

# High Tech in der Kommissionierung

## Beispiele aus der Praxis

Vorlesungsreihe Logistik im praktischen Einsatz,  
ETH Zürich, 12. Oktober 2009

Dr. Beat Meier  
CEO, Ingenieur-Bureau Oscar Kihm AG, CH-5432 Neuenhof  
[www.okag.ch](http://www.okag.ch)

# Agenda

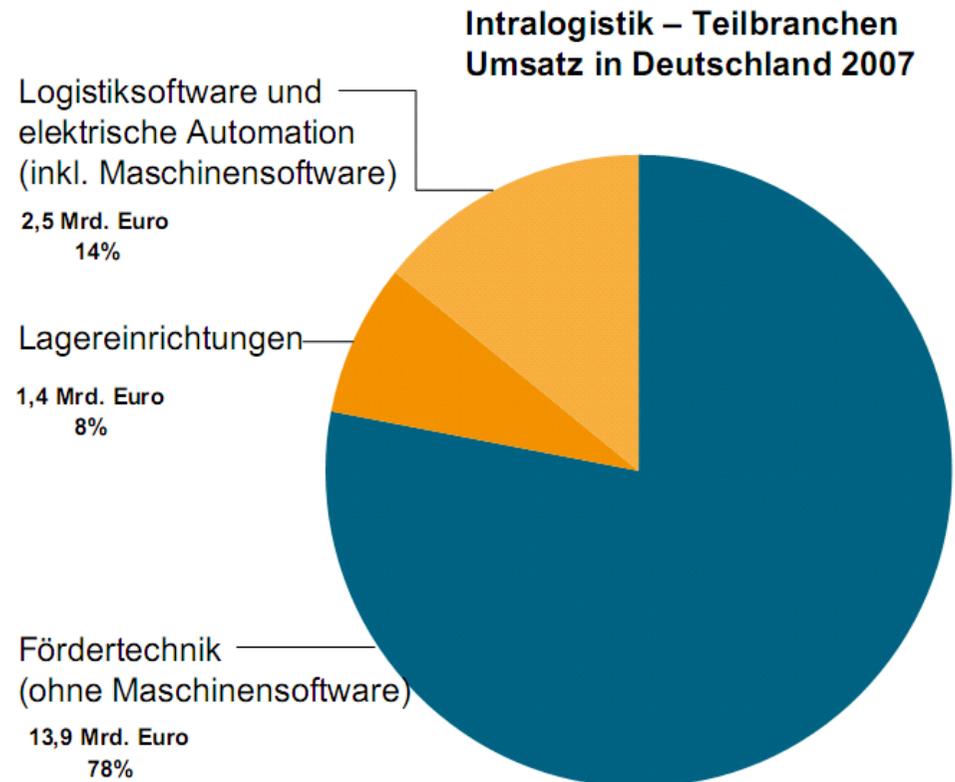
- ▶ **Grundlagen**
- ▶ Entwicklung von Kommissioniersystemen
- ▶ Kommissioniertechniken
- ▶ Integrierte Systeme
- ▶ Zusammenfassung und Ausblick

# Die Kommissionierung ist Teil der Intralogistik

## Bereiche

- Lagertechnik und -systeme
- Krane und Hebezeuge
- Flurförderzeuge
- Stetigförderer (Stückgut/Schüttgut)
- Robotik
- Sortier- und Kommissioniertechnik
- Palettier- und Verpackungstechnik
- Identifikations- und Bildverarbeitungstechnik/-systeme
- Aktorik und Sensorik
- Telematik
- Logistiksoftware
- Steuerungs- und Automatisierungstechnik
- Systemanbieter, Systemintegratoren
- Betriebsmittel / Komponenten

...



**Bezugsgröße:  
Umsatz deutsche Intralogistik  
(17,8 Mrd. Euro / 2007)**

2007 ist eine Schätzung  
Quelle: VDMA

Typisches Merkmal der Intralogistik ist das interdisziplinäre Zusammenspiel von Anbietern und Experten verschiedener Disziplinen.

## Trends der Intralogistik...

Einige ausgewählte Trends sind:

- Veränderung der Anforderungen der Kunden
- zunehmende Automatisierung in allen Bereichen, vor allem in
  - Lagertechnik
  - Sortierung
  - **Kommissionierung**
- Steigende Leistungsfähigkeit bei sinkenden Preisen
- Zunehmende Individualisierung der Systeme
- Ausbau von Visualisierung und Monitoring
- Neue Konzepte zur Optimierung der Supply-Chain
- Anforderungen der Kunden verlangen neue Systemkonzepte

## Kommissionierung (Order-picking systems) VDI 3590

- + ist das **Zusammenstellen**
- + von bestimmten **Teilmengen** (Artikeln)
- + aus einer bereitgestellten **Gesamtmenge** (Sortiment)
- + aufgrund eines **Auftrags**.

- ▶ ... beinhaltet auch **Kontrollieren, Zählen, Wiegen** der entnommenen Artikel
- ▶ ... führt sowohl **Kundenaufträge** als auch **Produktionsaufträge** zusammen
- ▶ ... erfolgt mit Waren aus dem **Lager**, der **Produktion** oder dem **Wareneingang**

# Varianten der Kommissioniertechniken

Kommissioniertechniken werden zur Erfüllung von Aufgaben entwickelt, z.B.:

## Wertschöpfende/-mindernde Vorgaben sind:

- ▶ Auszeichnen
- ▶ Wägen, Zählen, . . .
- ▶ Auspacken, Vereinzeln
- ▶ Sicherheit gewährleisten, . . .

## Strategische Ansatzpunkte:

- ▶ Auftragsorientierung
- ▶ Zonenweise Kommissionierung
- ▶ Einkundenkommissionierung
- ▶ Produktorientierung
- ▶ Auftragsweise Kommissionierung
- ▶ Mehrkundenkommissionierung

## Mögliche Umsetzungskonzepte:

- ▶ Ware zum Mann
- ▶ einstufiges Vorgehen
- ▶ manuelle Systeme
- ▶ Kleinmengenkommissionierung
- ▶ Chaotische Lagerung, . . .
- ▶ Mann zur Ware
- ▶ mehrstufiges Vorgehen
- ▶ automatisierte Systeme
- ▶ Grossmengenkommissionierung
- ▶ Fixplatzlagerung, . . .

# Anforderungen aus Unternehmenssicht

Anforderungen des Unternehmens an das Kommissioniersystem sind generell:

- Hohe Wertschöpfung
- sichere Führung des Lagermitarbeiters durch den Kommissionierprozess
- Erhöhung der Lagerperformance
- Wegeoptimierung
- Reduzierung der Kommissionierfehler auf ein Minimum
- Steigerung der Lieferqualität und des Lieferservices
- Online-Bestandesinformationen und Nachschubsteuerung
- durchgängige und transparente Prozesse
- vermitteln von Leistungszahlen
- flexibles und erweiterbares System
- . . .

# Die Suche nach der optimalen Kommissioniertechnik

## Die gute Nachricht:

- ▶ Es gibt fast jede Technik, die Sie sich wünschen ...
- ▶ ... sofern Sie genügend Zeit und Geld haben!

## Die schlechte Nachricht:

- ▶ Sie müssen vorher wissen, welches die optimale Lösung ist.
- ▶ Haben Sie bereits ein Kommissioniersystem, so sollten Sie wissen, ob es für Ihre Bedürfnisse auch das Richtige ist und es optimal genutzt wird.

## Es gilt:

- ▶ **Kommissionieren ist nur ein Teilprozess Ihrer gesamten Prozesskette ...**
- ▶ **und Kosten werden entlang der gesamten Wertschöpfungskette ermittelt !**

# Agenda

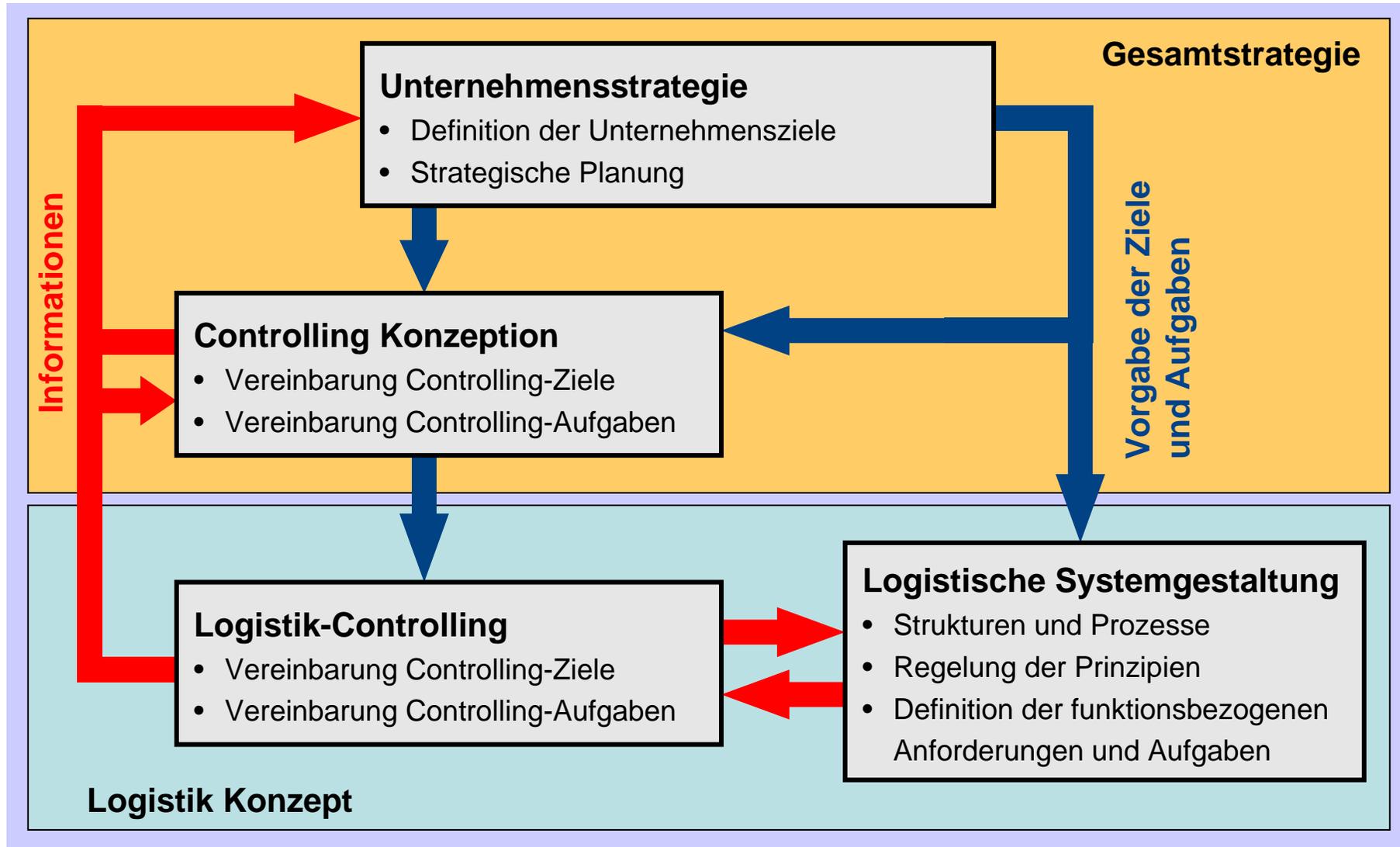
- ▶ Grundlagen
- ▶ **Entwicklung von Kommissioniersystemen**
- ▶ Kommissioniertechniken
- ▶ Integrierte Systeme
- ▶ Zusammenfassung und Ausblick

## Traditionelles Vorgehen zur Wahl der Kommissioniertechniken

Traditionell wird bei der Entwicklung der Kommissioniertechniken davon ausgegangen die bestehenden Systeme zu optimieren:

- ▶ Analyse der Ist-Situation und Erhebung der Ist-Daten
- ▶ Analyse der Lagerprozesse
- ▶ Analyse der Logistikkennzahlen
- ▶ Analyse der Kundenstruktur
- ▶ Entwicklung von Optimierungsansätzen für die Lager- und Kommissionierprozesse
- ▶ Entwicklung von Lösungen zur Optimierung der Kommissionierung
- ▶ Auswahl und Umsetzung einer Lösung unter Berücksichtigung der Rahmenbedingungen, Verordnungen und Zukunftsszenarien.

# Strategieorientierte Entwicklung des Kommissionierkonzepts



## Modernes Verständnis eines Kommissioniersystems

Ausgehend von der strategischen Zielsetzung werden die Vorgaben für den Kommissionierbereich entwickelt:

### **Kommissionieren (Logistik) ist eine Dienstleistung und ...**

... der Beitrag an die Aufgabe des Unternehmens, verlangte Güter zur rechten Zeit, am richtigen Ort, in der verlangten Qualität, zu minimalen Kosten bereitzustellen.

**Es gilt:**

- ▶ **Die Logistik dient dazu, die Bedürfnisse der Kunden zu erfüllen.**
- ▶ **Die Logistikstrategie bestimmt die Kommissioniertechnologien.**

# Strategische und organisatorische Vorgabeparameter

Mögliche Vorgabeparameter zur Entwicklung des Kommissioniersystems sind u.a.:

- Reaktionszeit für Material und Kundeninformation
- Auftragsdurchlaufzeit
- Fehlerrate
- Kundenbezogene Zusatzleistung (Auszeichnen, Chargenverfolgung, Sonderverpackungen, etc.)
- Rückverfolgbarkeit der Artikel
- Sicherheit
- Flexibilität der Auslieferung (Express-, Teilaufträge, etc.)
- Retourenbearbeitung

## **Entscheidungspunkte:**

- ROI (Return on Invest)
- Insourcing, Outsourcing
- Mandantenfähigkeit

## Einflüsse des Sortiments

Der Leistungsauftrag bildet die Basis zur Auslegung des Systems, d.h. an:

- ABC-Artikelstruktur
- Artikeleigenschaften – Volumen, Gewicht, Temperatur
- Förderfähigkeit, „conveyable“ oder „non conveyable“
- Auftrags-, Kunden- und Lieferantenstruktur
- Lagerumschlagszahl
- Zusammensetzung der Artikel und Warensortimente - Frische, Non-Food, Food, Mischbarkeit der Sortimente, etc.
- Kommissionierfähigkeit
- Ergonomie
- Sicherheit, Gefahrenpotential
- Flexibilität und Folgeprozesse
- Wirtschaftlichkeit
- . . . .

# Entwicklung eines Kommissionierprozesses

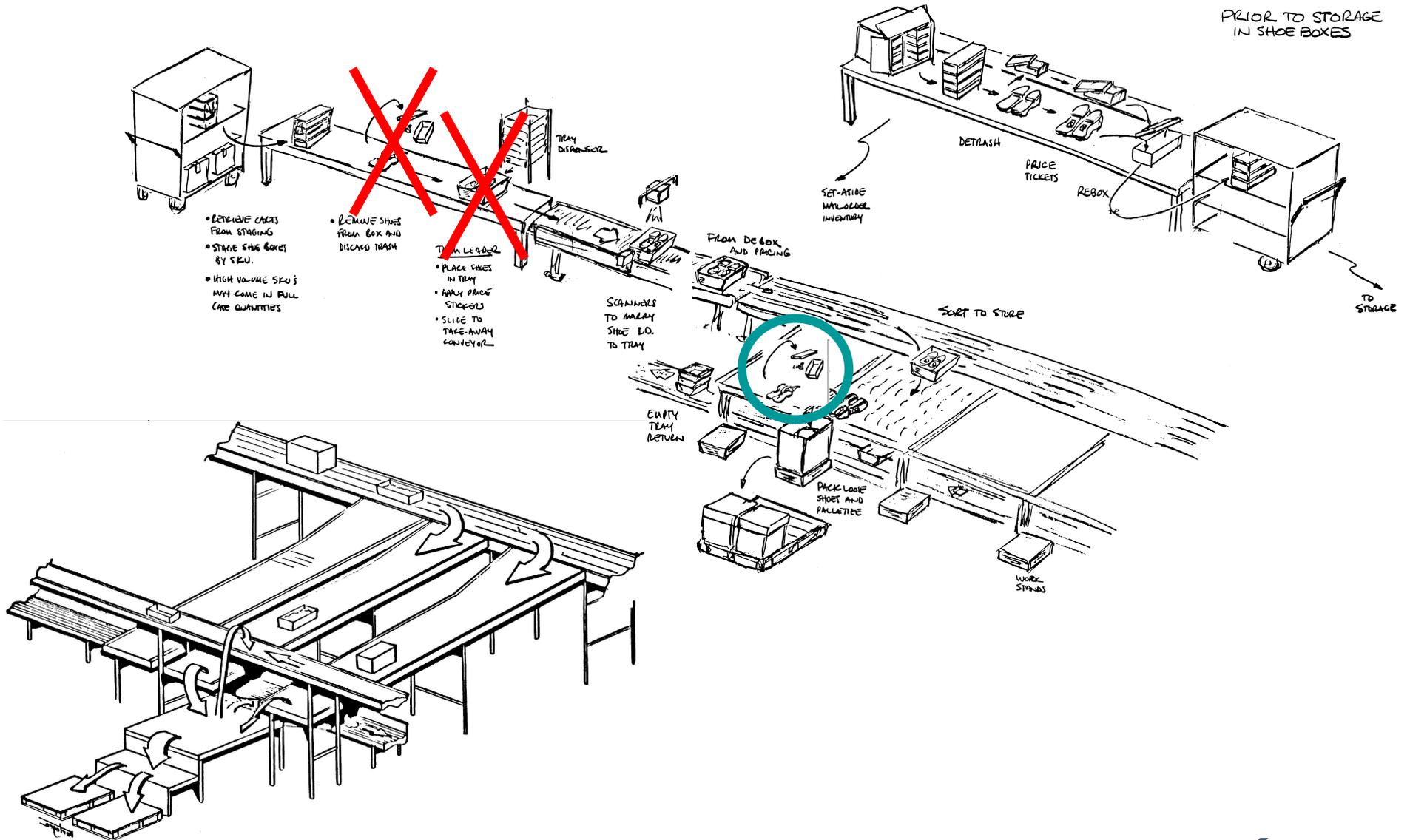
## Beispiel: Schuhhaus

- 7** - Die Belieferung der Filialen ist innert 24h möglich
- 5** - Die Anlieferung im Laden erfolgt nach Rayon (Frauen, Männer, Kinder, ...)
- 1** - Alle Schuhe werden in der Filiale ausgezeichnet angeliefert
- 6** - Die Anlieferung der Waren erfolgt in der Filiale nach Schuhgrösse
- 2** - Filialen haben keine Lager
- 3** - In Filialen fällt kein Abfall an
- 4** - Der Transportbehälter wird wieder in die Verteilzentrale transportiert

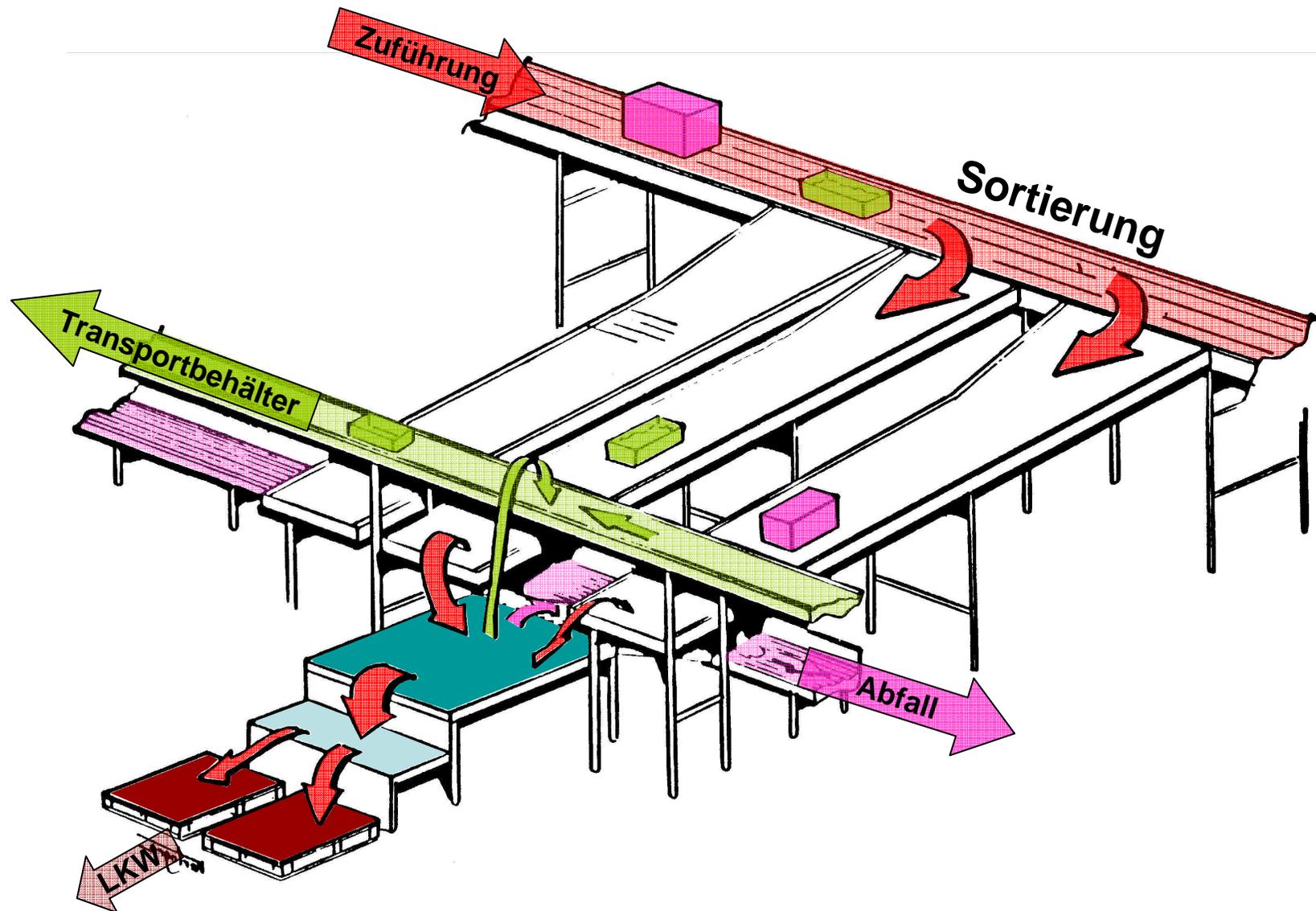
**Die Wahl des Kommissionierprozesses bestimmt die Kommissioniertechnik!**

# Realisierter Prozessablauf

PRICING INBOUND  
PRIOR TO STORAGE  
IN SHOE BOXES



# Realisierte Anlage



# Agenda

- ▶ Grundlagen
- ▶ Entwicklung von Kommissioniersystemen
- ▶ **Kommissioniertechniken**
- ▶ Integrierte Systeme
- ▶ Zusammenfassung und Ausblick

# Traditionelle Kommissioniertechniken

## Kommissionieren mit Rüstschein



## Manuelle Warenausgangskontrolle



# Zukünftige Kommissioniertechniken

## Pick-by-voice

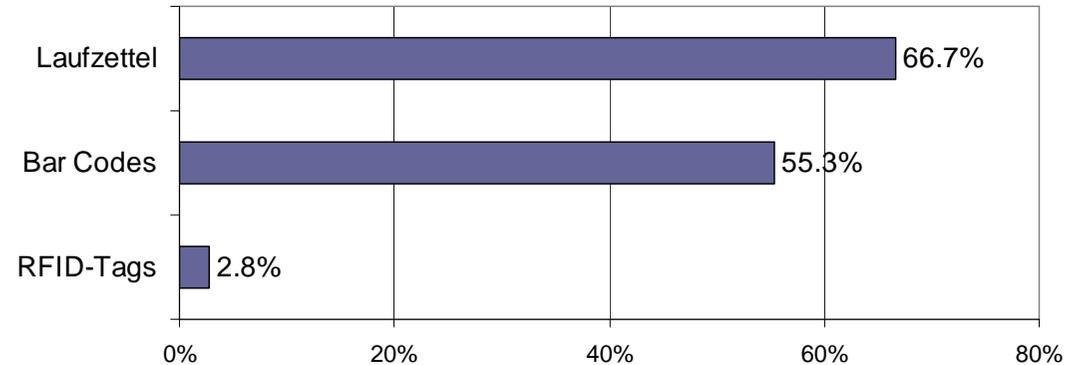


## Automatisierte Warenausgangskontrolle

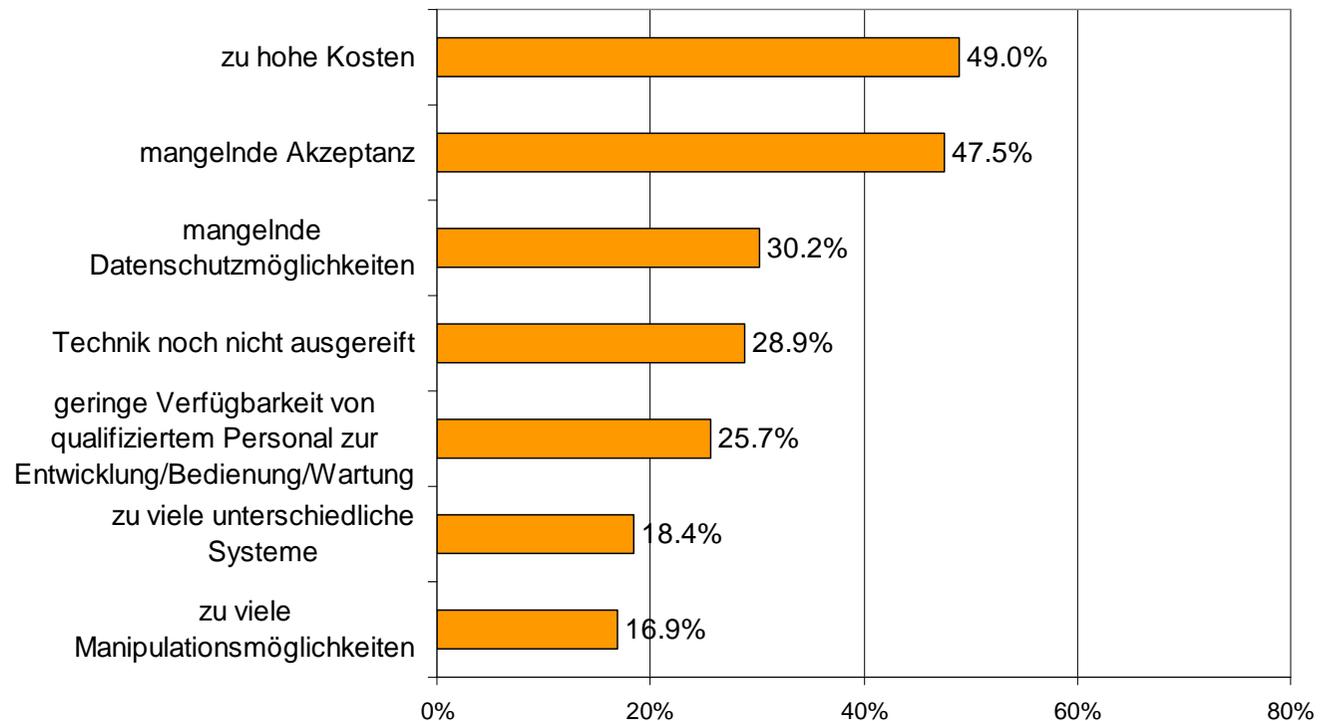


# Identifikationssysteme zur Material- und Warensteuerung

Einsatz von Identifikationssystemen zur Innerbetrieblichen Material- und Warensteuerung heute



Hemmnisse der RFID-Verbreitung



# Verteilzentrum



**Kommissioniersysteme sind in Zonen mit spezifischen Kommissioniertechniken aufgeteilt.**

# Kommissioniertechniken

Es wird zwischen maschinellen und manuellen Kommissioniertechniken unterschieden:

## MANUELL

- **Mann-zu-Ware Kommissionierung**; sog. **statische Bereitstellung**
  - beleggebunden mit Liste
  - beleglos mittels Funk-, Pick by Voice-, oder Pick by Light-Technologie
  - Display unterstützte Kommissionierung

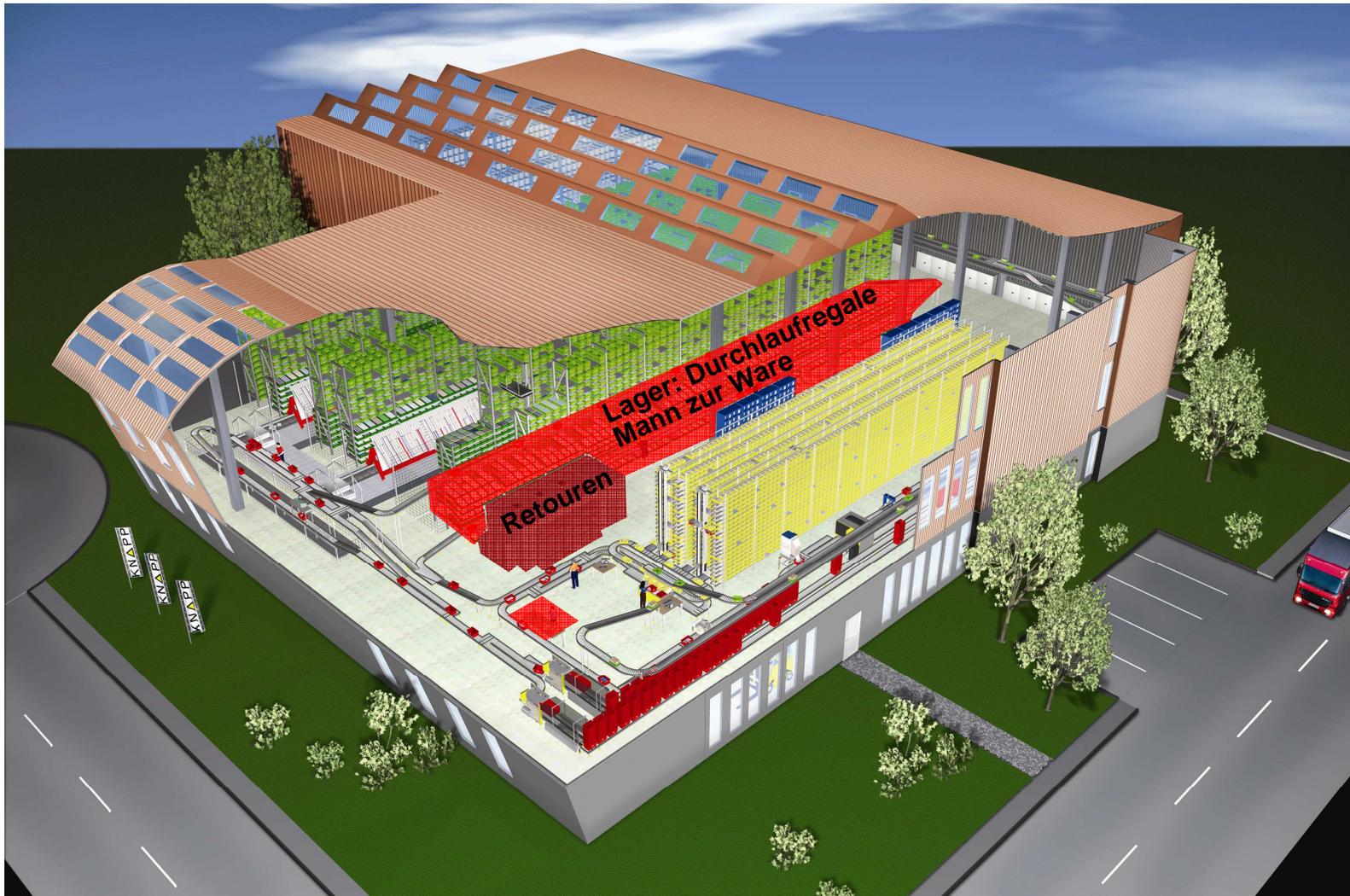
Diese Kommissioniertechniken werden sowohl im Parallelbetrieb wie im Mischbetrieb (z.B. Voice mit Handheld bzw. Funkkommissionierung) eingesetzt werden.

- **Ware-zum-Mann System**; sog. **dynamische Warenbereitstellung**

## MASCHINELL

- Kommissionierautomaten
- automatische Kommissionierung – Roboter

# Mann zur Ware



# Mann zur Ware: Manuelle Lagersysteme

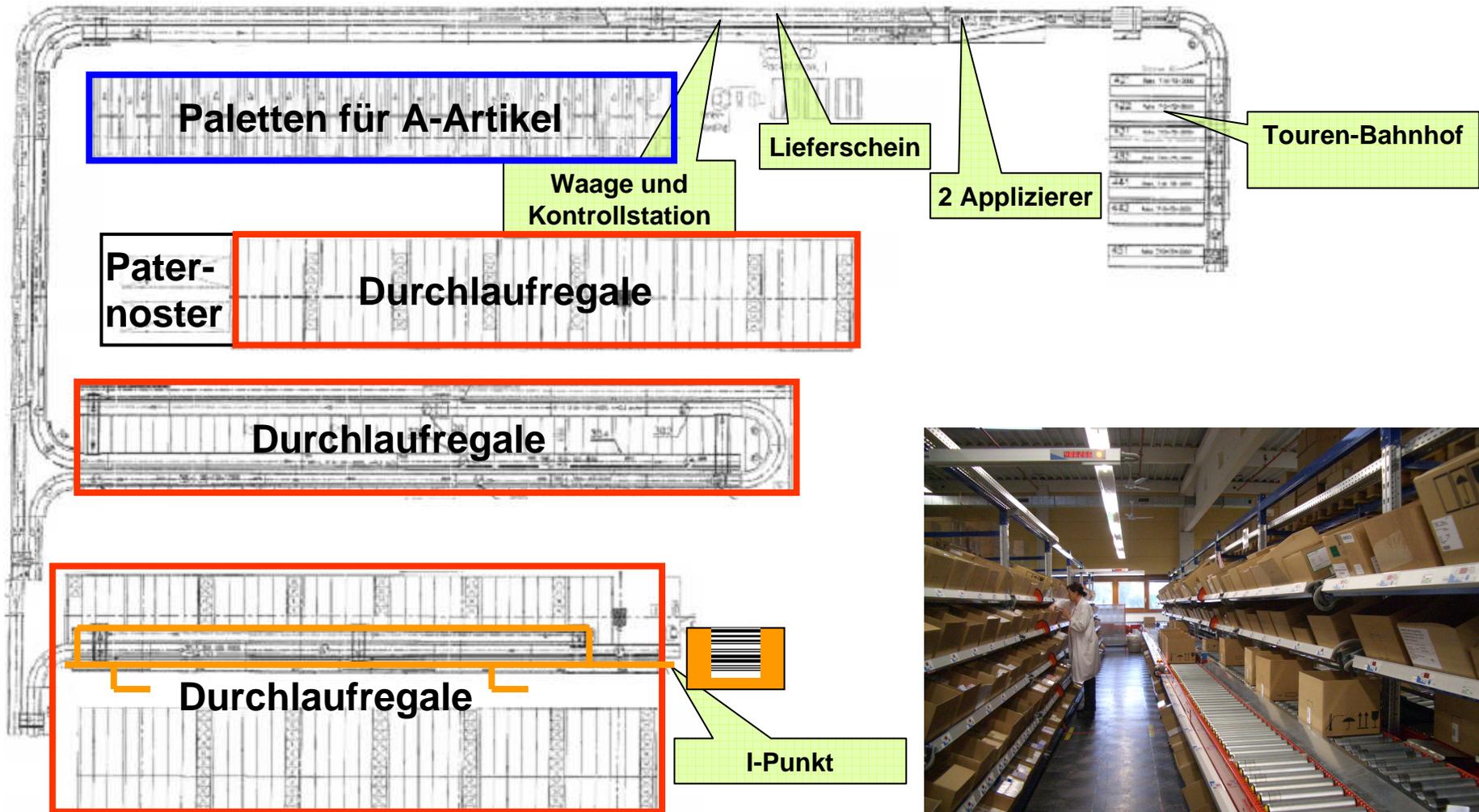
## Kommissionierung mit Querschubstapler



## Kommissionierung mit Regalbediengerät



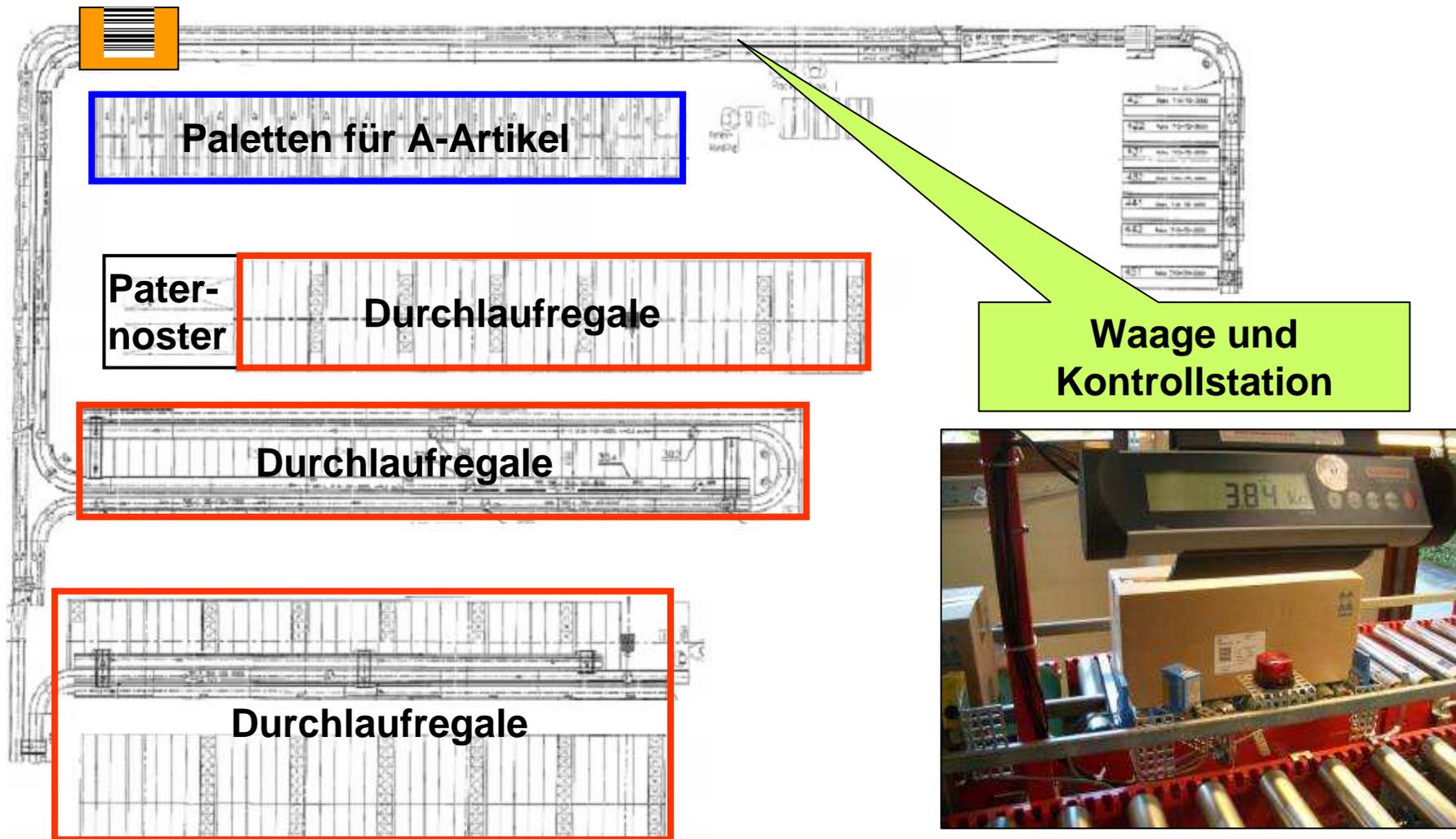
# Bereichskommissionierung



Quelle: inconso

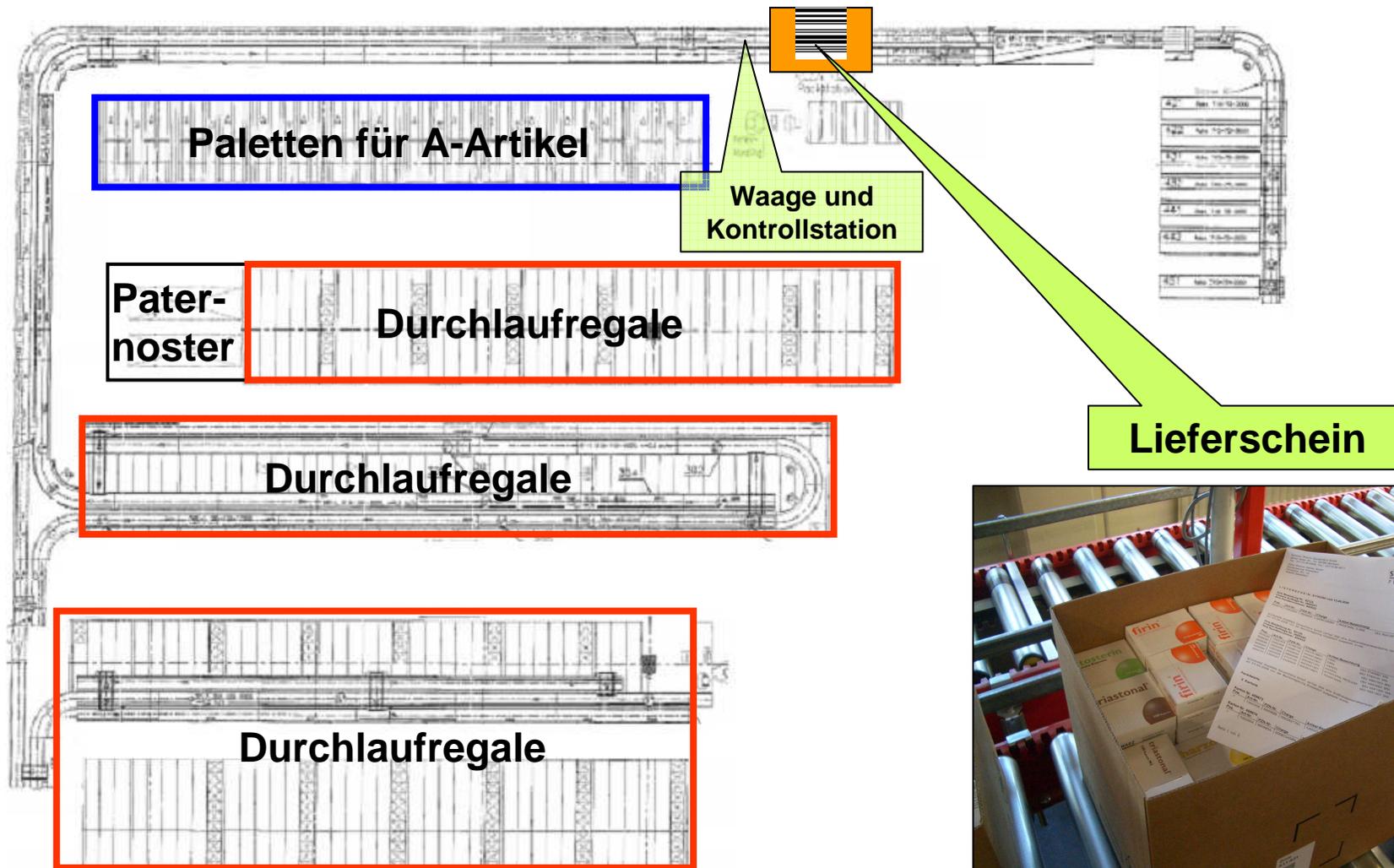


# Gewichtsprüfung über Waage



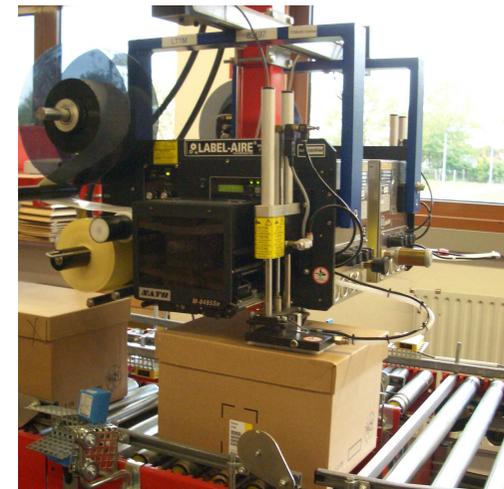
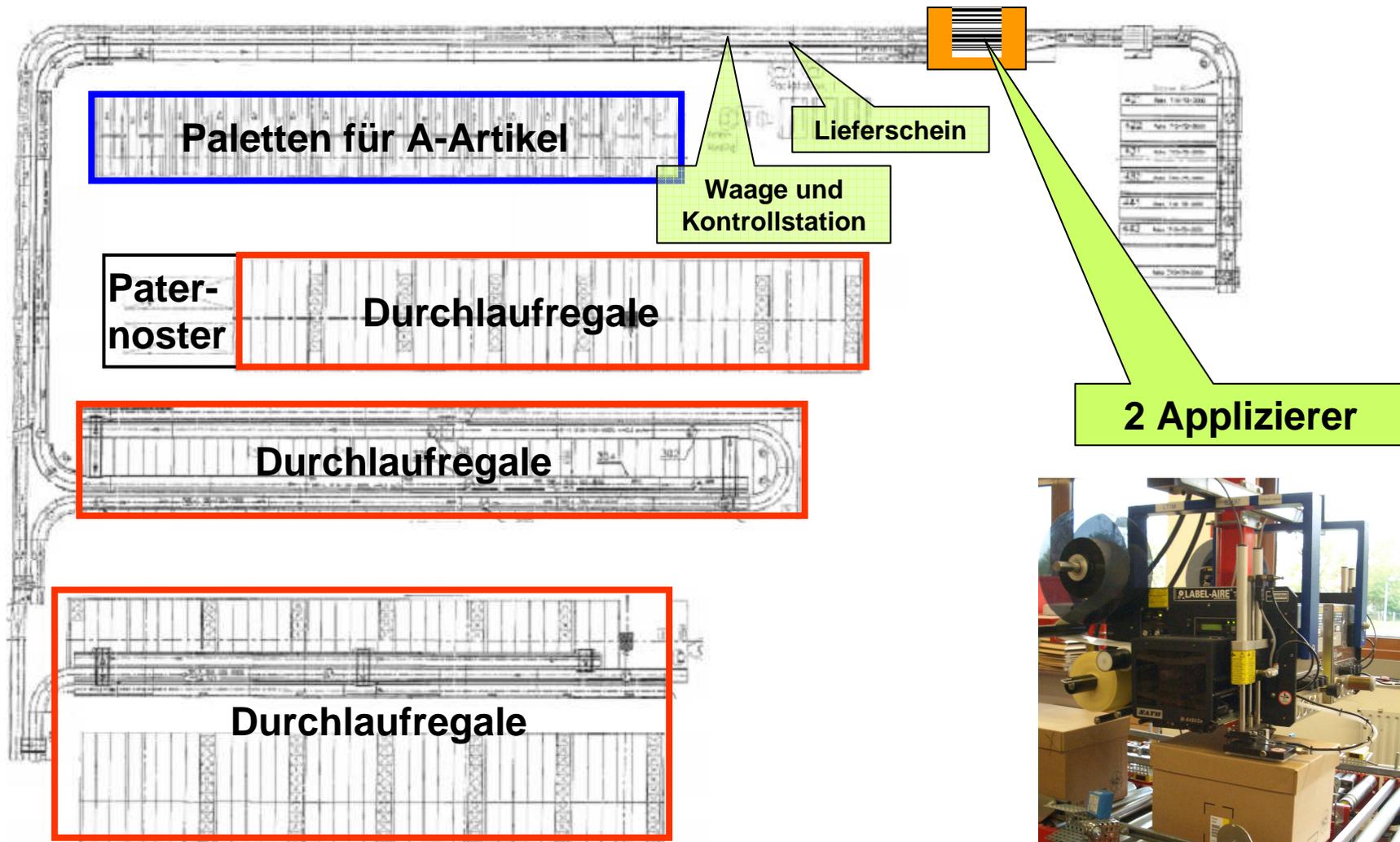
Quelle: inconso

# Druck Lieferschein aus zentralem SAP



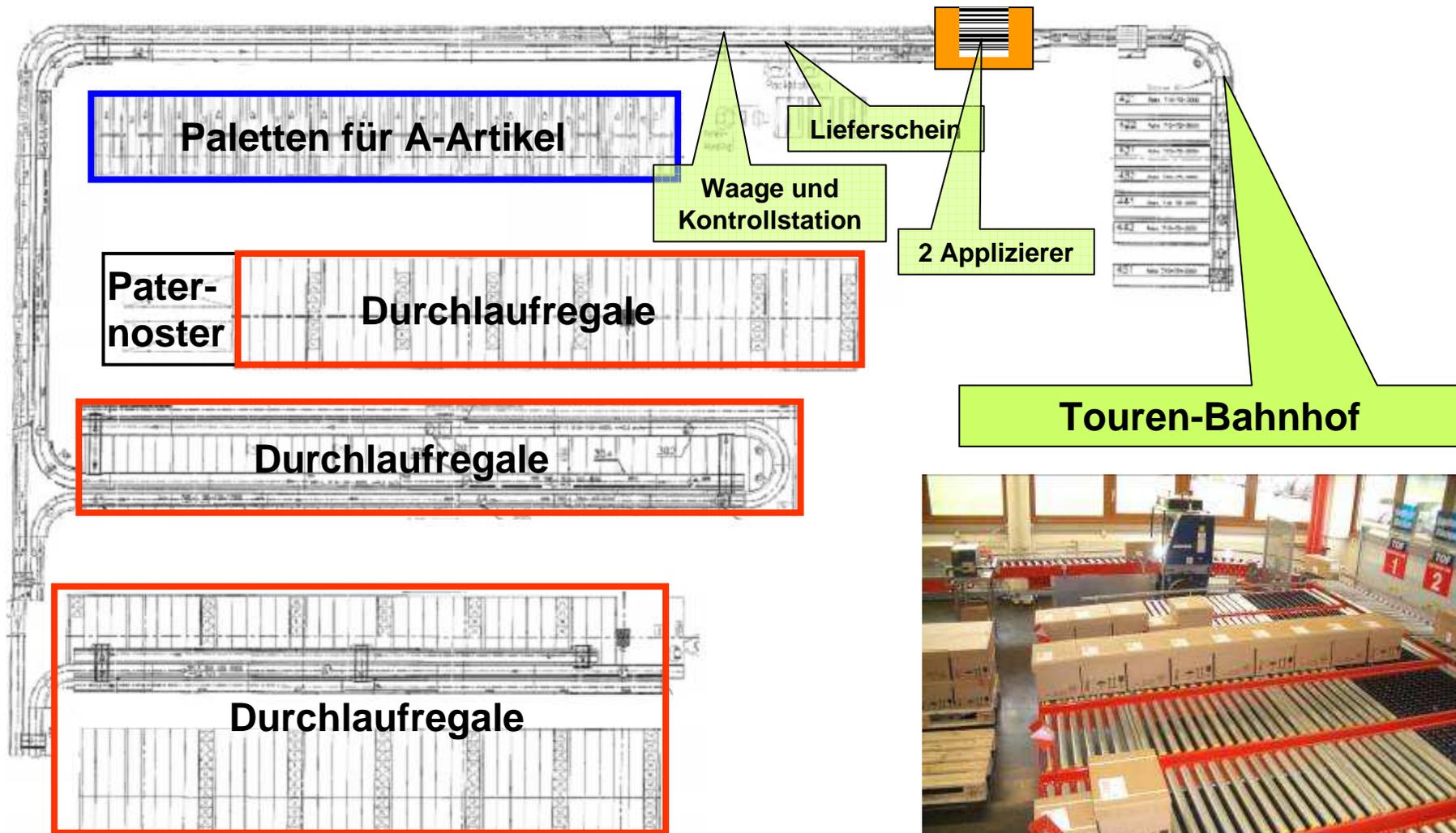
Quelle: inconso

# Druck Versandetikett, Trigger für Druck vom Applizierer



Quelle: inconso

# Druck Versandetikett, Trigger für Druck vom Applizierer

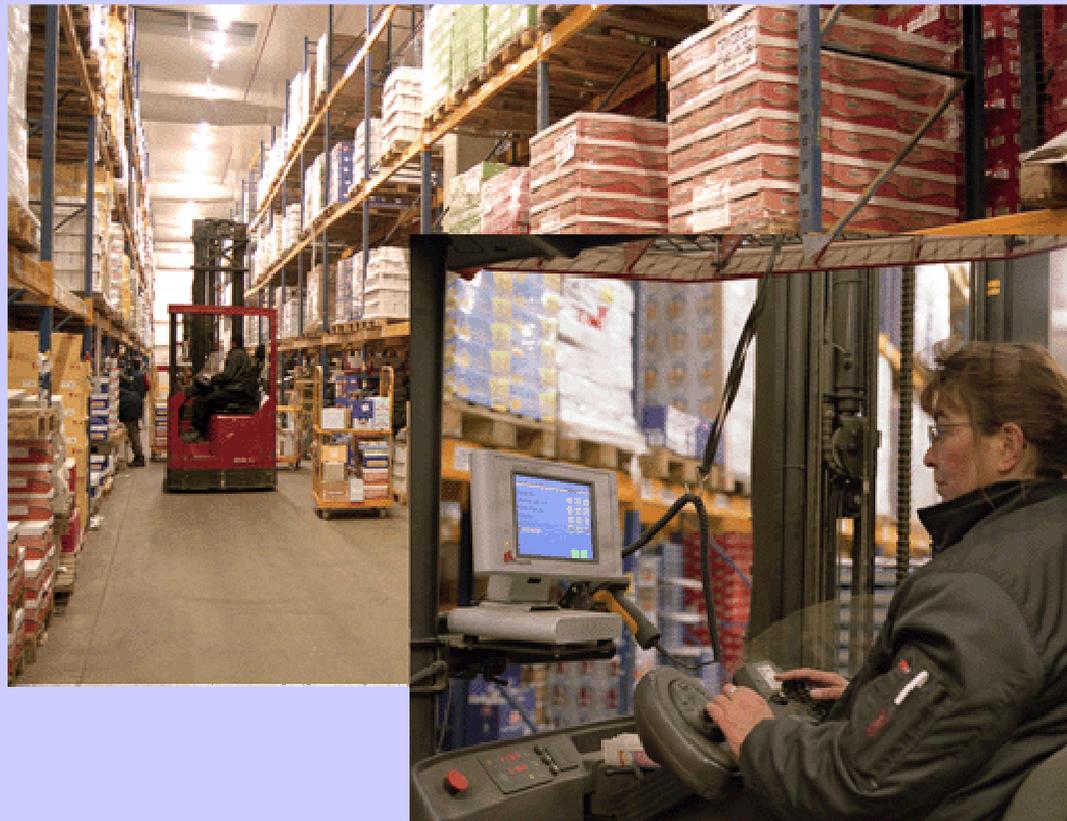


Quelle: inconso

# Bereichskommissionierung: Funkkommissionierung

## Manuelle Kommissionierung mit Funkterminal

Die Kommissionierung auf Handterminals über MFS-Konsole mittels Kommissionierdialoge



Quelle: Experteam

# Kommissionierung: Mobile Datenerfassung (MDE)

## Einzelner Auftrag

Armscanner mit Artikelanzeige  
kombiniert mit Put-to-light



## Mehrere Aufträge

Multiorderpicking mit Wagen und  
Put-to-light



Quelle: Experteam

# Kommissionierung: Pick - to - light

Entnahmeposition und Entnahmemenge wird für jeden Behälter am Regal angezeigt.

**Kleinmengen / C-Artikel**



**Grossmengen / AB-Artikel**



# Kommissionierung: Pick - by - light

In jedem Behälter wird der Entnahmeplatz und der Abgabeplatz mit Licht markiert.

## Entnahmeplatz



## Abgabeplatz



# Kommissionierung: Pick - by - voice

Jeder Pick wird direkt nach dem Scannen des Artikels vom Leitrechner übermittelt.

## Kommissionierung mit Artikelansage



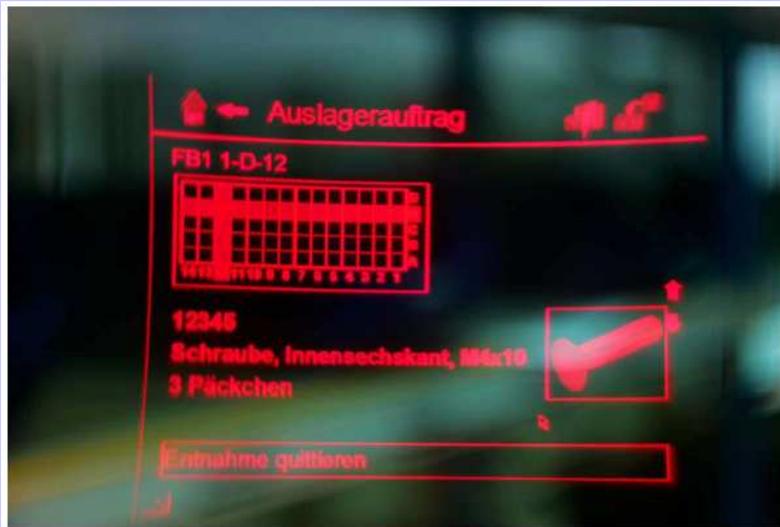
Quelle: Dematic

## Pick- by - voice



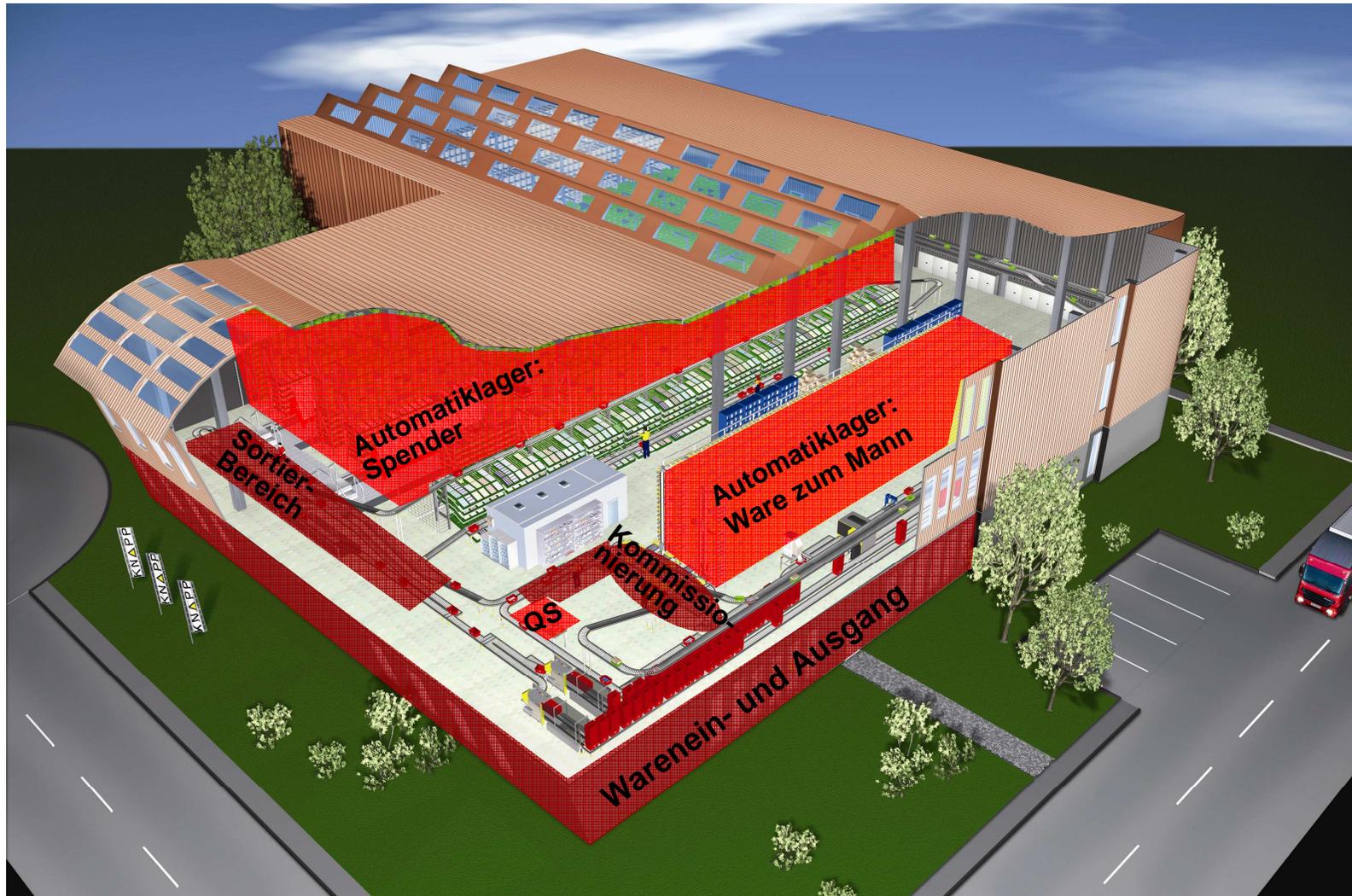
Quelle: Experteam

## Der Blick in die Zukunft . . . Pick - by - Vision?



Noch existiert die Technologie nur im Labor.

# Ware zum Mann



## Ware zum Mann: Automatische Puffersysteme



Mit Klebespitz vorbereitete, 1.5 t schwere Papierrollen werden für den Zeitungsdruck kommissioniert.



Quelle: Oscar Kihm AG

## Ware zum Mann: Automatische Puffersysteme

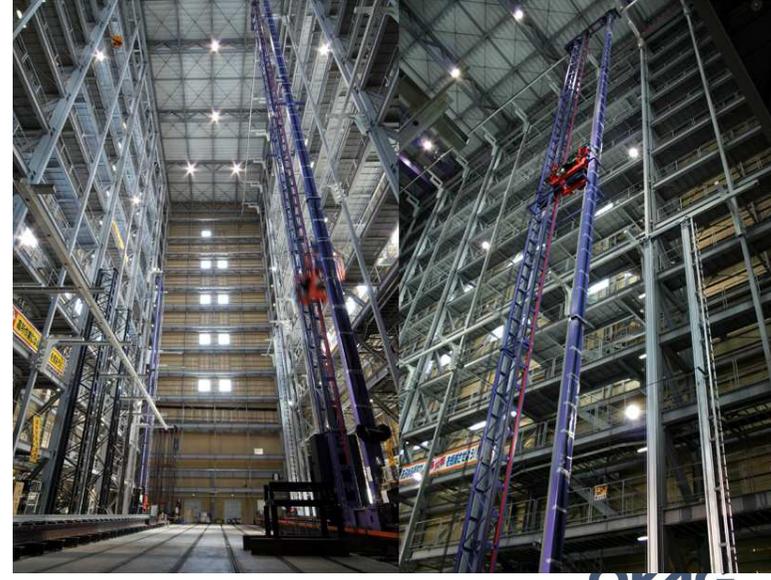
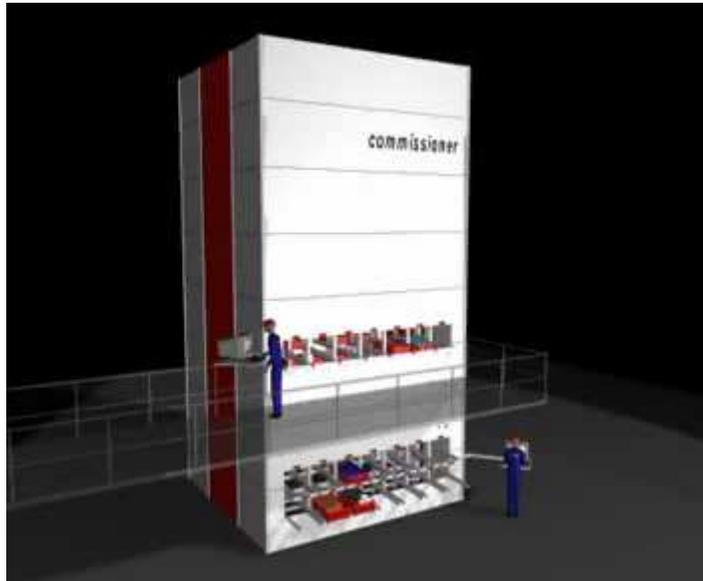


12 m lange Rohre werden automatisch pro Kundenauftrag kommissioniert und zur Schneidmaschine gebracht.



Quelle: Oscar Kihm AG

# Automatisierung: Puffer- und Lager-Systeme



# Automatisierung: Sortieranlagen



## Schuh - Sorter

Leistung bis 12'000 Pakete/h  
Einsatzbereich: Alle Bereiche



## Querband - Sorter

Leistung bis 12'000 Pakete/h  
Einsatzbereich: Alle Bereiche



# Automatische Kommissioniersysteme

Behälter oder Kartons werden automatisch in den Kommissionierbereich ausgeschleust und automatisch beladen.

## Automatische Palettierung

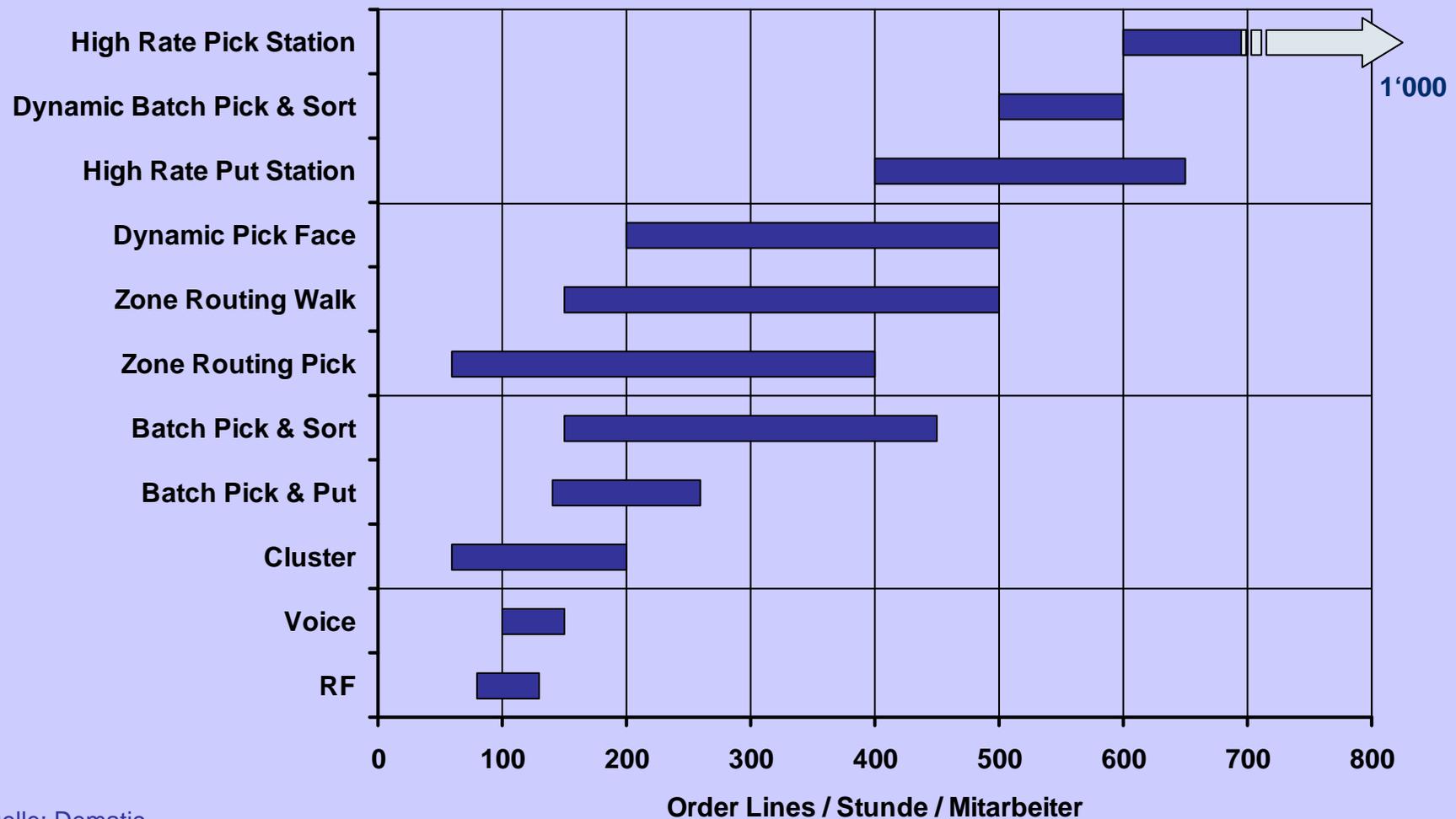


## Lagenweise Kommissionieren ab Palette



# Kommissioniersysteme: Überblick über Produktivität

Überblick typische Produktivität dargestellt in "Order Lines pro Stunde"

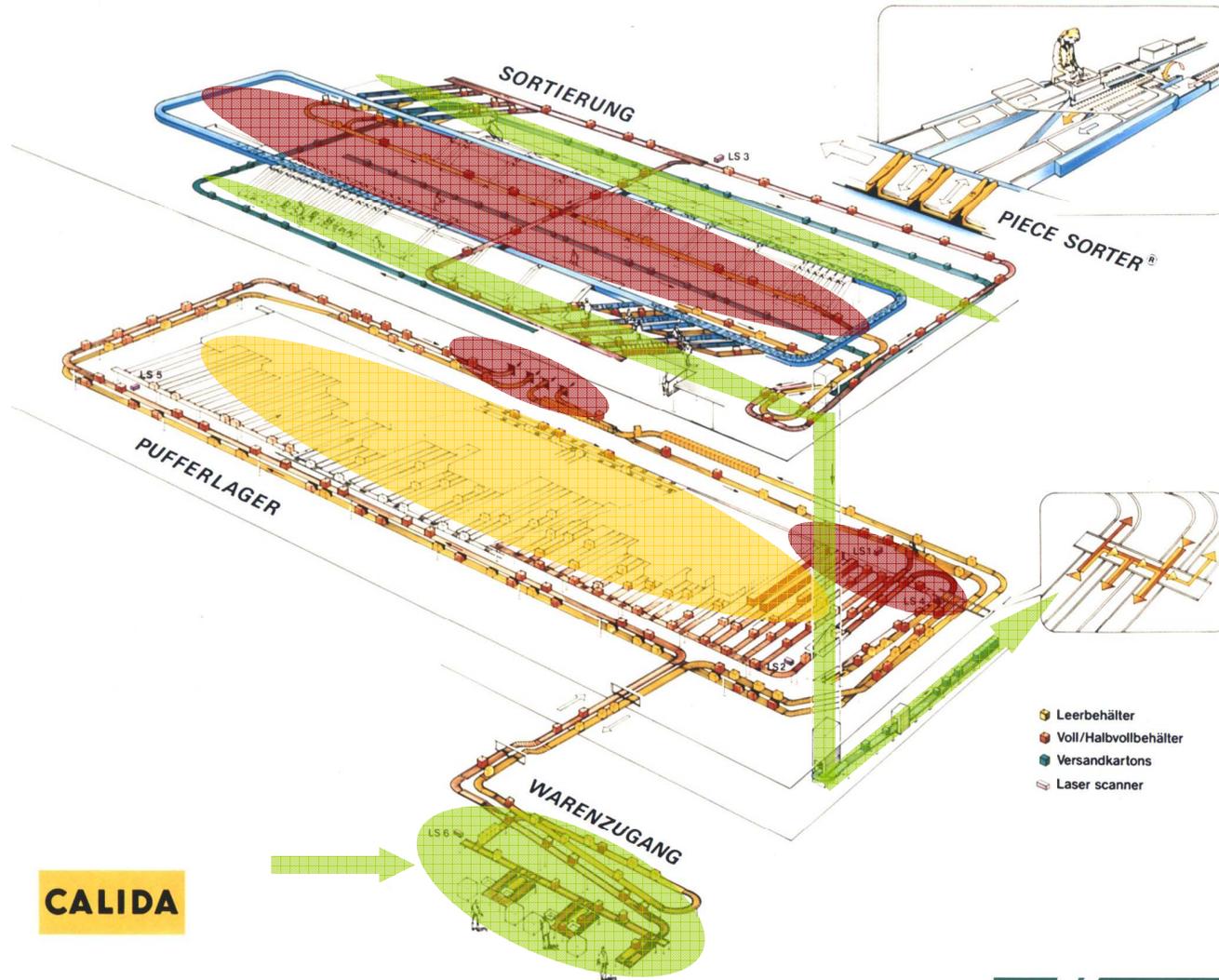


Quelle: Dematic

# Agenda

- ▶ Grundlagen
- ▶ Entwicklung von Kommissioniersystemen
- ▶ Kommissioniertechniken
- ▶ **Integrierte Systeme**
- ▶ Zusammenfassung und Ausblick

# Kommissioniersystem - Produktkommissionierung



## Kommissioniersystem mit Sorter für Bücher



## Ware zum Mann: Automatische Kommissioniersysteme

Einzelne Artikel werden pro Auftrag kommissioniert und automatisch in den Auftragsbehälter sortiert.

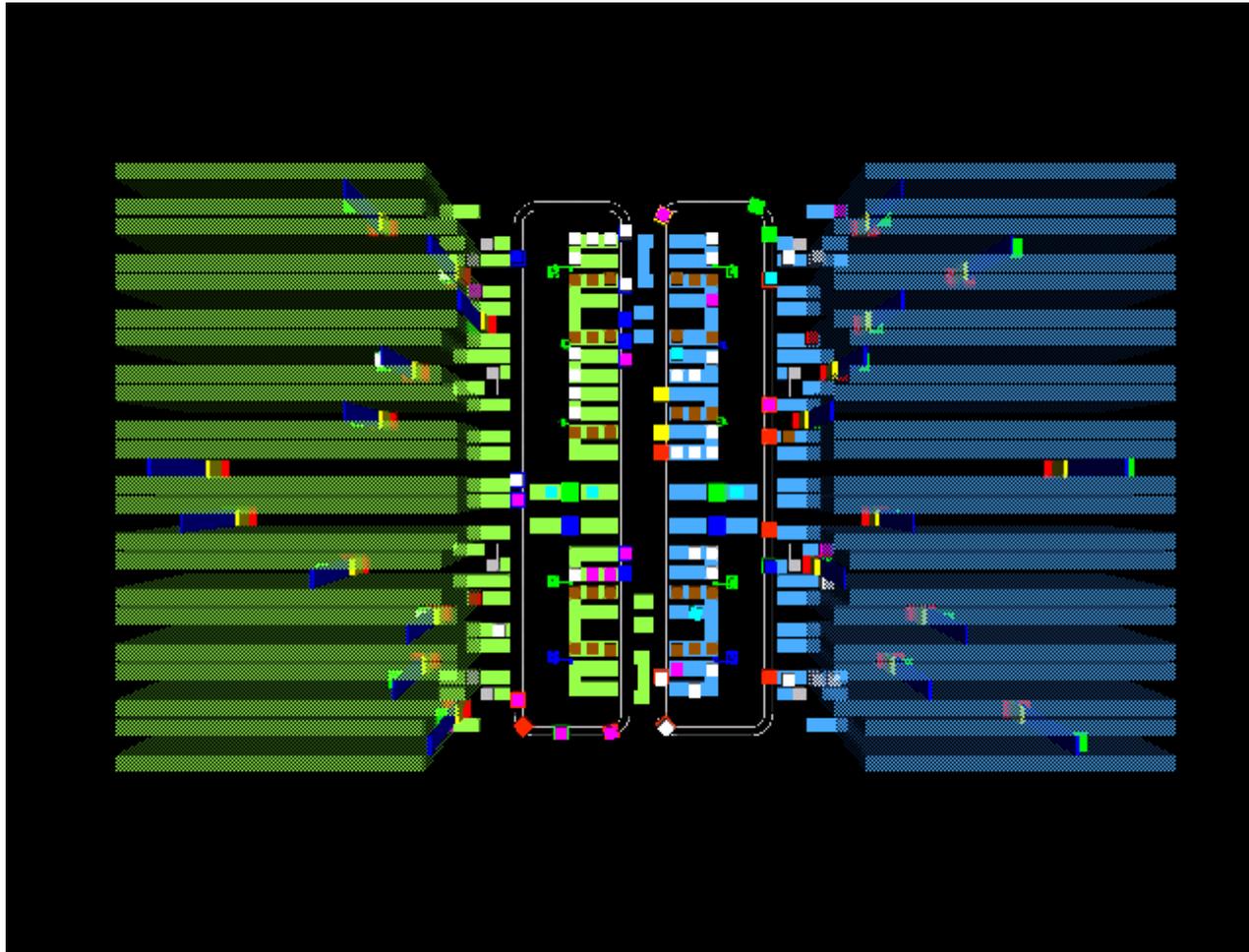
**Grossanlagen / AA, A, B-Artikel**



Quelle: Knapp

# Simulation

... des Gesamtsystems zur Bestimmung der optimalen Komponenten und Konzepte



# Getränkeindustrie

Lager-, Transport- und Kommissionierung bilden ein einzelnes integriertes System.



**Voraussetzung: Warenverpackung und Versandkonzept sind so gewählt!**

# Agenda

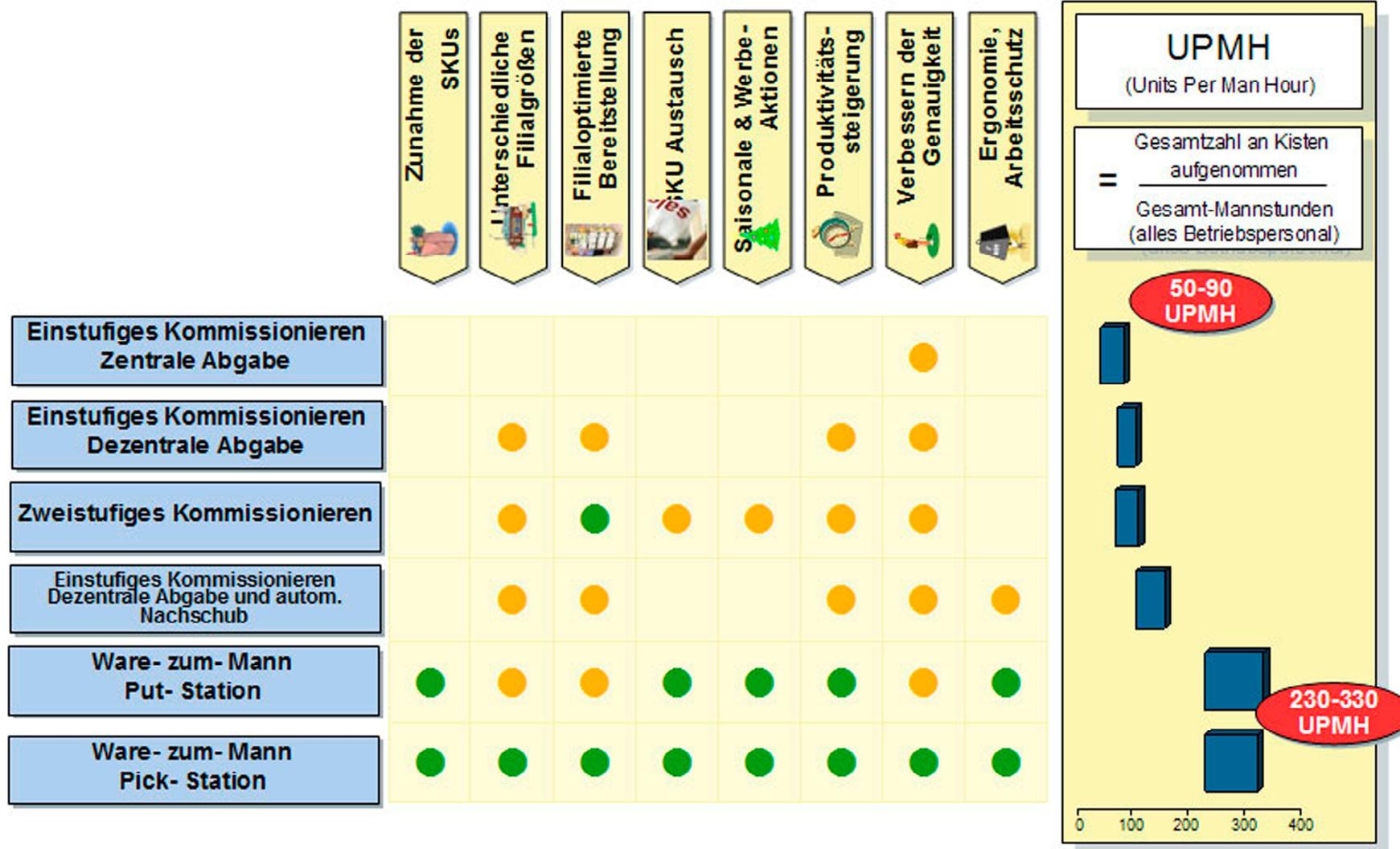
- ▶ Grundlagen
- ▶ Entwicklung von Kommissioniersystemen
- ▶ Kommissioniertechniken
- ▶ Integrierte Systeme
- ▶ **Zusammenfassung und Ausblick**

## Wesentliche Parameter

Für die Art der Kommissionierung sind wesentlich:

- der **Informationsfluss**:  
Erfassung, Aufbereitung und Weitergabe des Auftrages an den Kommissionierer sowie das Quittieren durch den Kommissionierer.
- der **Materialfluss**:  
Art der Warenbereitstellung, Warenentnahme und Warenweitergabe.
- die **Organisation**:  
Zonen in der Güterbereitstellung, Durchlaufen dieser Bereitstellungszonen, Weitergabe der entnommenen Waren.

# Beurteilungsmatrix zu Kommissioniertechniken



Quelle: Dematic

## Zusammenfassung

**Eine einzelne Kommissioniertechnik genügt meist nicht, um ein modernes Kommissioniersystem zu realisieren!**

**Für spezielle Aufgaben und Anforderungen existieren optimierte Kommissioniertechniken, . . .**

- . . . die sinnvoll und bereichsoptimal eingesetzt,**
- . . . mit sinnvollen Vorgaben und Aufgaben,**
- . . . ein optimales Kommissioniersystem erzeugen können.**

**Die Logistikstrategie bestimmt die zu wählenden Kommissioniertechniken!**

# High Tech in der Kommissionierung

## Beispiele aus der Praxis

Vorlesungsreihe Logistik im praktischen Einsatz,  
ETH Zürich, 12. Oktober 2009

**Dr. Beat Meier**  
**CEO, Ingenieur-Bureau Oscar Kihm AG, CH-5432 Neuenhof**  
**[www.okag.ch](http://www.okag.ch)**