = Hubeinrichtungsantrieb ein (GRÜN)

Schritt 5:

E1 = FTE-Abgabepplatz **frei** (Induktion)
E2 = Abstelltisch **belegt** (Lichtschranke)
E3 = Hubeinrichtung **ist oben**
M1 = Verschiebewagen **steht**
M2 = Hubeinrichtungsantrieb **aus**

Schritt 5



Bezeichnung	Gerät	Beschreibung
E1	Induktionsschleife	1 = FTE Abgabepplatz belegt (ROT)
E2	Lichtschranke	1 = Abstelltisch belegt (ROT)
E3	Taster oben	1 = Hubeinrichtung oben (GRÜN)
M1	Motor Verschiebewagen	1 = Verschiebewagen fährt (ROT)
M2	Motor Hubeinrichtungsantrieb	1 = Hubeinrichtungsantrieb ein (GRÜN)

Schritt 6:

E1 = FTE-Abgabepplatz **frei** (Induktion)

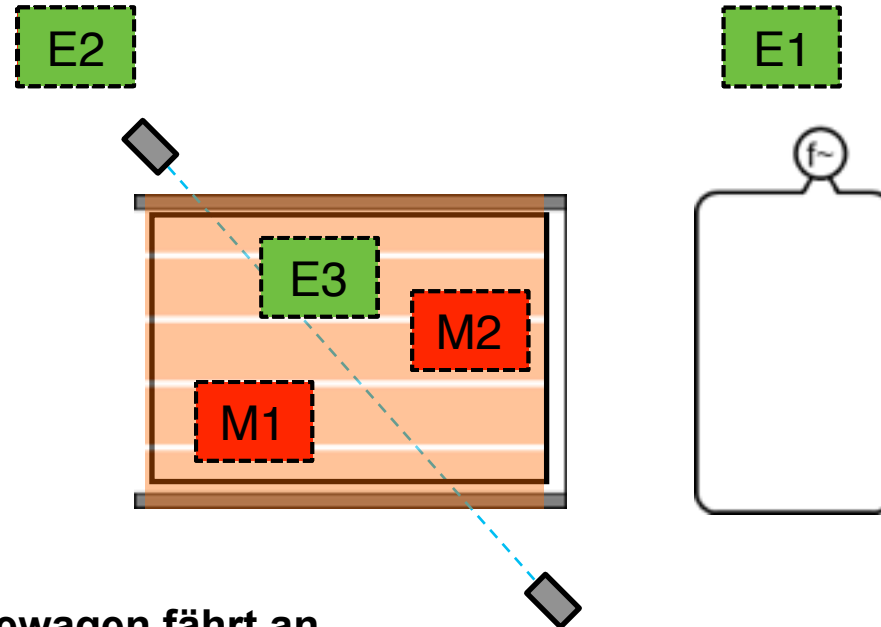
E2 = Abstelltisch **frei** (Lichtschranke)

E3 = Hubeinrichtung **ist oben**

M1 = Verschiebewagen **fährt an**

M2 = Hubeinrichtungsantrieb **aus**

Schritt 6



Verschiebewagen fährt an ...

Bezeichnung	Gerät	Beschreibung
E1	Induktionsschleife	1 = FTE Abgabepplatz belegt (ROT)
E2	Lichtschranke	1 = Abstelltisch belegt (ROT)
E3	Taster oben	1 = Hubeinrichtung oben (GRÜN)
M1	Motor Verschiebewagen	1 = Verschiebewagen fährt (ROT)
M2	Motor Hubeinrichtungsantrieb	1 = Hubeinrichtungsantrieb ein (GRÜN)

Schritt 7:

E1 = FTE-Abgabepplatz **belegt** (Induktion)

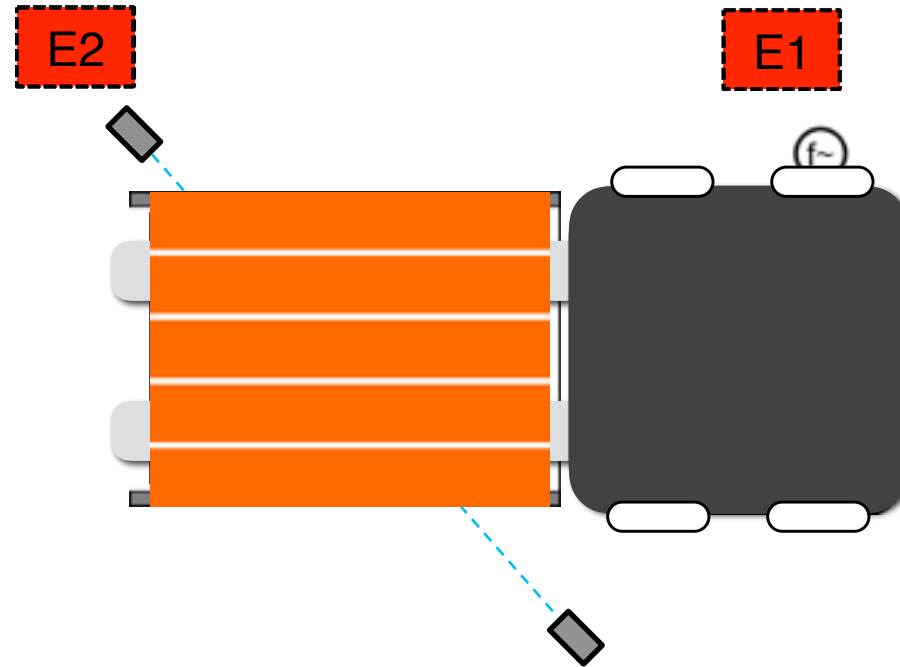
E2 = Abstelltisch **belegt** (Lichtschanke)

E3 = Hubeinrichtung **unten**

M1 = Verschiebewagen **steht**

M2 = Hubeinrichtungsantrieb **aus**

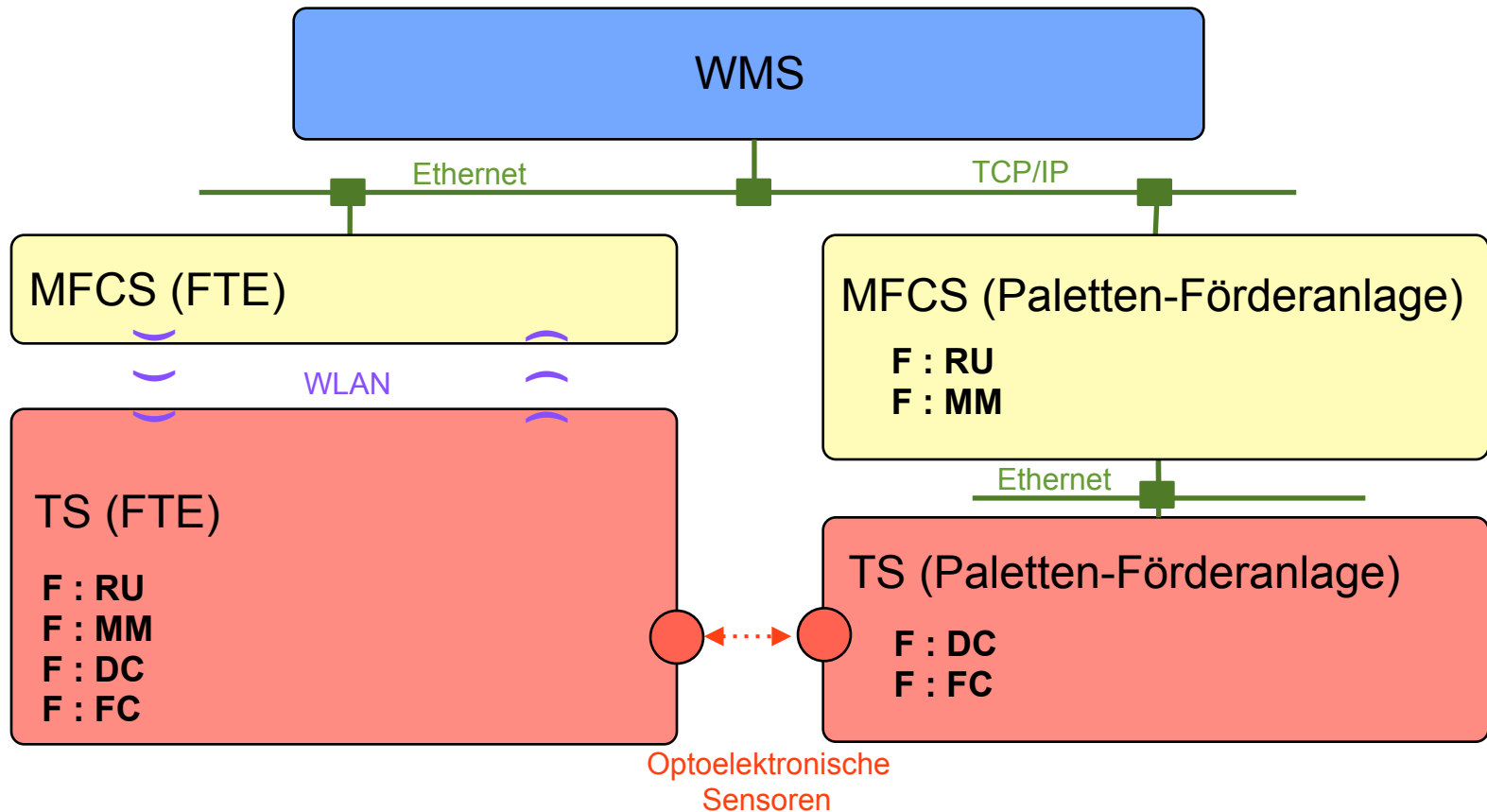
Schritt 7 ... usw.



Bezeichnung	Gerät	Beschreibung
E1	Induktionsschleife	1 = FTE Abgabepplatz belegt (ROT)
E2	Lichtschanke	1 = Abstelltisch belegt (ROT)
E3	Taster oben	1 = Hubeinrichtung oben (GRÜN)
M1	Motor Verschiebewagen	1 = Verschiebewagen fährt (ROT)
M2	Motor Hubeinrichtungsantrieb	1 = Hubeinrichtungsantrieb ein (GRÜN)



Telegramm- und Signalaustausch bei der Übergabe eines Transportguts (Palette) von FTE auf Palettenfördertechnik



Typ A:
für ein völlig selbständiges
Transportsystem z.B. FTE

Typ B:
klassische Anwendung
eines MFCS

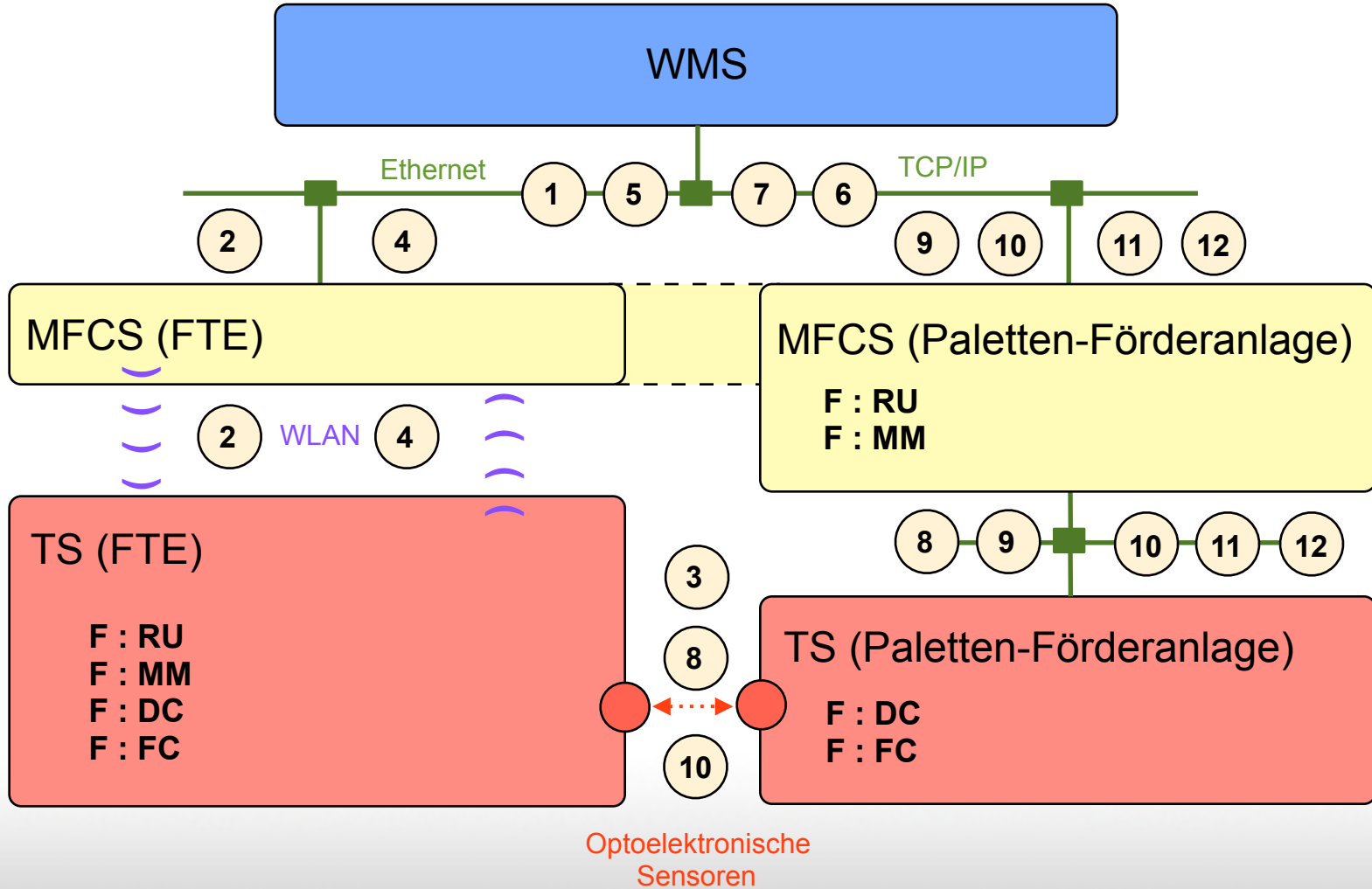
Integriert

Realisiert

Geplant



Telegramm- und Signalaustausch bei der Übergabe eines Transportguts (Palette) von FTE auf Palettenfördertechnik



Integriert

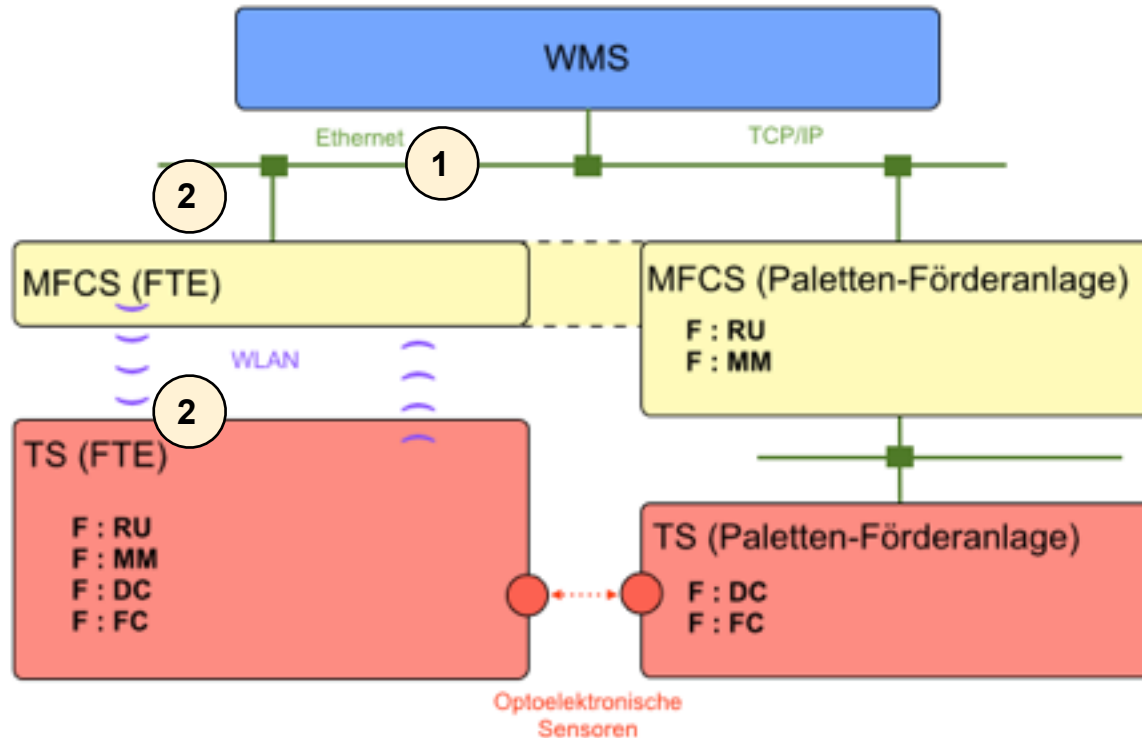
Realisiert

Geplant



Telegramm- und Signalaustausch bei der Übergabe eines Transportguts (Palette) von FTE auf Palettenfördertechnik

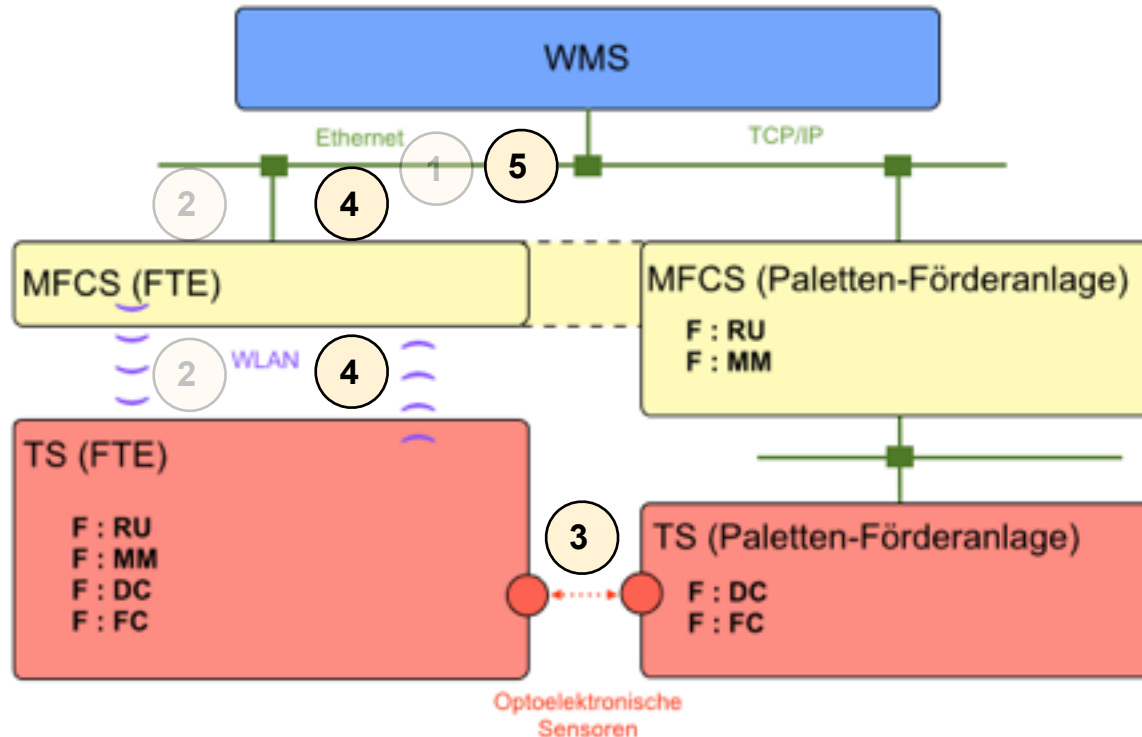
- 1 WMS übergibt die gebuchte Palette "4711" mit Ziel 1 an MFCS (FTE). Die Kopplung vom WMS zum MFCS (FTE) wird über eine gesicherte Kopplungsschicht *Reliable Application Data Transfer (RADT)* realisiert. Die Kommunikation erfolgt über LAN, **Industrie Ethernet** (siehe Kapitel 4).
- 2 Kopplung MFCS (FTE) an TS (FTE) über RADT (siehe Kapitel 4). Die Datenkommunikation gebuchte Palette "4711" mit dem Ziel 1 erfolgt über LAN, **Industrie Ethernet** Access Point))) **WLAN** an TS (FTE).





Telegramm- und Signalaustausch bei der Übergabe eines Transportguts (Palette) von FTE auf Palettenfördertechnik

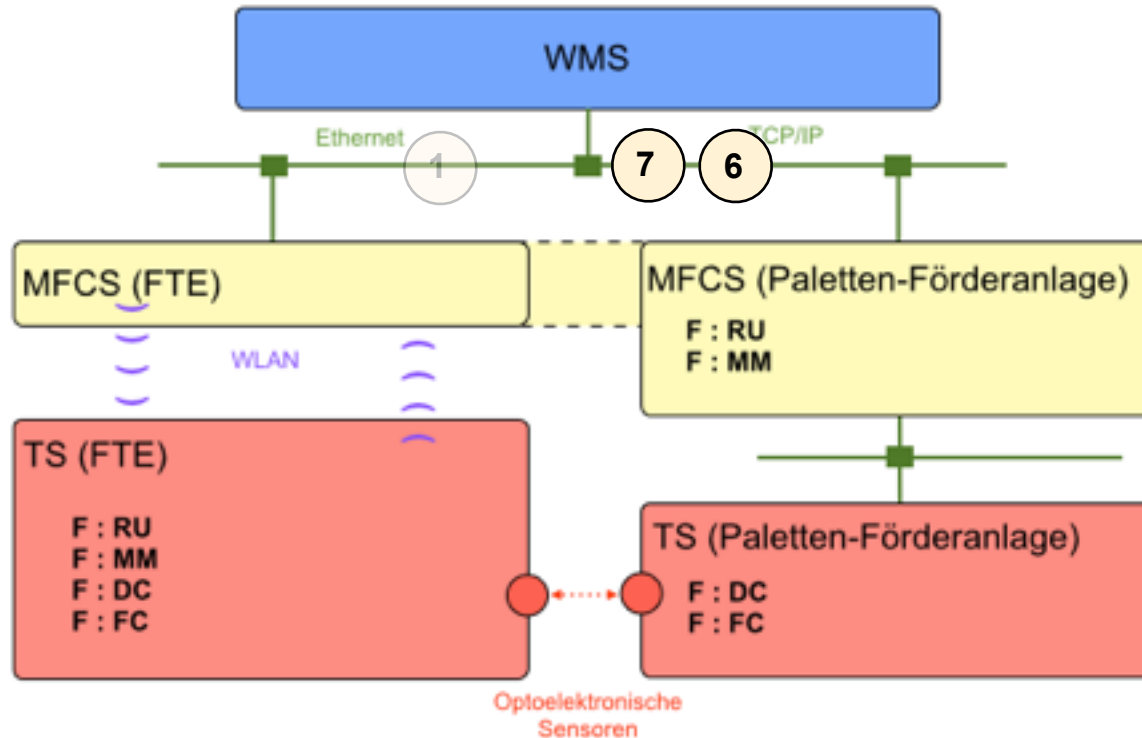
- 3 FTE hat Zielübergabepunkt erreicht, induktive Schleife E0 ist belegt. Anwesenheitsmeldung FTE (mit Palette "4711" und dem Ziel 1) an Palettenfördertechnik (Abstelltisch) über **optoelektrische Sensoren**: F:FC (FTE) ◉ ◄...► ◉ F:FC (Pal-Förder)
- 4 Freigabeanforderung für die Übergabe der Palette "4711" mit Ziel 1 von TS (FTE) ◼ ◄...► MFCS (FTE). Kommunikation wie 2.
- 5 MFCS (FTE) ◼ ◄...► WMS: Palette "4711" mit Ziel 1 ist bereit zur Übergabe an Palettenfördertechnik (Abstelltisch). Kommunikation wie 1.





Telegramm- und Signalaustausch bei der Übergabe eines Transportguts (Palette) von FTE auf Palettenfördertechnik

- 6 WMS übergibt den Datensatz "(4711" - Ziel 1) an MFCS (Pal-Förder). Die Kopplung vom WMS zum MFCS (Pal-Förder) wird über eine gesicherte Kopplungsschicht RADT realisiert. Kommunikation wie ①.
- 7 Auftragserteilung WMS → MFCS (Pal-Förder): Palette "4711" mit Ziel 1: Freigabe zur Palettenübergabe.





Telegramm- und Signalaustausch bei der Übergabe eines Transportguts (Palette) von FTE auf Palettenfördertechnik

8 MFCS (Pal-Förder) TS (Pal-Förder) - F:FC: Freigabe erteilen wenn:

$E2 = 0$ (keine Palette vorhanden)

$E1 = 1$ (FTE vorhanden)

$E3 = 1$ (Hubtisch unten)

$M1 = 0$ (Motor 1 aus)

F:FC (Pal-Förder) F:FC (FTE). F:FC (FTE) führt Gabelspiel aus.
(FTE bleibt solange stehen, bis Umbuchungsprozess beendet ist).

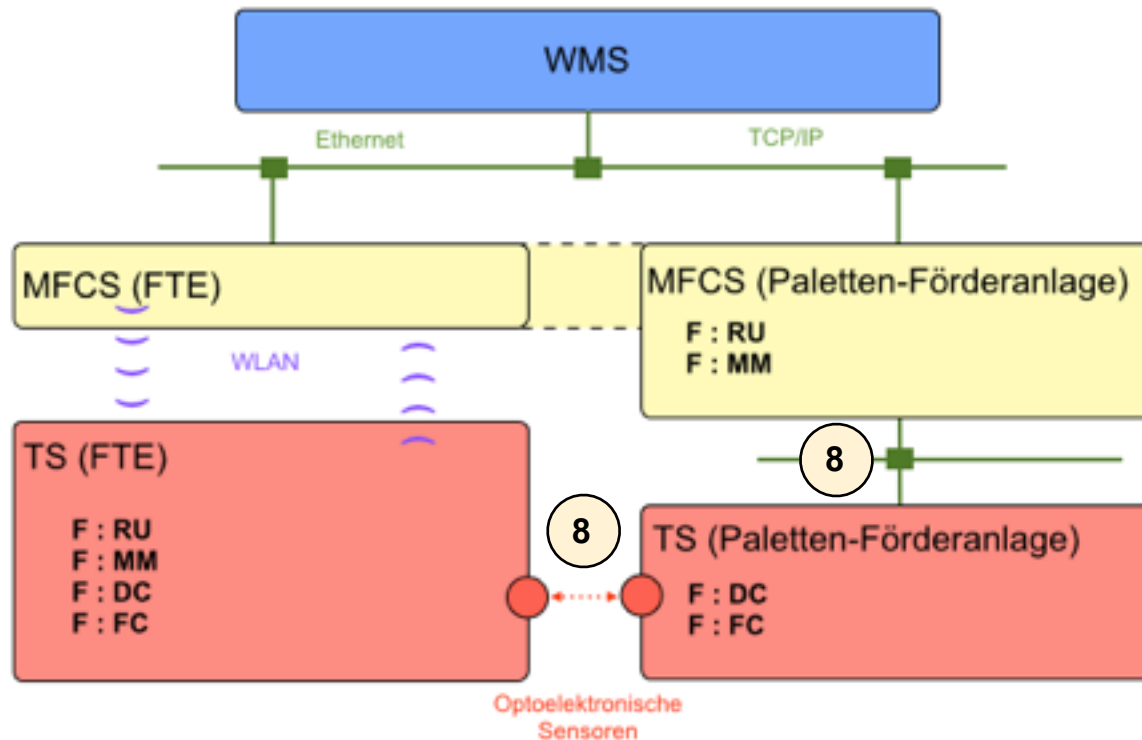
TS (Pal-Förder):

$E9 = 1$

$E0 = 1$

$E4 = 1$

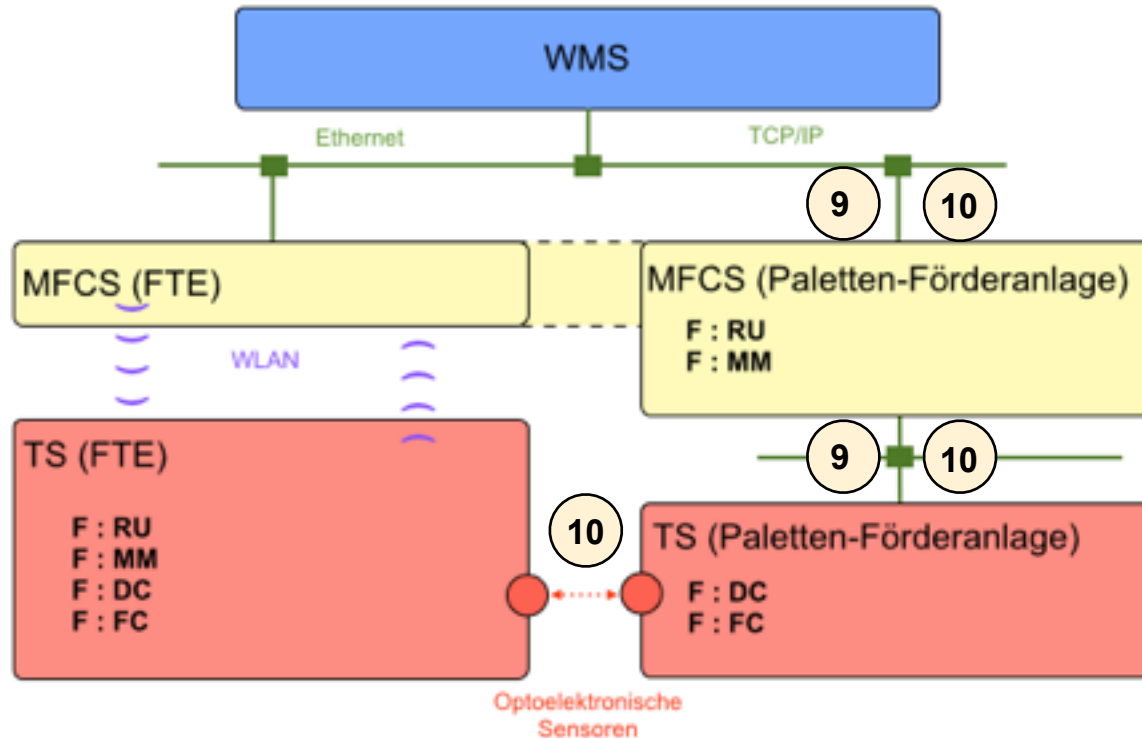
$M1 = 0$





Telegramm- und Signalaustausch bei der Übergabe eines Transportguts (Palette) von FTE auf Palettenfördertechnik

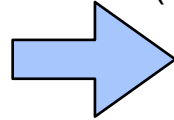
- 9 TS (Pal-Förder) — MFCS (Pal-Förder) — WMS: Palette "4711" mit Ziel 1 ist übergeben.
- 10 WMS übergibt für Palette "4711" neues Ziel 2:
WMS — MFCS (Pal-Förder) — TS (Pal-Förder) — Pal.-Fördertechnik — TS (FTE).
Optoelektrische Sensorik ◉ ◉: FTE Freigabe zur Weiterfahrt.
Buchungsprozess Palette "4711" mit Ziel 1 abgeschlossen.





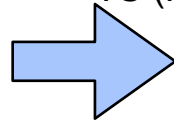
Telegramm- und Signalaustausch bei der Übergabe eines Transportguts (Palette) von FTE auf Palettenfördertechnik

11 MFCS (Pal-Förder) — TS (Pal-Förder) - F:FC (Pal-Förder)
 $E1 = 0$
 $E2 = 1$
 $E4 = 0$
 $M1 = 0$

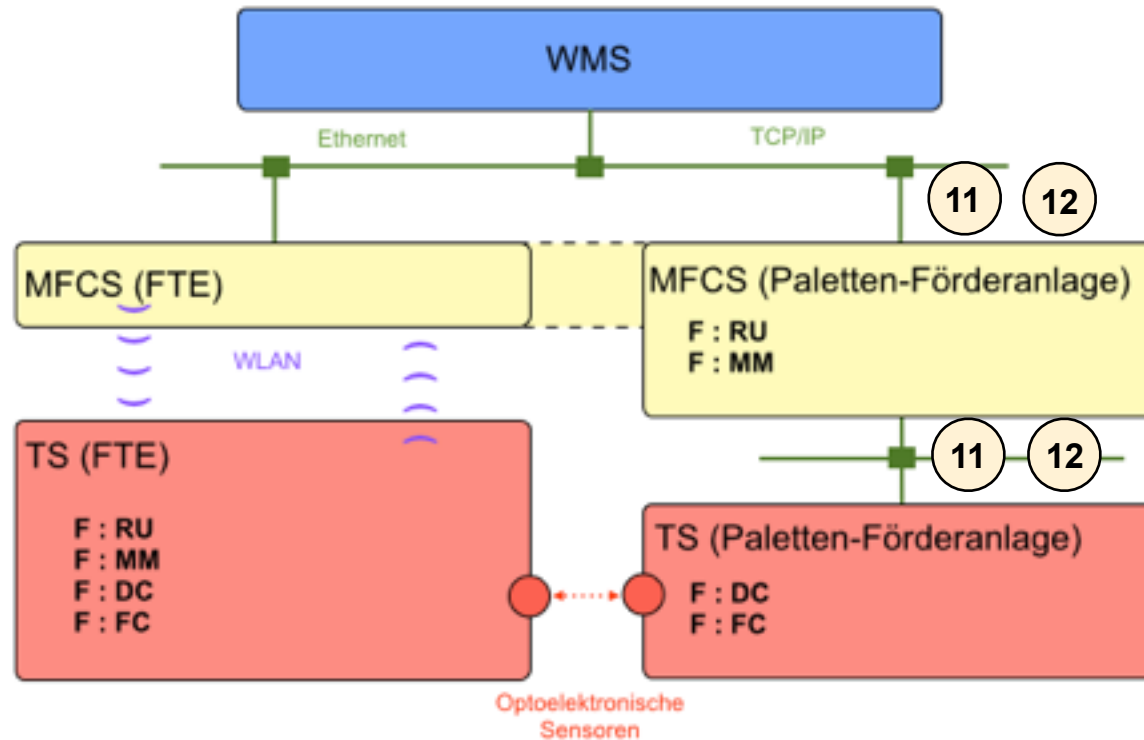


Hubtisch hoch, $M2 = 1$

12 MFCS (Pal-Förder) — TS (Pal-Förder) - F:FC (Pal-Förder)
 $E4 = 0$
 $M2 = 1$

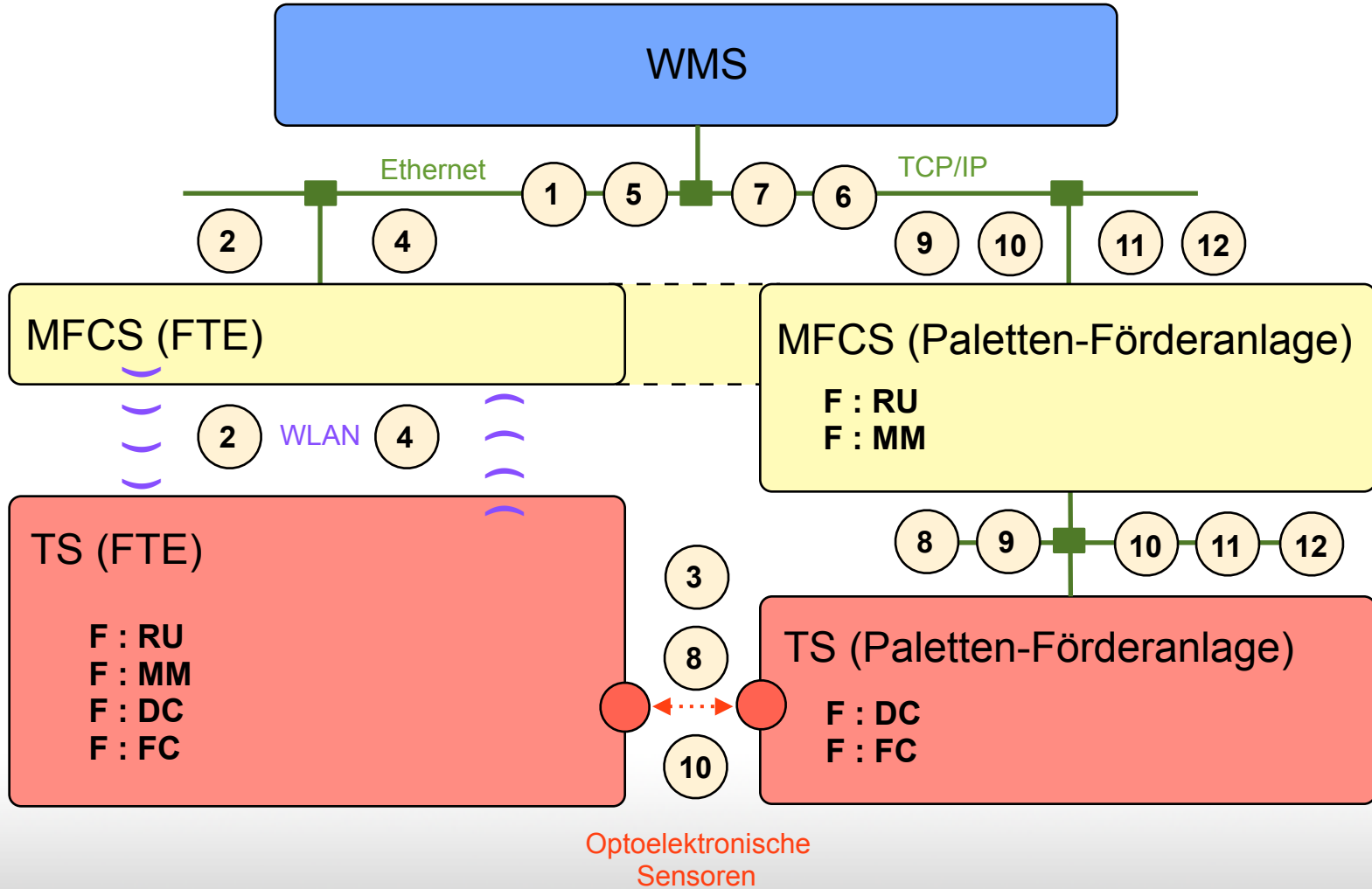


Verschiebewagen in Förderrichtung, $M1 = 1$





Telegramm- und Signalaustausch bei der Übergabe eines Transportguts (Palette) von FTE auf Palettenfördertechnik



Integriert

Realisiert

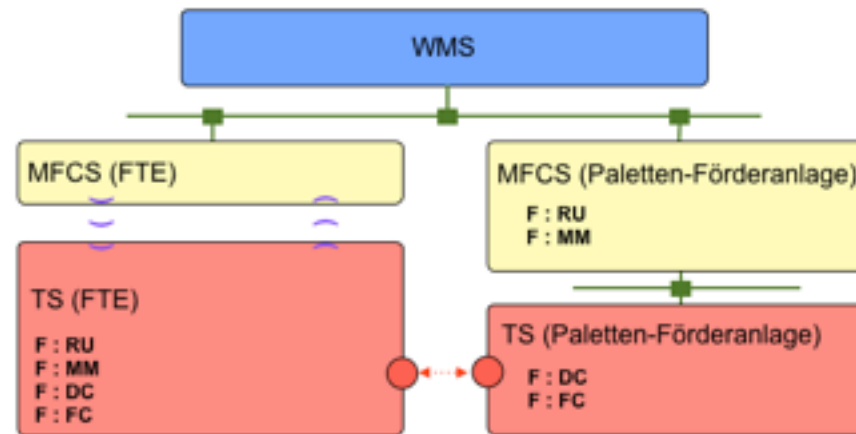
Geplant



Diskussionsforum - "Mehrwert schaffen" durch Optimierung

- Welchen Einfluss hat die industrielle Software-Entwicklung auf die Systemlandschaft in der Intralogistik?

Telegramm-, Signalaustausch
und Quittungsverkehr
bei der Übergabe
einer Palette von
FTE auf Palettenfördertechnik

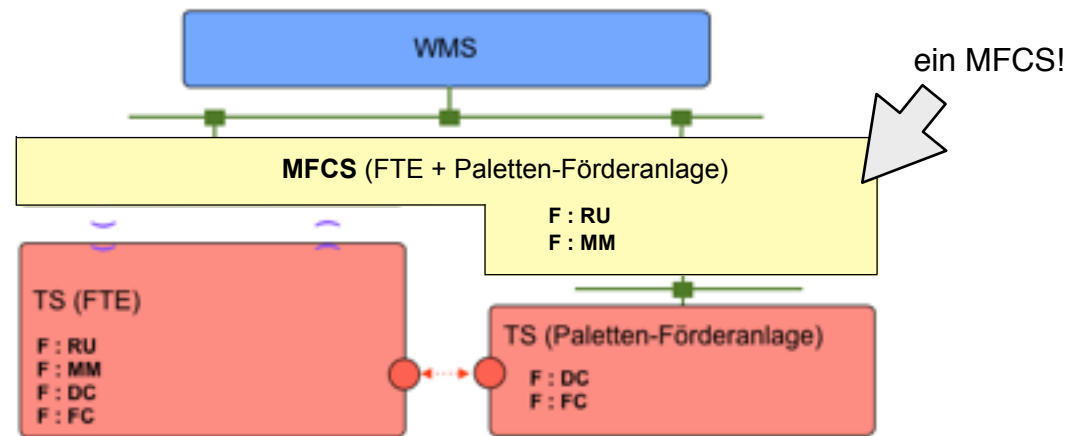




Diskussionsforum - "Mehrwert schaffen" durch Optimierung

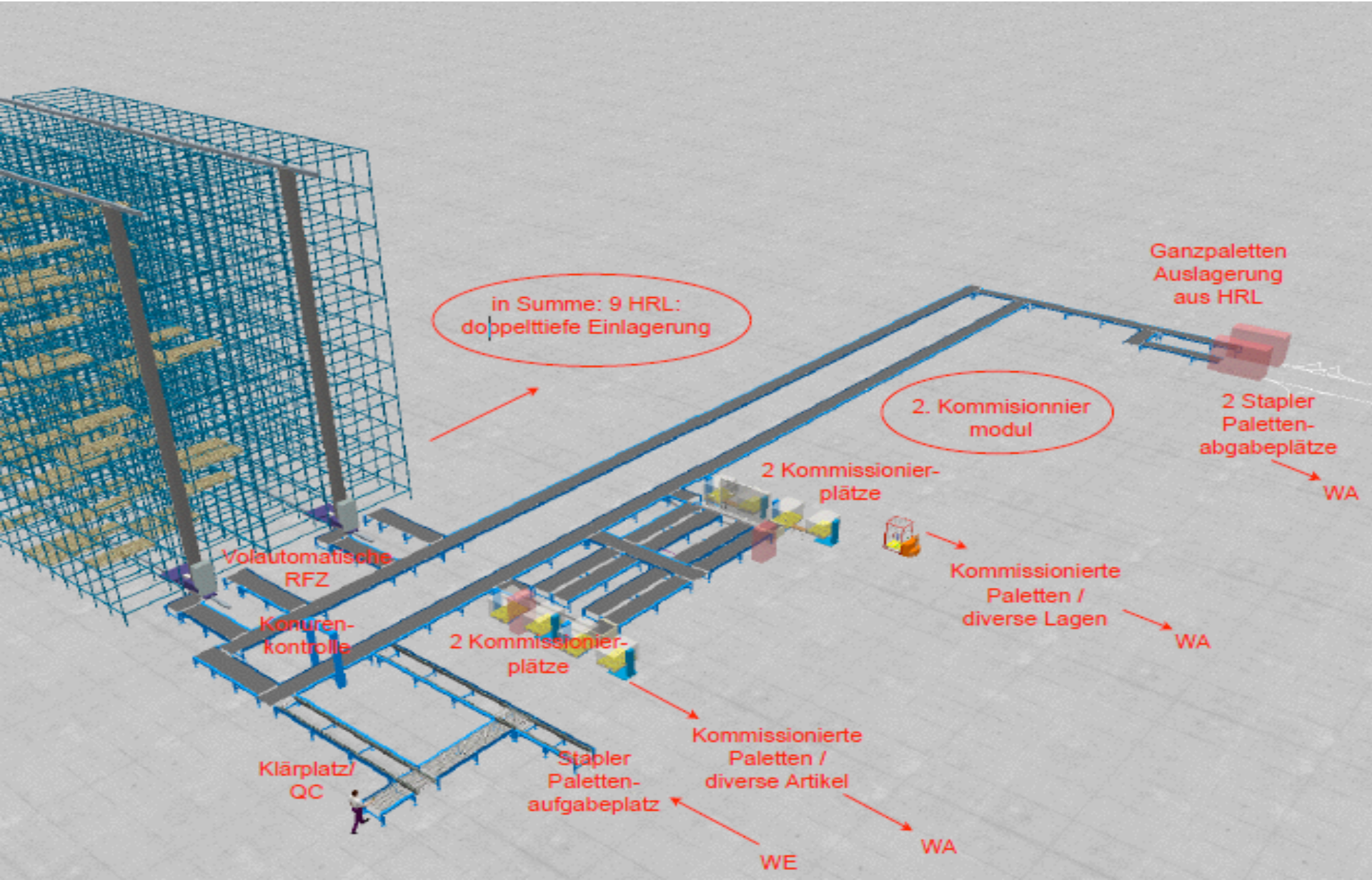
- Wie kann der Telegramm-, Signalaustausch und Quittungsverkehr verringert werden?

Telegramm-, Signalaustausch
und Quittungsverkehr
bei der Übergabe
einer Palette von
FTE auf Palettenfördertechnik

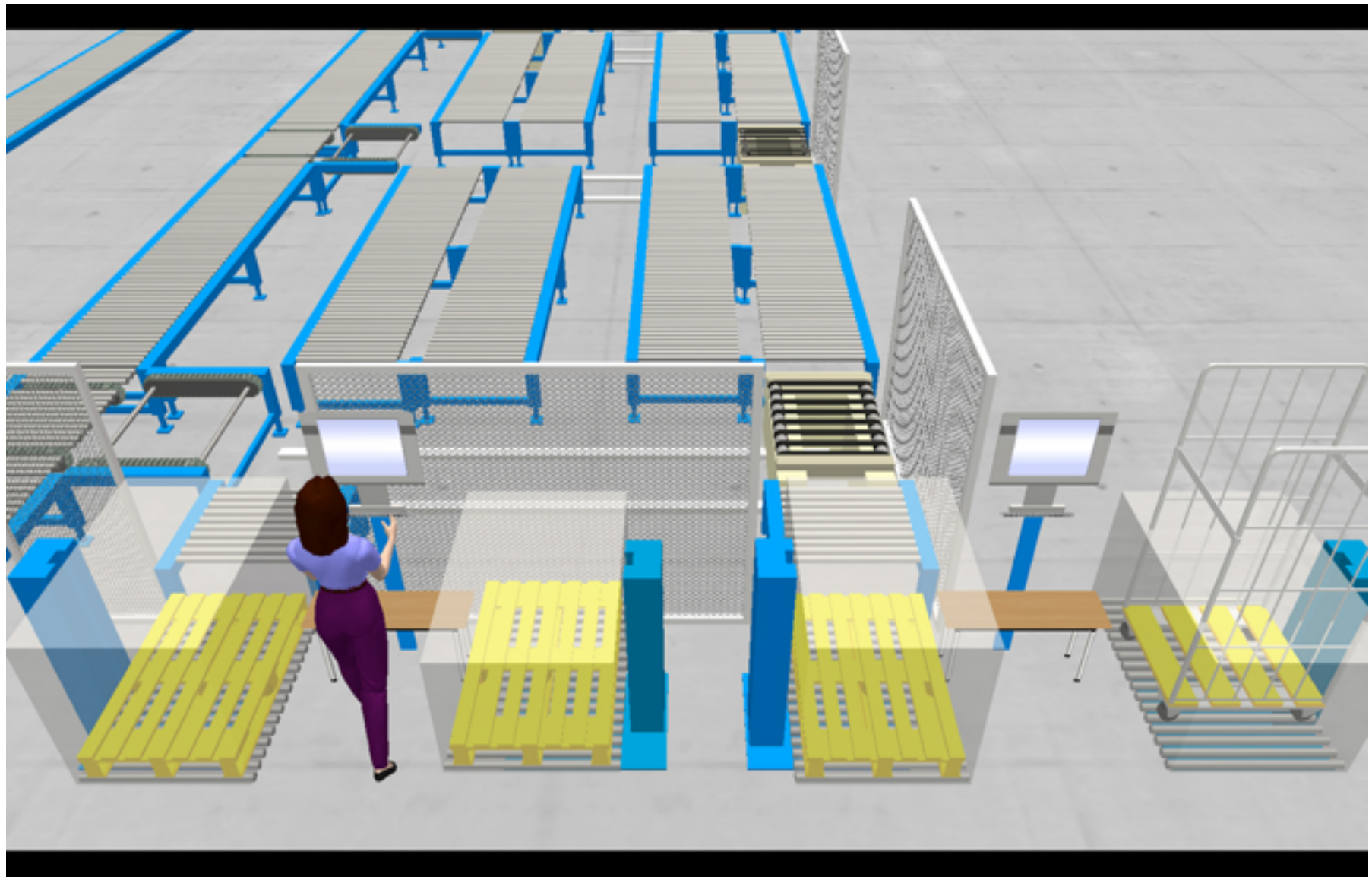


MFCS (FTE) und MFCS (Paletten-Förderanlage) verschmelzen zu einem MFCS!

Reale Modellierung: WE – Einlagerung – Kommissionierung – WA



Kommissionierplätze



integriert

realisiert

geplant

1 reales Projekt

Animation - Wareneingang



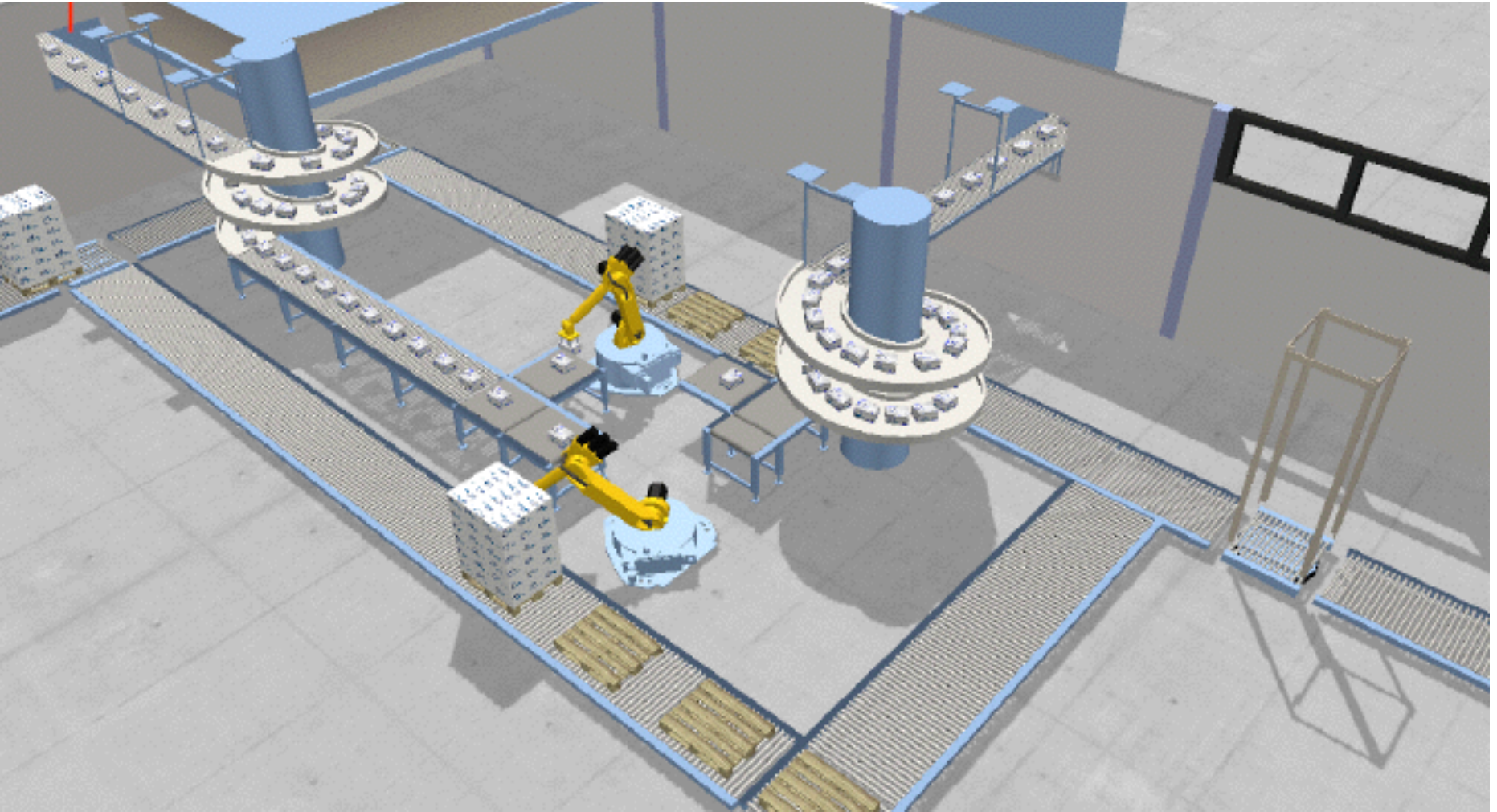
Animation - Warenfluss



Animation - Kommissionierung



Modellierung: Ausschleuse-Einheiten-Roboter



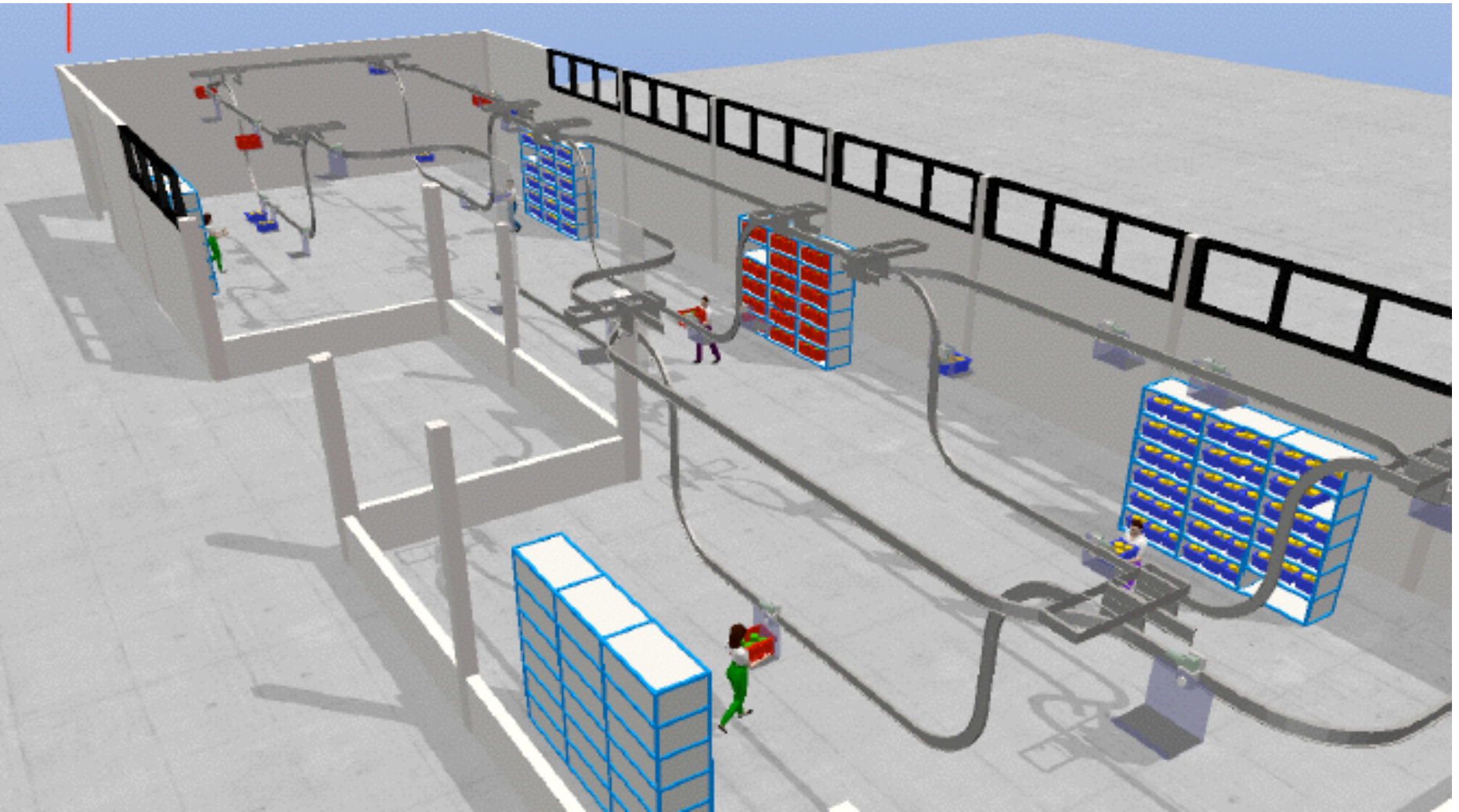
integriert

realisiert

geplant



Modellierung: Hängebahn



integriert

realisiert

geplant



Modellierung: Kommissionierung



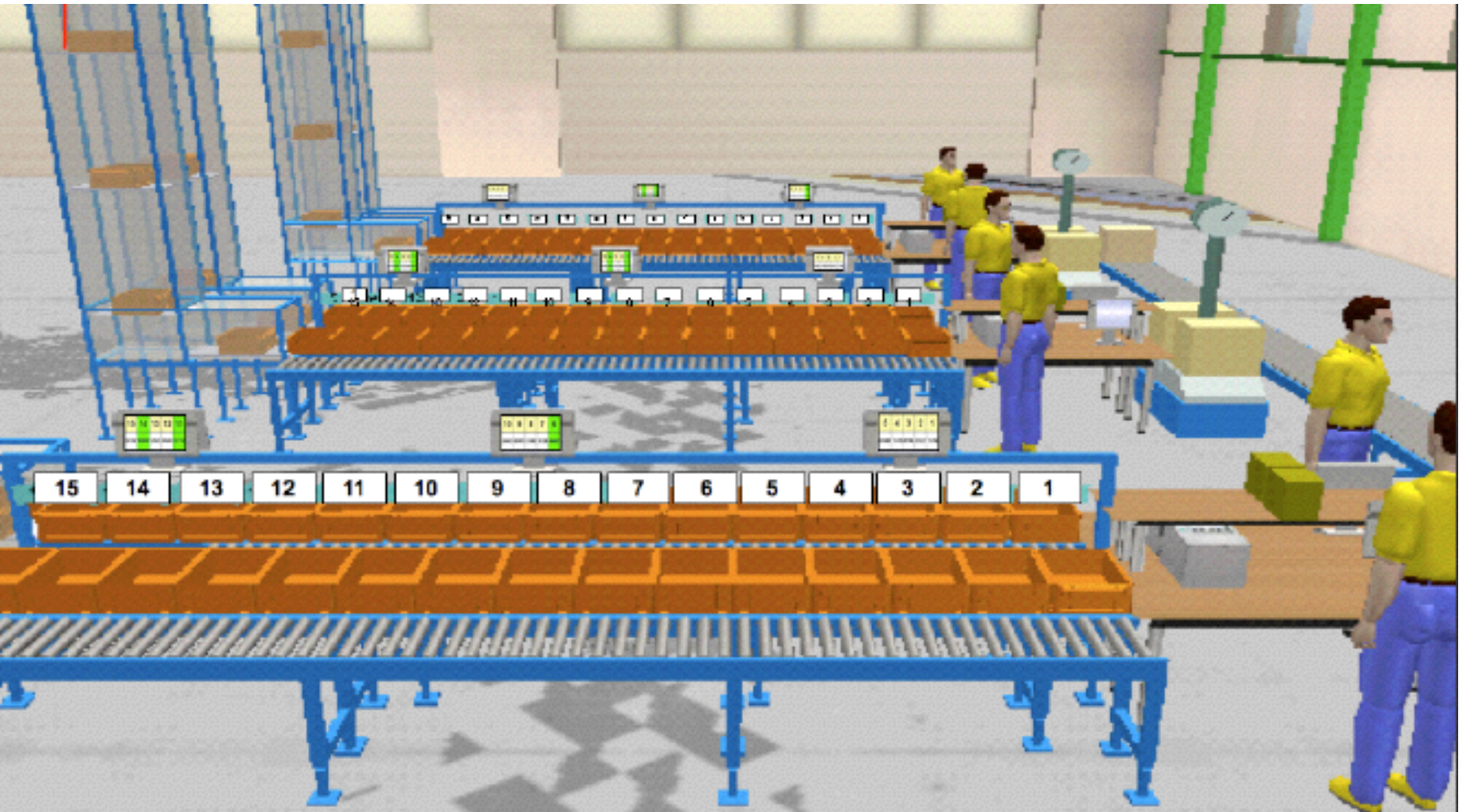
integriert

realisiert

geplant



Reale Modellierung: Kommissionier- und Packplätze



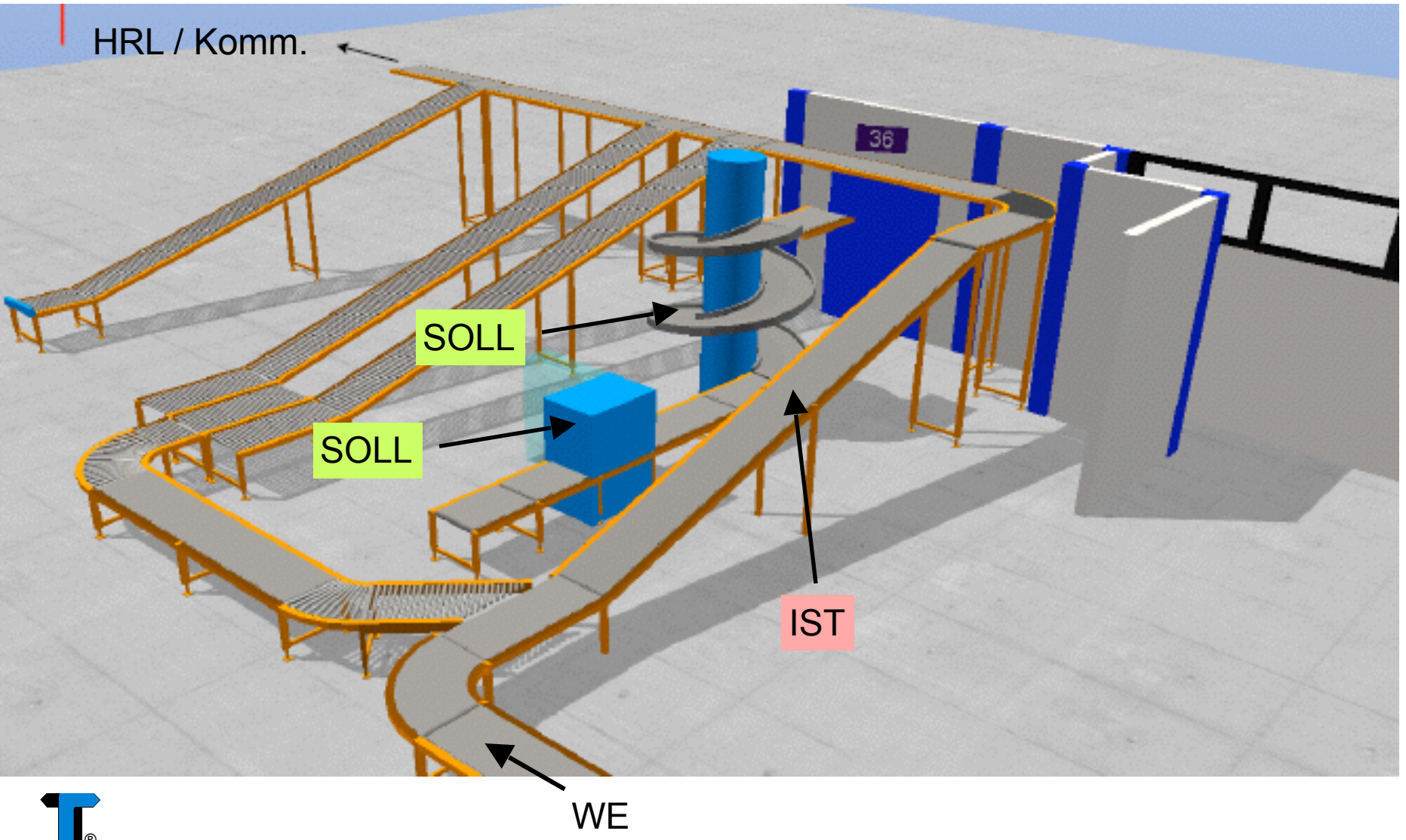
integriert

realisiert

geplant



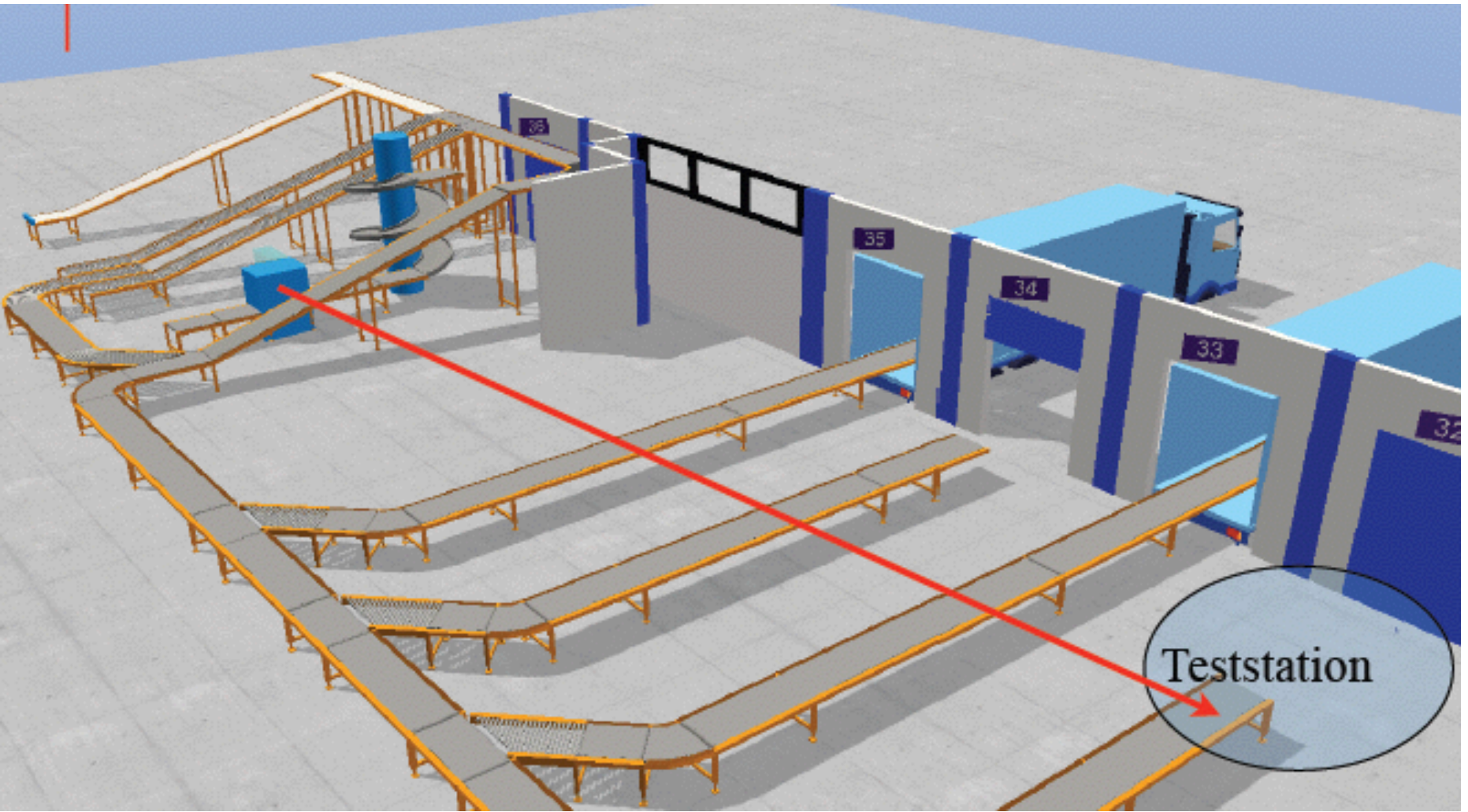
Reale Modellierung: Ist: geneigter Schrägbandförderer



3 reales Projekt

Reale Modellierung:

Teststation: Einsatz von Octopussy an einem WE-Förderer



integriert

realisiert

geplant



3 reales Projekt

Reale Modellierung:

Endzustand: Octopussy und Wendelförderer an richtiger Stelle



integriert

realisiert

geplant



Gesamtübersicht Halle 1-5

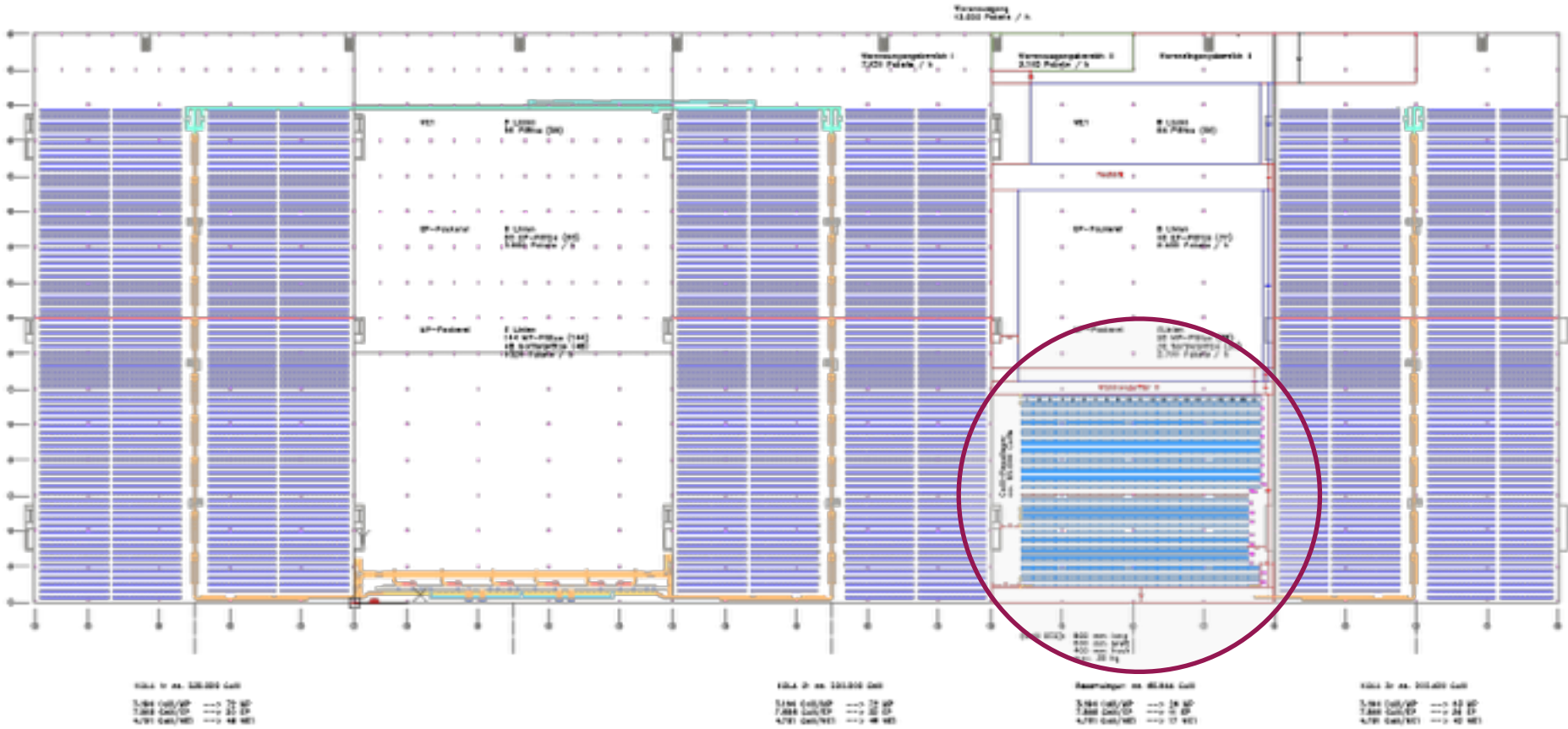
Halle 1

Halle 2

Halle 3

Halle 4

Halle 5



integriert

realisiert

geplant



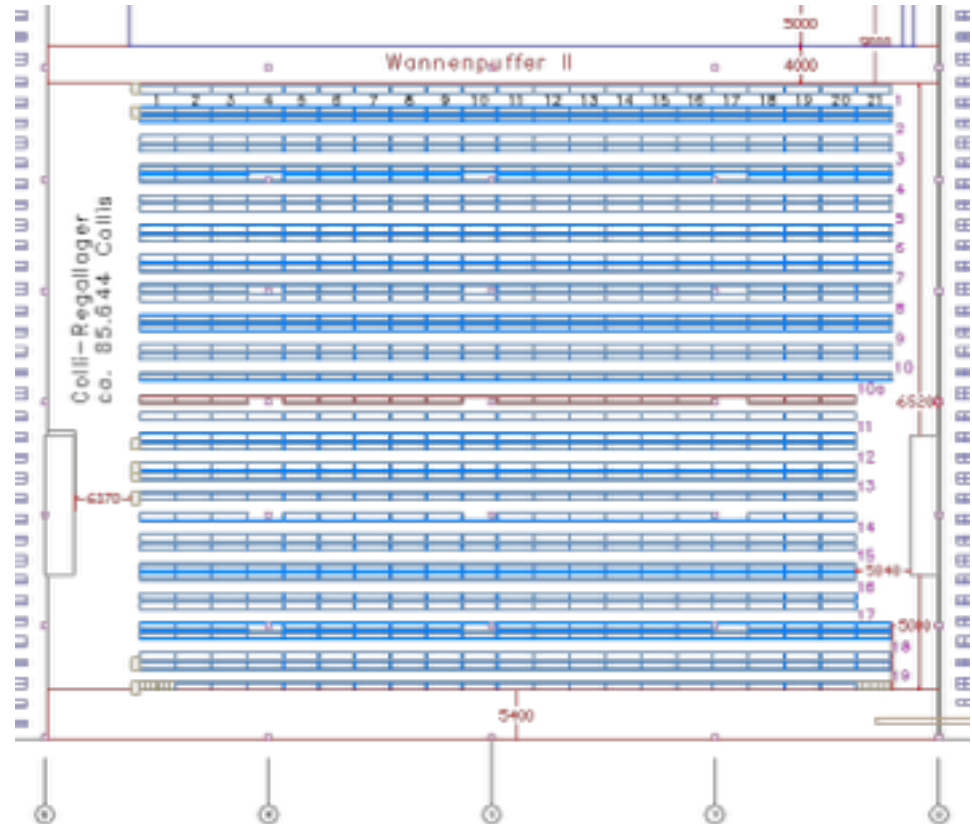
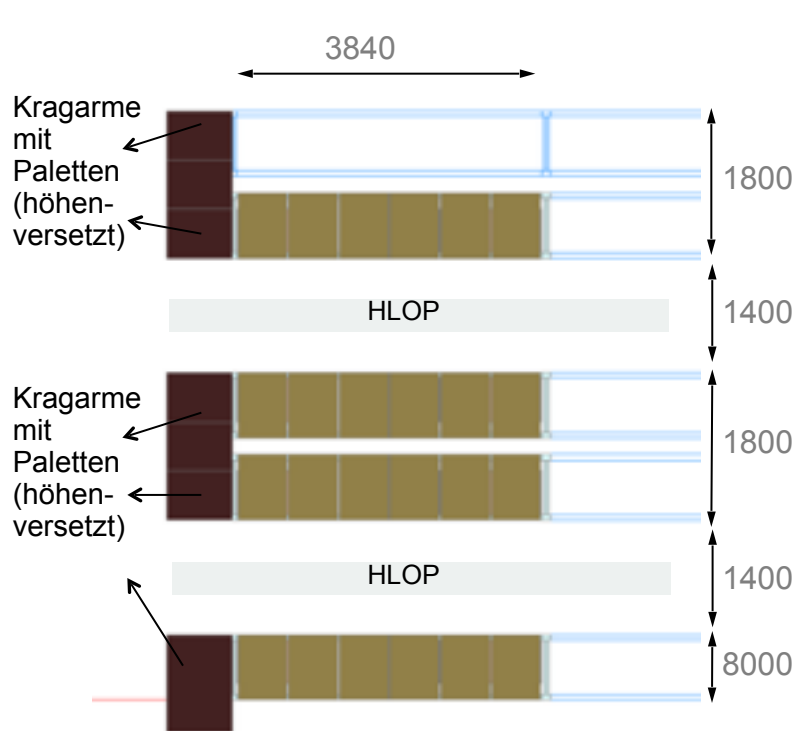
Szenarios - Collie-Lger

1. Collies einfach gelagert / single colli store (SCS) –
manuelles Handling via HLOP
2. Collies doppelt tief gelagert / double colli store (DCS) –
manuelles Handling via HLOP
3. Collies doppelt tief gelagert / double colli store (DCS) –
voll automatisiert / AKL



1. Colli-Regale / einfach gelagert / manuell

(Draufsicht)

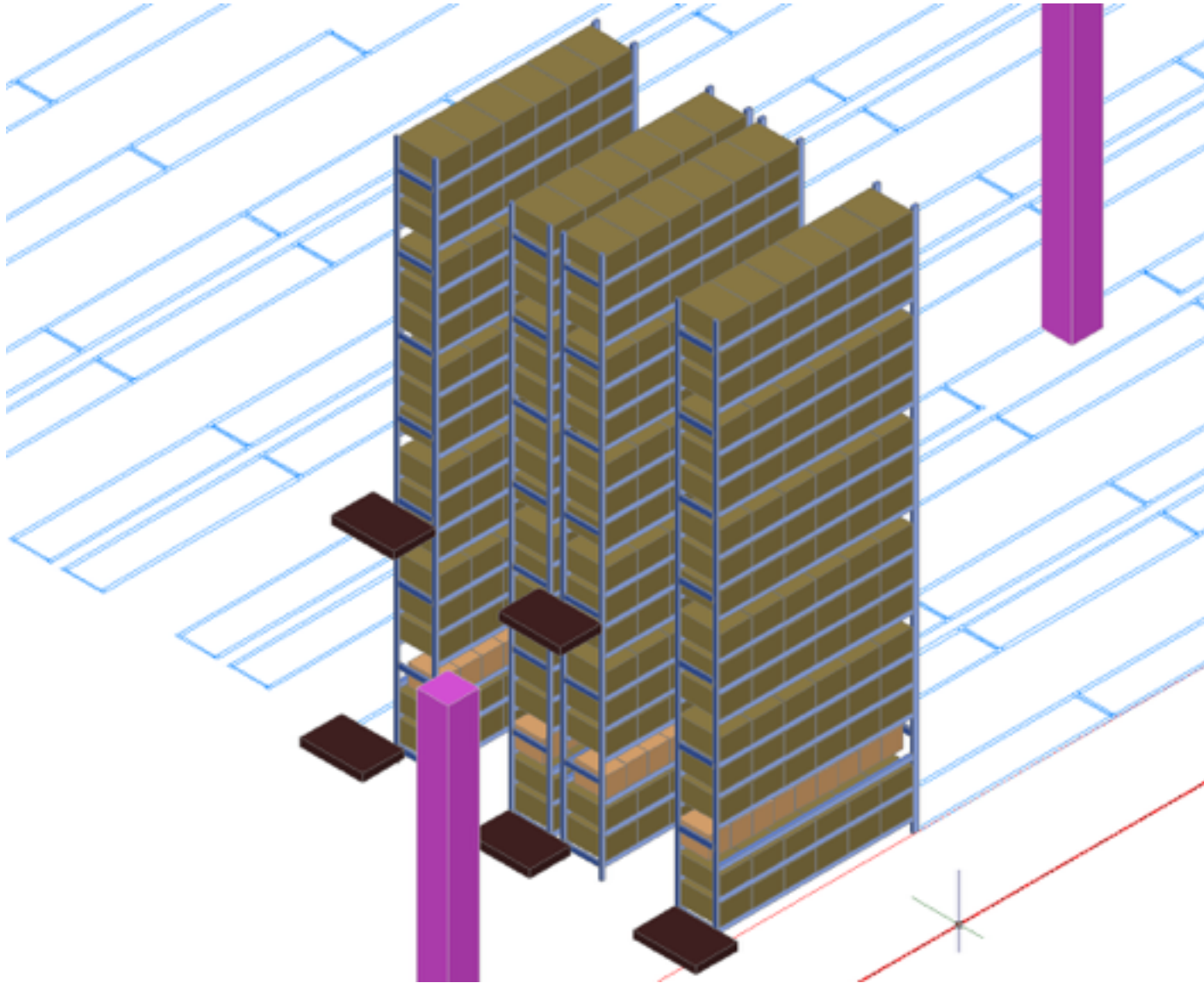


39 Regalreihen (19,5 Gassen)
 x 21 Felder = 819 Felder
 - 29 Felder (Berücksichtigung Treppe / Säulen)
 = 790 Felder
 x 18 Ebenen = 14220
 x 6 Colli-Plätze = (bei Annahme 6 Colliis /Ebene)
 ➔ ca. 85.320 Colli

Szenario 1



1. Regalgestaltung (einfach – via HLOP)



1. SCS – single colli store

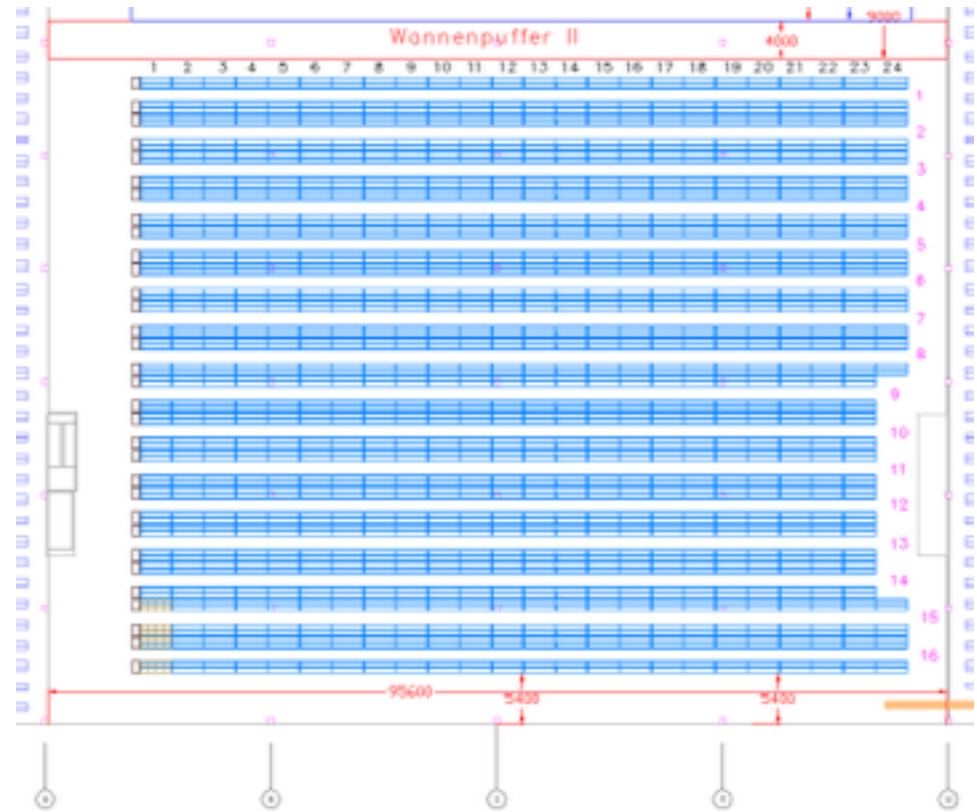
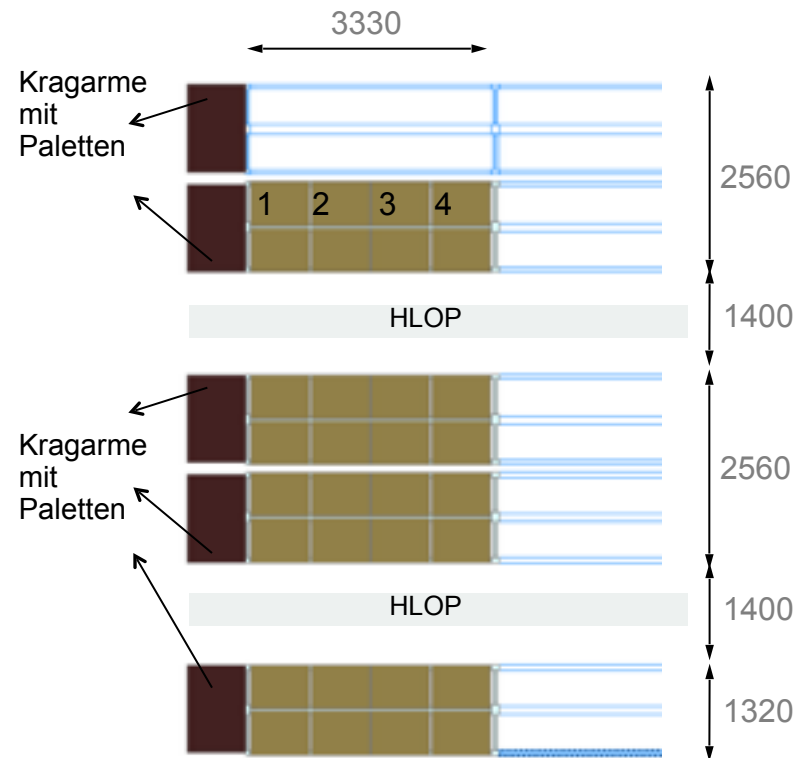


HLOP (high level order picker)

- RBG mit Teleskopgabel
- Kragarme begünstigen die Ein- und Auslagerung
- Gassenwechsel
- SCS – single colli store
- Ein-/Auslagerung wird durch Stapler angefahren

2. Colli-Regale / doppelt tief gelagert / manuell

(Draufsicht)



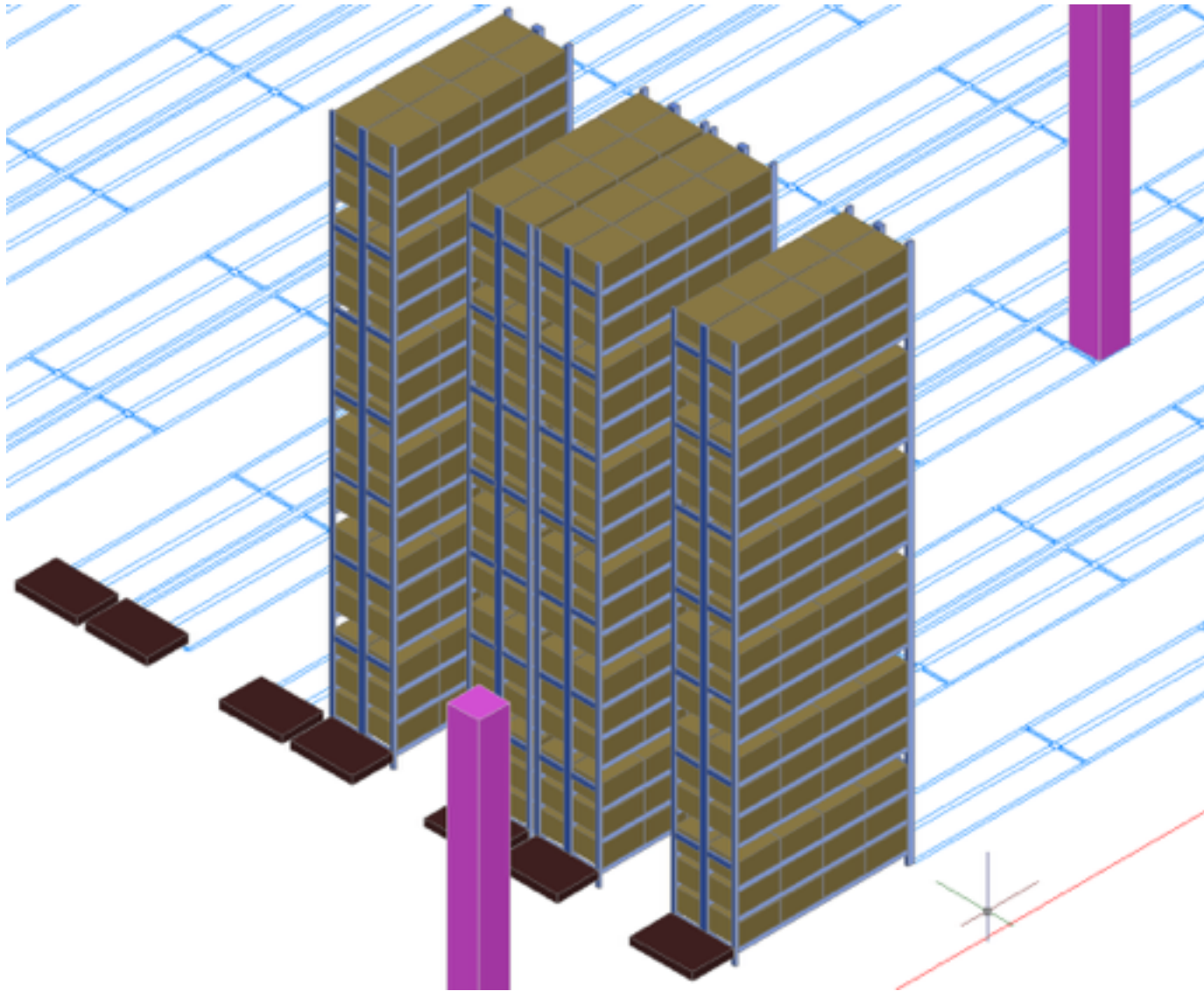
32 Doppel-Regalreihen (16 Gassen)
 x 24 Felder x 2 (doppelt tief) = 1536 Felder
 - 54 Felder (Berücksichtigung Treppe/Säulen)
 = 1482 Felder
 x 18 Ebenen = 26676
 x 4 Colli-Plätze = (bei Annahme von 4 Collis /Ebene)

➡ ca. 106.704 Colli !! (bzw. 85.986 Colli bei nur 13 statt 16 Gassen)

Szenario 2



2. Regalgestaltung (doppelt tief – via HLOP)



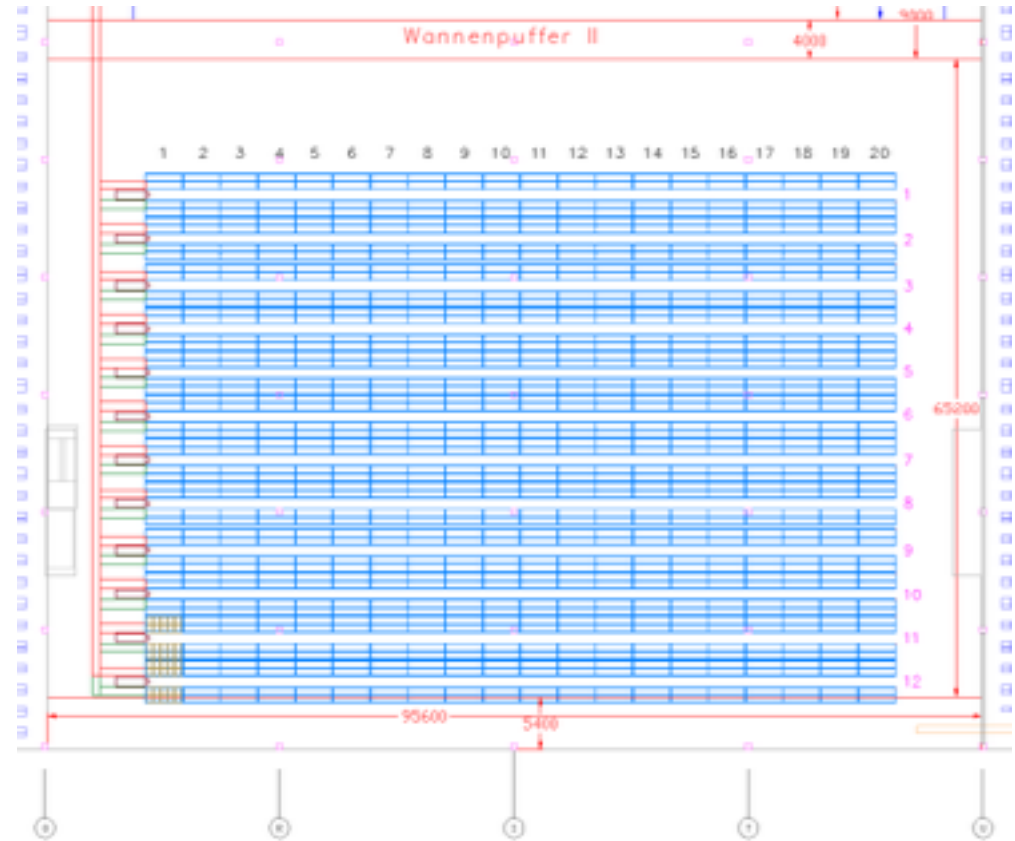
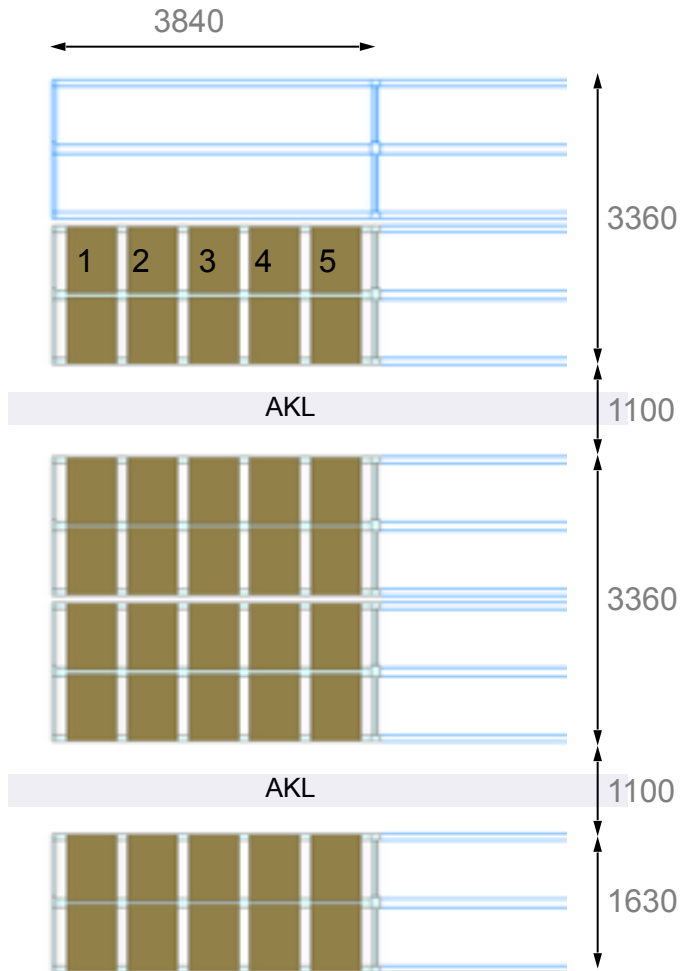
2. DCS – double colli store



HLOP (high level order picker)

- RBG mit Teleskopgabel
- Kragarme begünstigen die Ein- und Auslagerung
- Gassenwechsel
- DCS – Double colli store
- Ein-/Auslagerung wird durch Stapler angefahren

3. Colli-Regale / doppelt tief gelagert / automatisiert (Draufsicht)

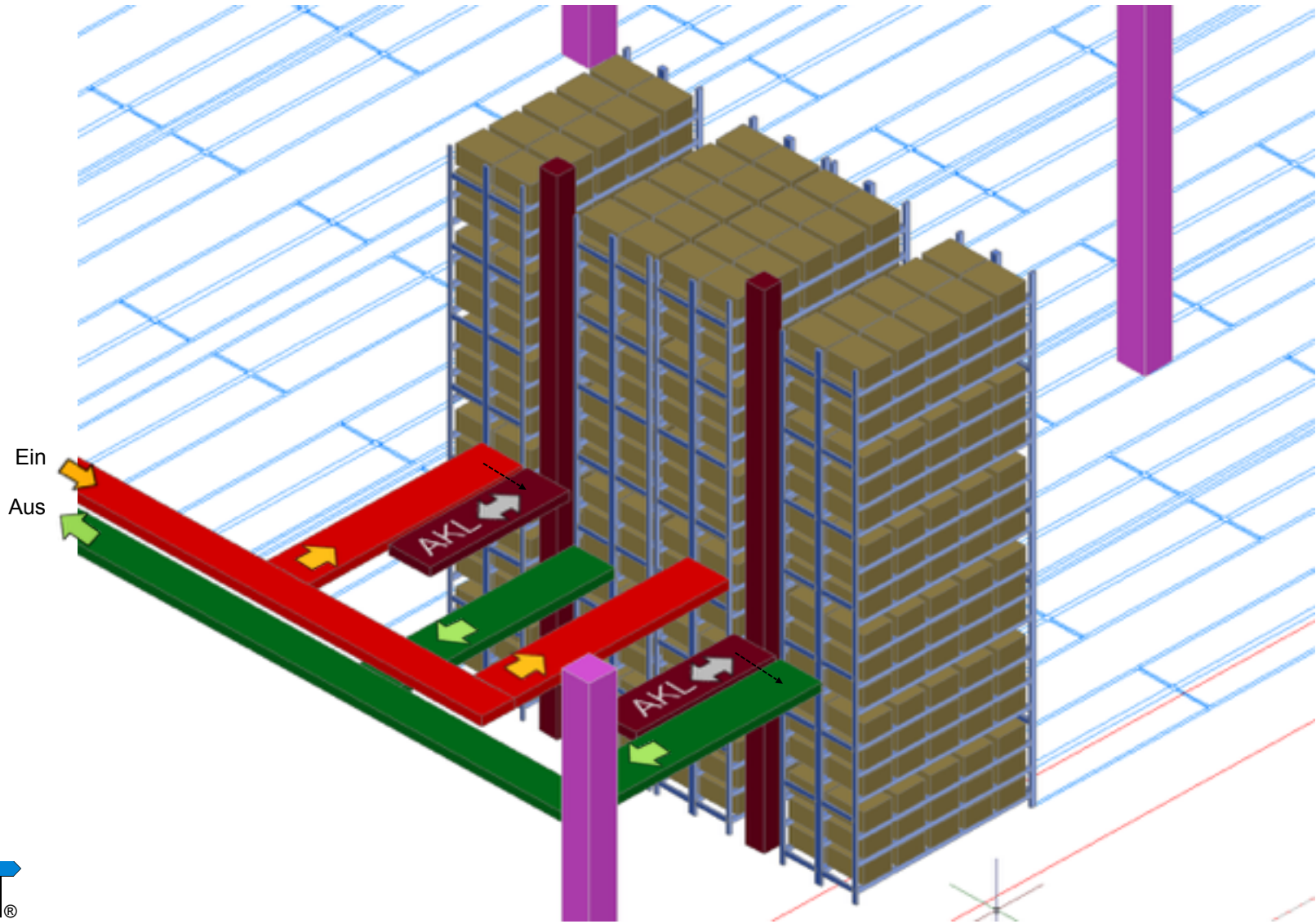


24 Doppel-Regalreihen (12 Gassen)
 x 20 Felder x 2 (doppelt tief) = 960 Felder
 - 15 Felder (Berücksichtigung Säulen)
 = 945 Felder
 x 18 Ebenen = 17010
 x 5 Colli-Plätze = (5 Collis /Ebene)
 → ca. 85.050 Colli

Szenario 3



3. Regalgestaltung (doppelt tief – automatisiert)



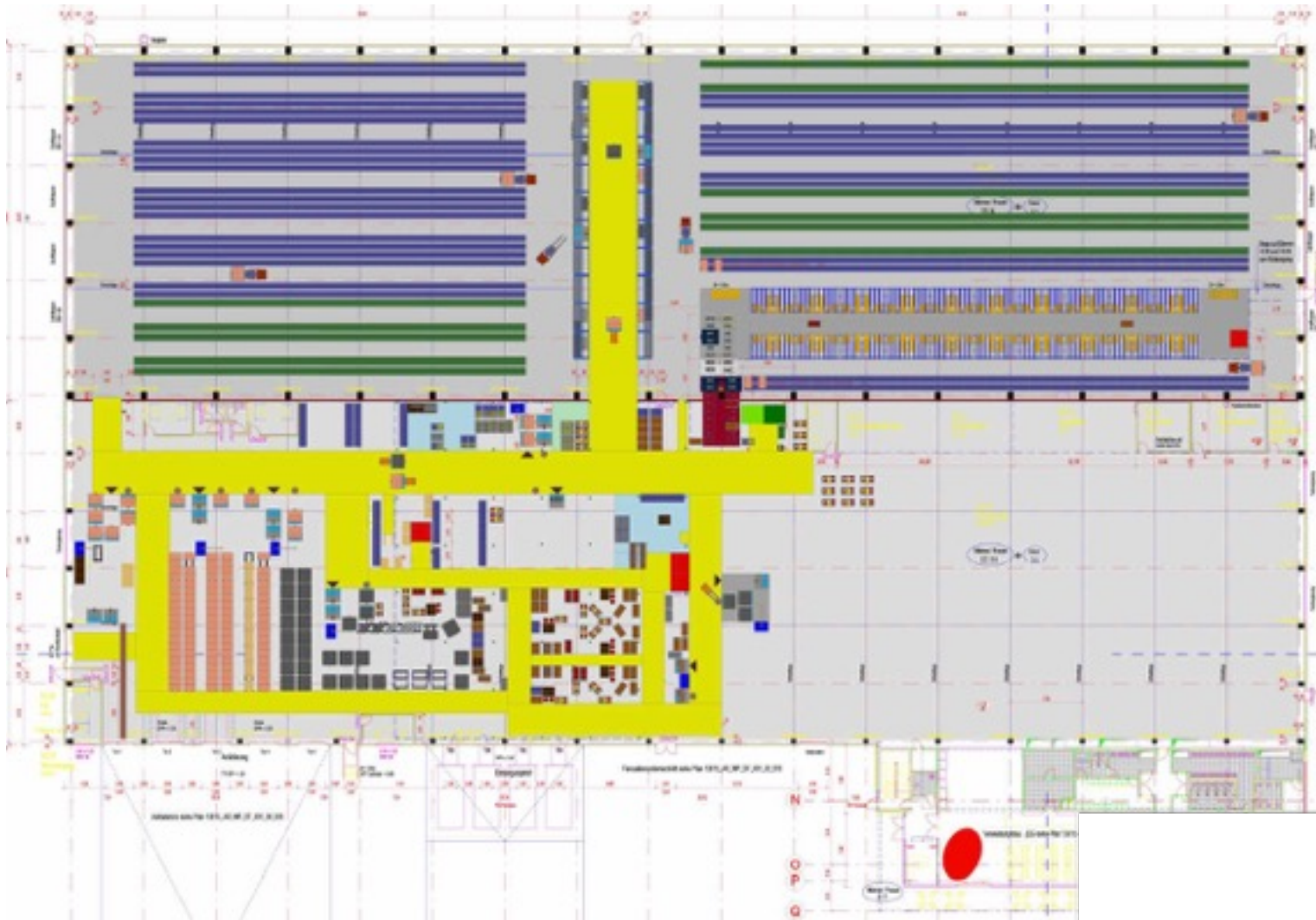
3. DCS – double colli store



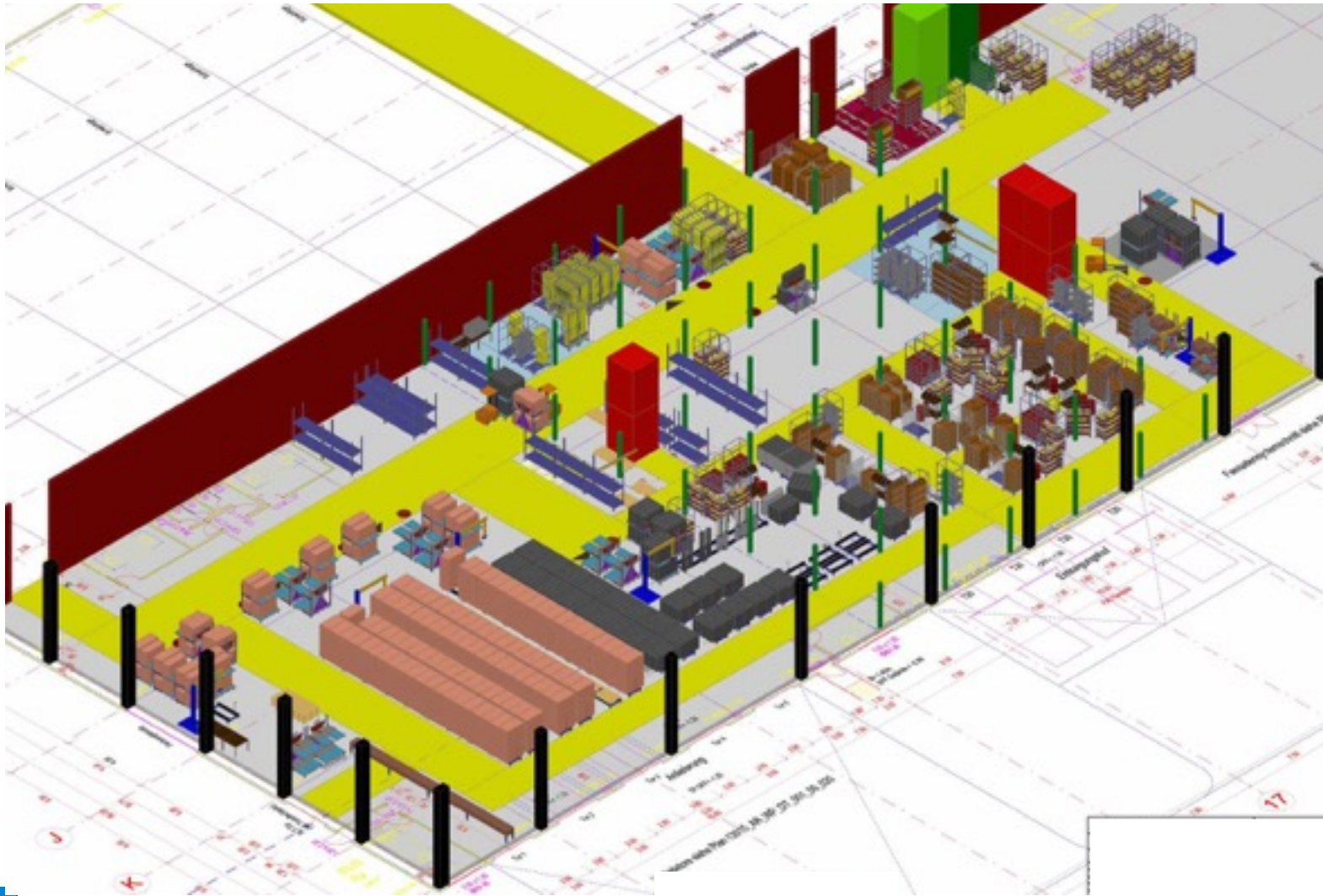
AKL (Automatisches Karton Lager)

- RBG mit Teleskopgabel
- DCS – double colli store (doppelt tief eingelagert)
- Dynamische Transporte
- Vollautomatisierte Ein- und Auslagerung

ACAD – Lager Fahrradmanufaktur Gesamtansicht (Feinkonzept - 2D)

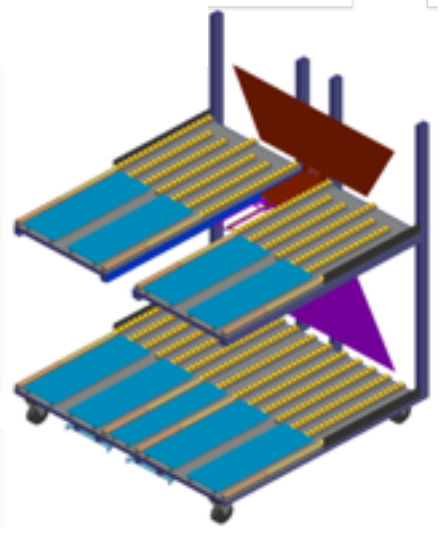


ACAD – Lager Fahrradmanufaktur Ansicht Süd (Feinkonzept - 3D)

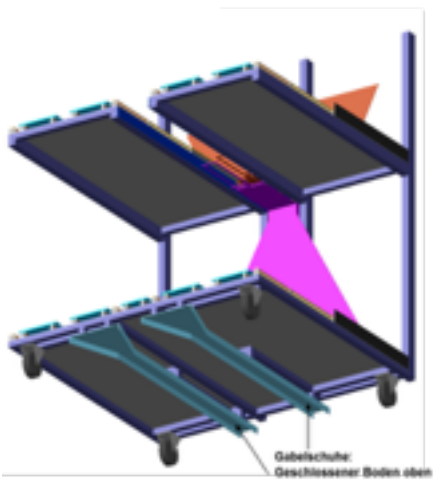


CC-Träger

Vorderansicht



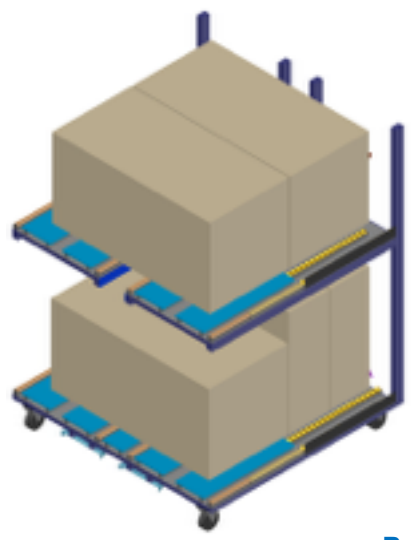
Unbeladen



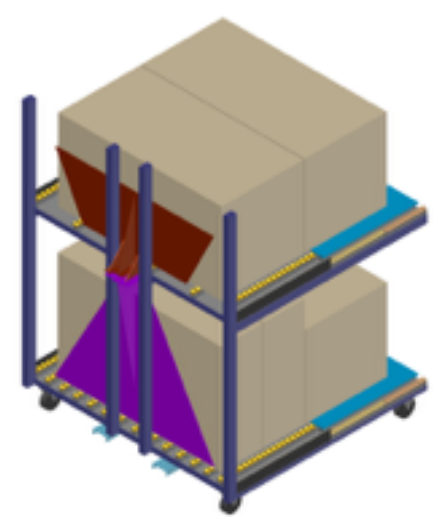
Vorderansicht (von unten)

Gabelschuh:
Geschlossener Boden oben

Vorderansicht

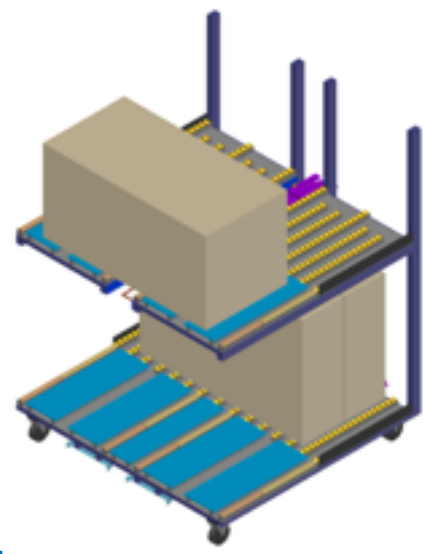


Beladen



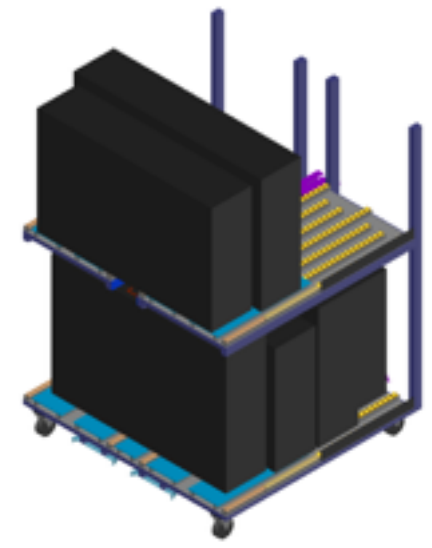
Rückansicht

Vorderansicht

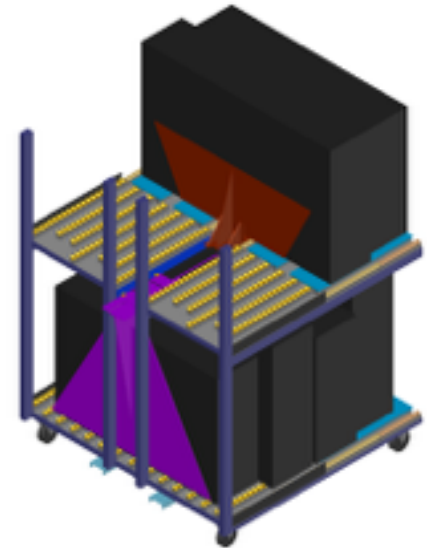


Rückansicht

Vorderansicht



Beladen



Rückansicht

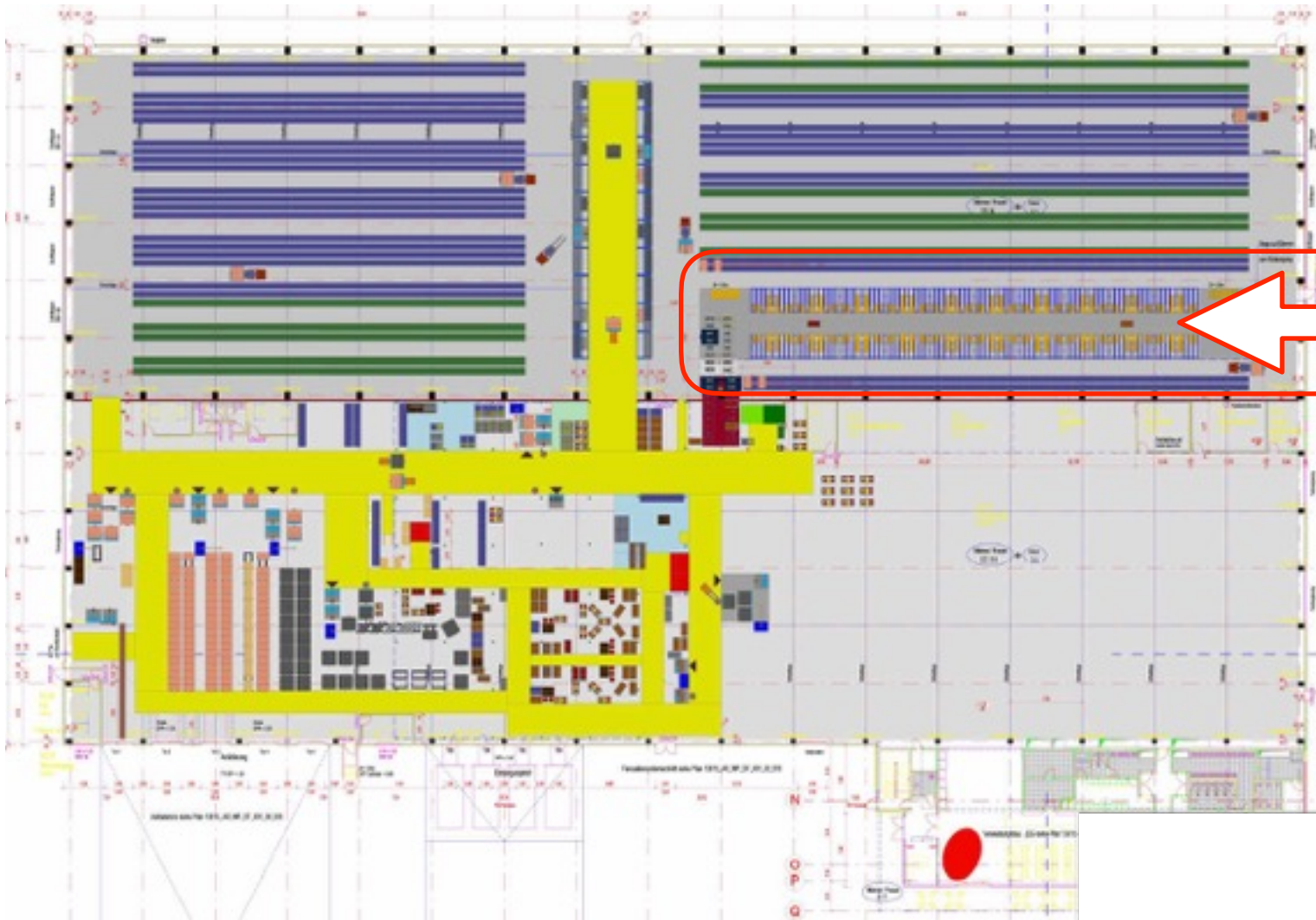
integriert
realisiert
geplant



CC-Träger auf Hochhubstapler



ACAD – Lager Fahrradmanufaktur Gesamtansicht (Feinkonzept - 2D)



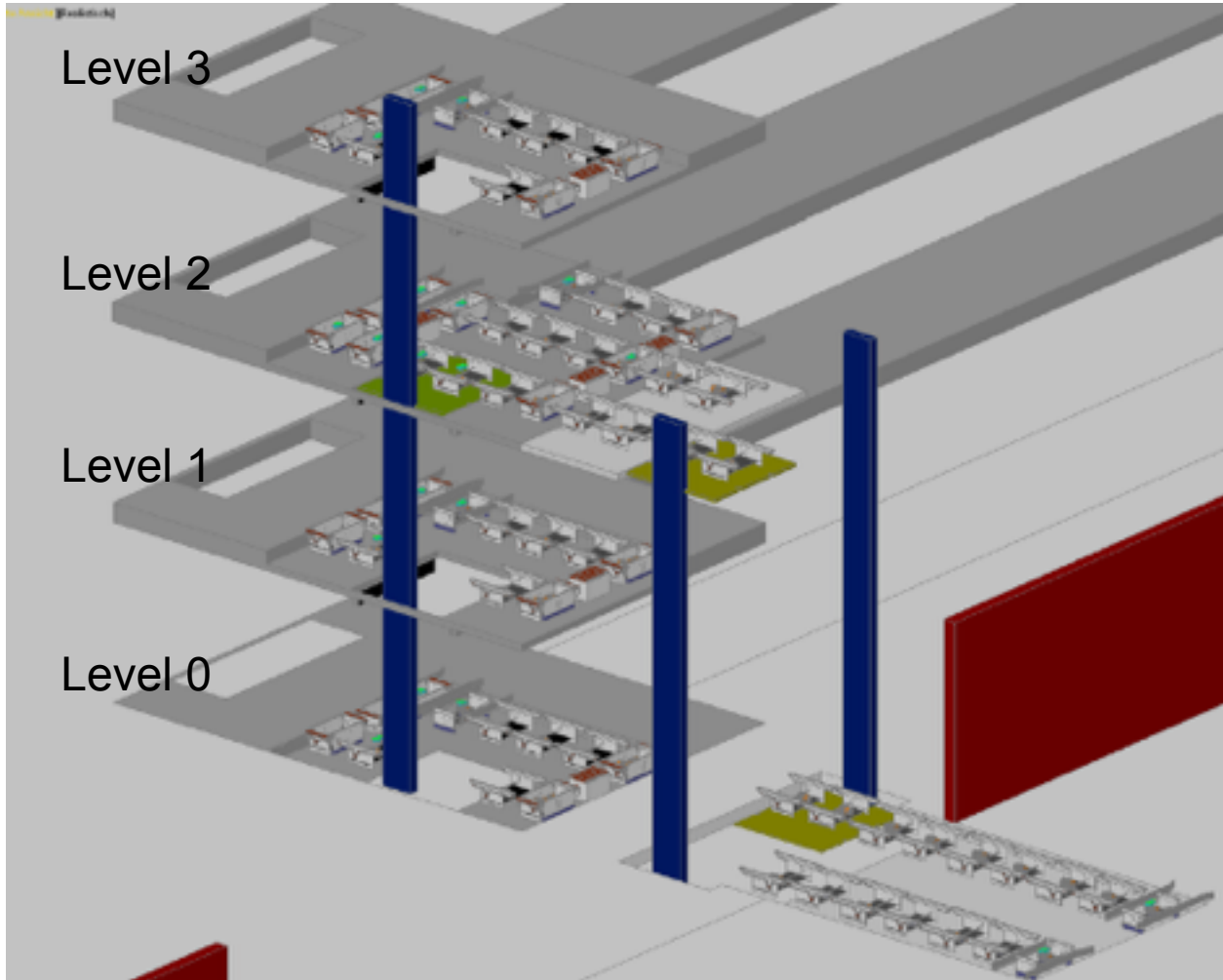
integriert

realisiert

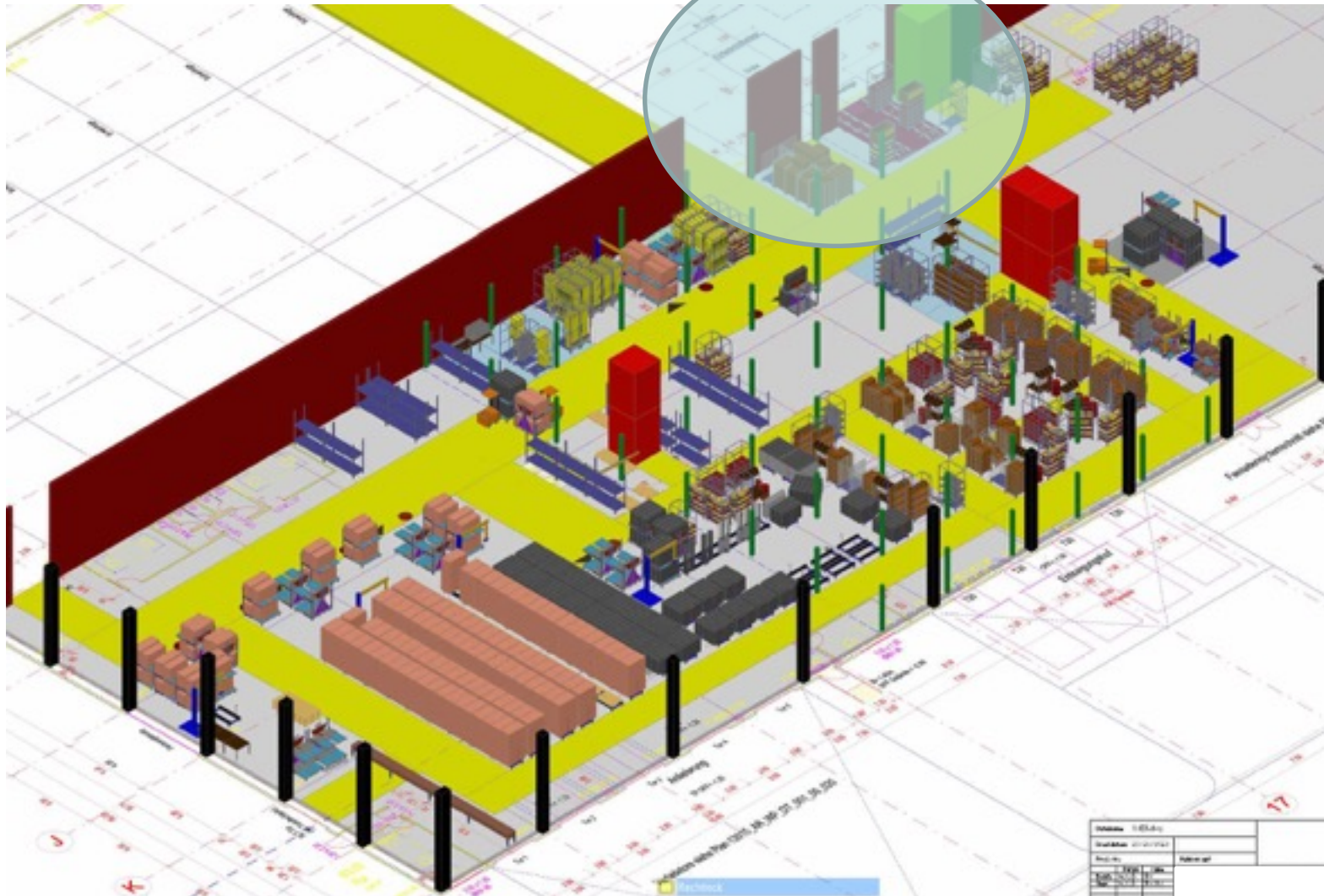
geplant



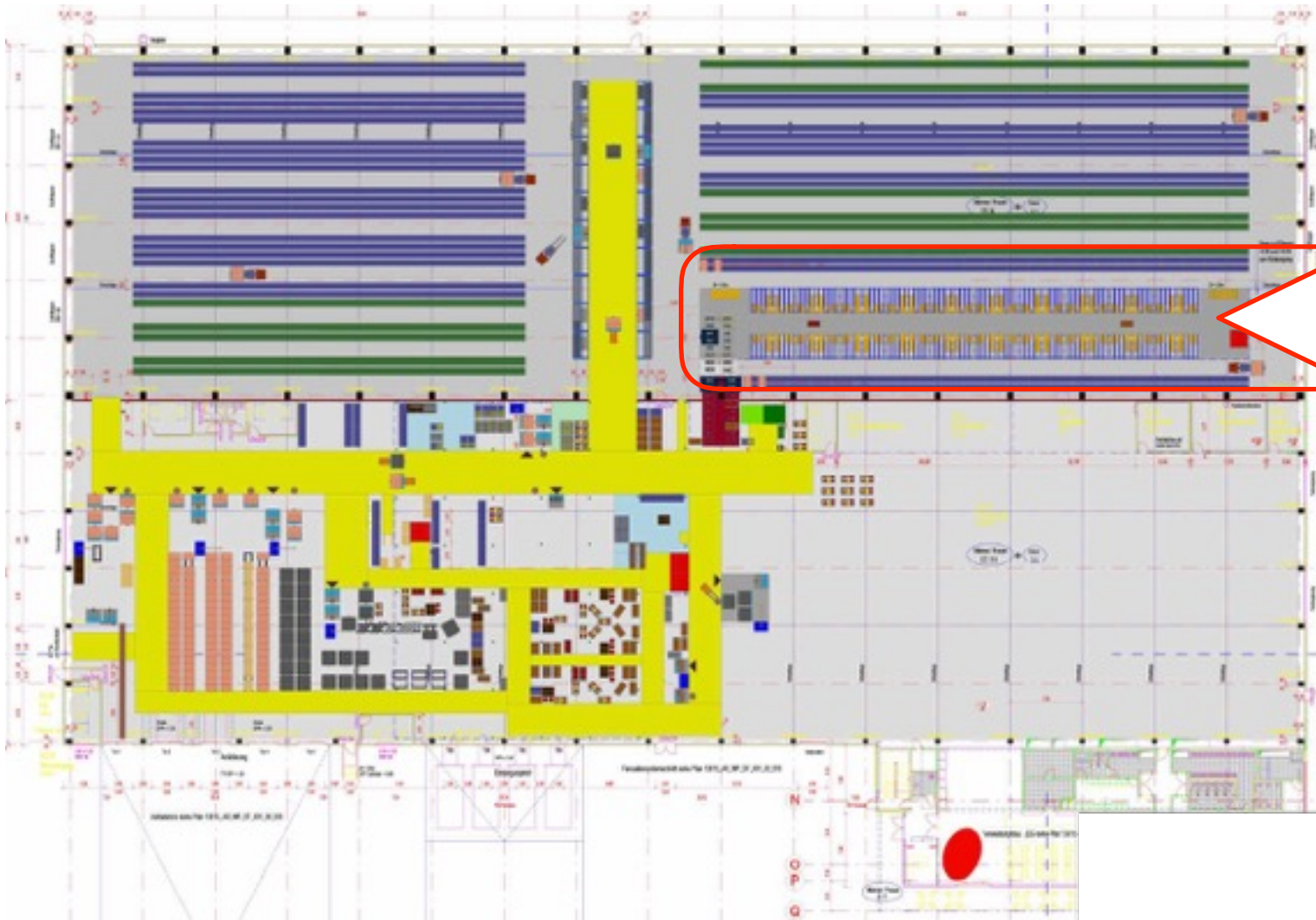
ACAD – Cart-Fördertechnik (über 4 Level)



AutoCAD – Lager Fahrradmanufaktur Ansicht Süd (Feinkonzept - 3D)



AutoCAD – Lager Fahrradmanufaktur Gesamtansicht (Feinkonzept - 2D)



integriert

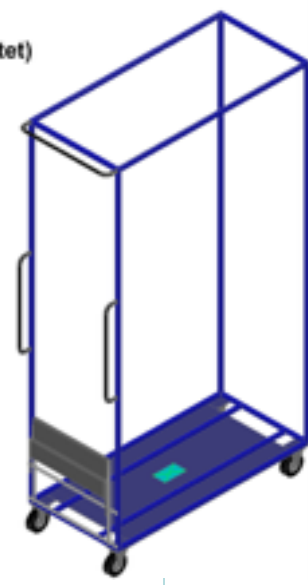
realisiert

geplant

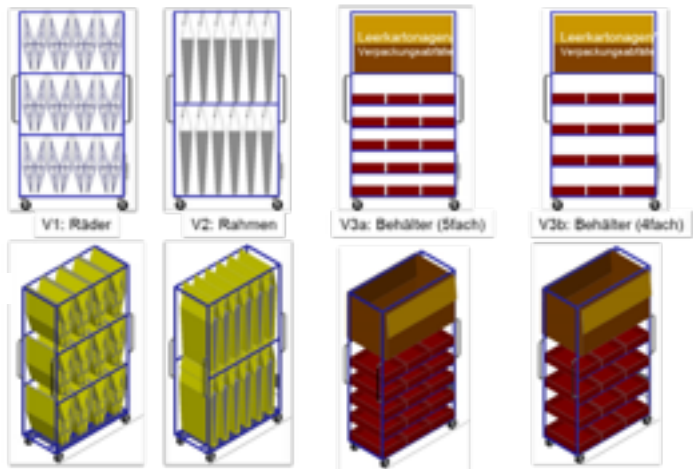


Carts

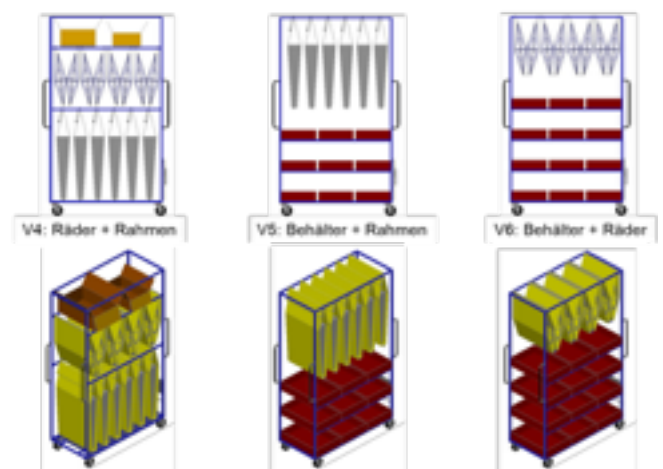
Cart (ungerüstet)



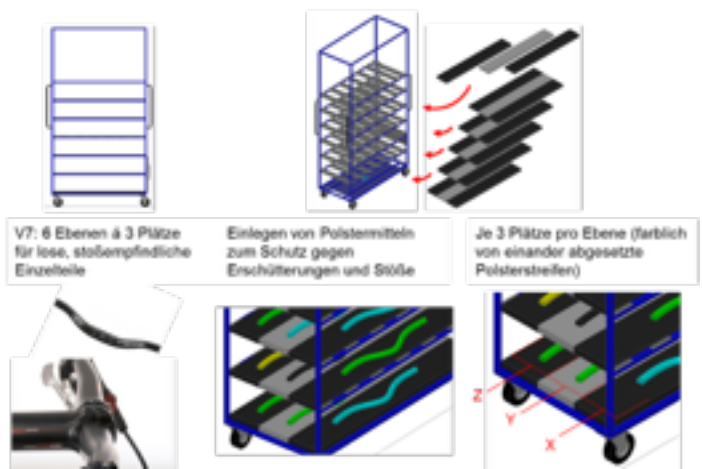
Rüst-Varianten: Homogene Bestückung



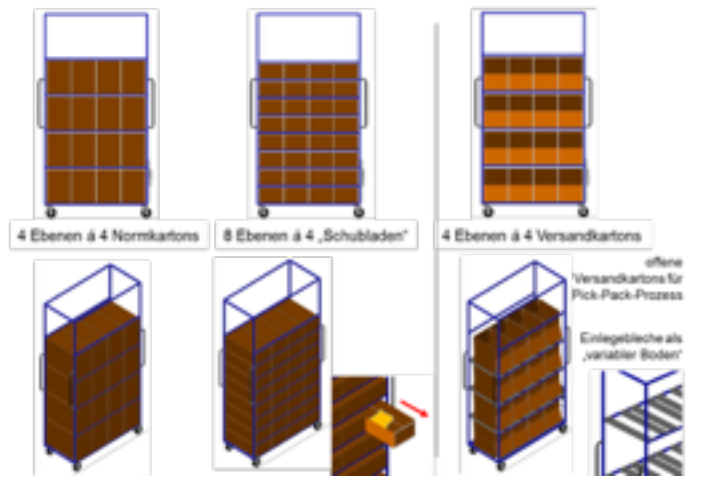
Rüst-Varianten: Durchmischte Bestückung



Rüst-Varianten: Polsterung zum Schutz empfindlicher Transportgüter



Rüst-Varianten: Nachschub + PickPack

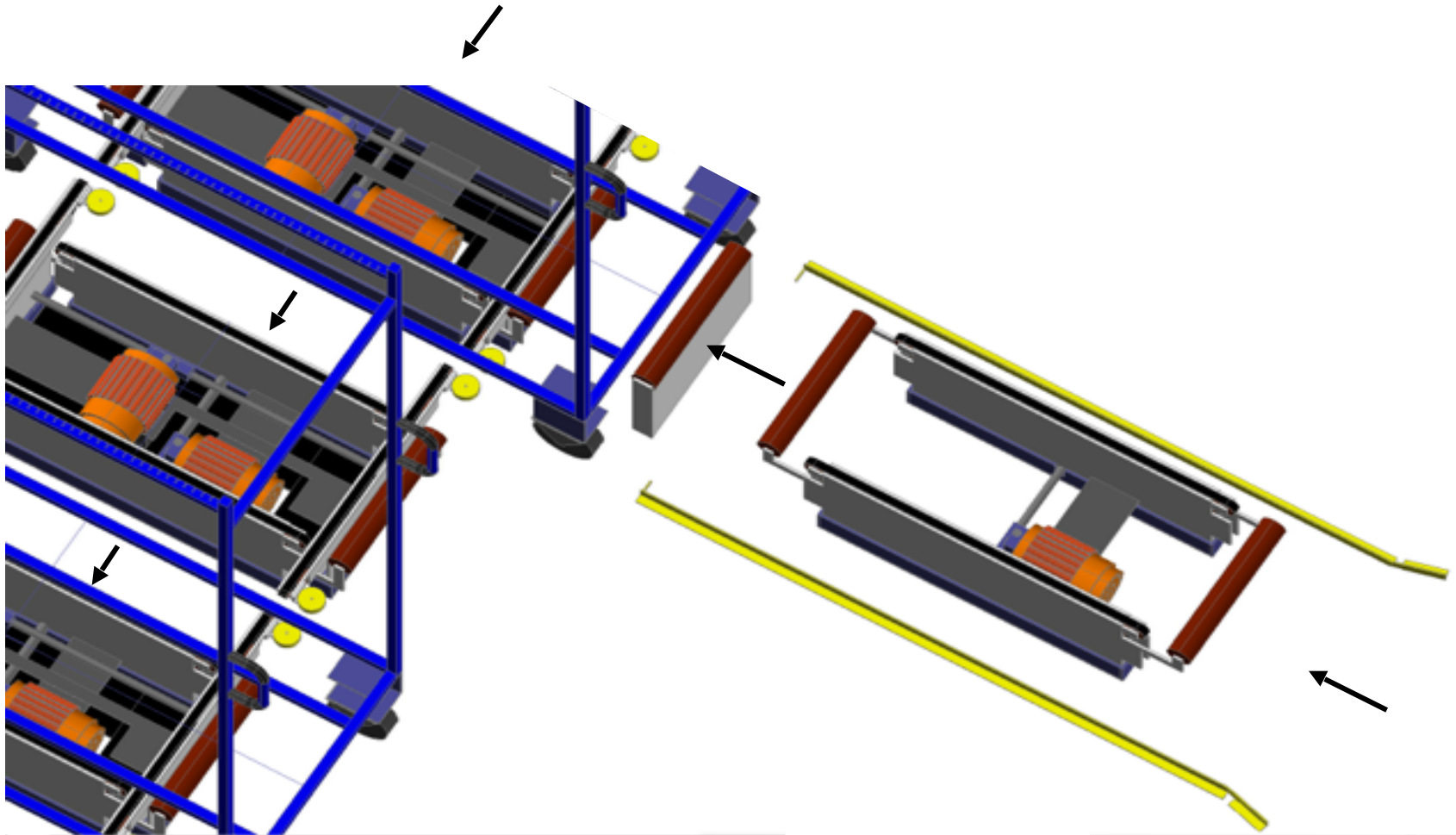


integriert

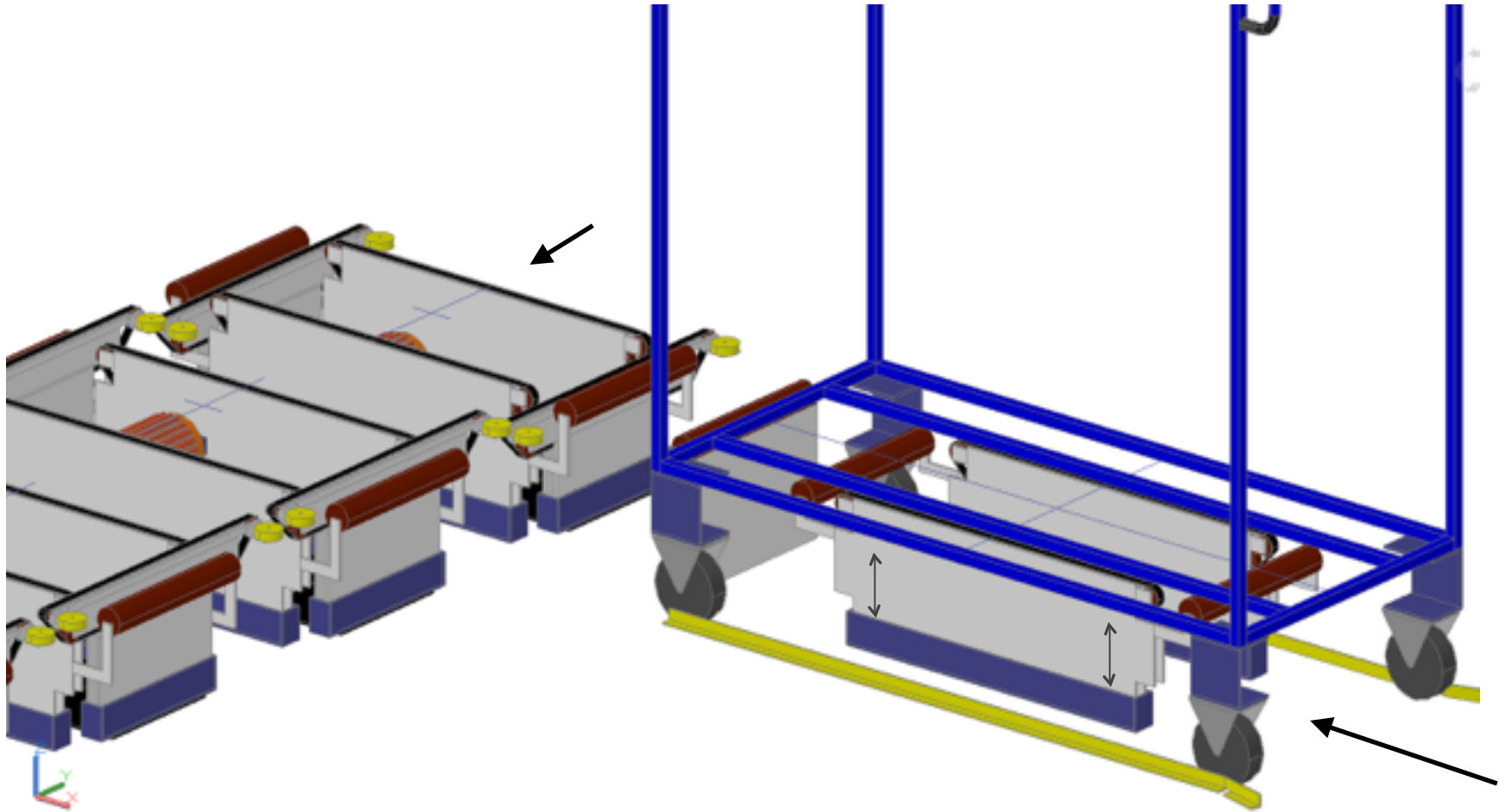
realisiert

geplant

ACAD – Cart-Fördertechnik (horizontal/vertikal)



ACAD – Cart-Fördertechnik (horizontal/vertikal)



Film – Forum Intralogistik

Movie

