

W-Seminar

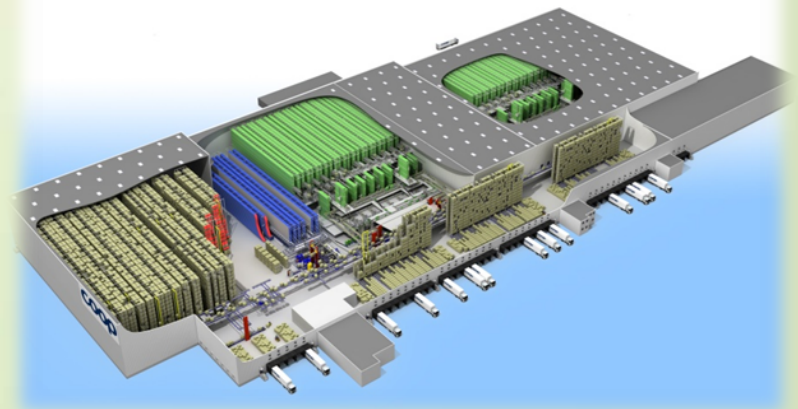
Operations Management

V7 Design von Distributionszentren

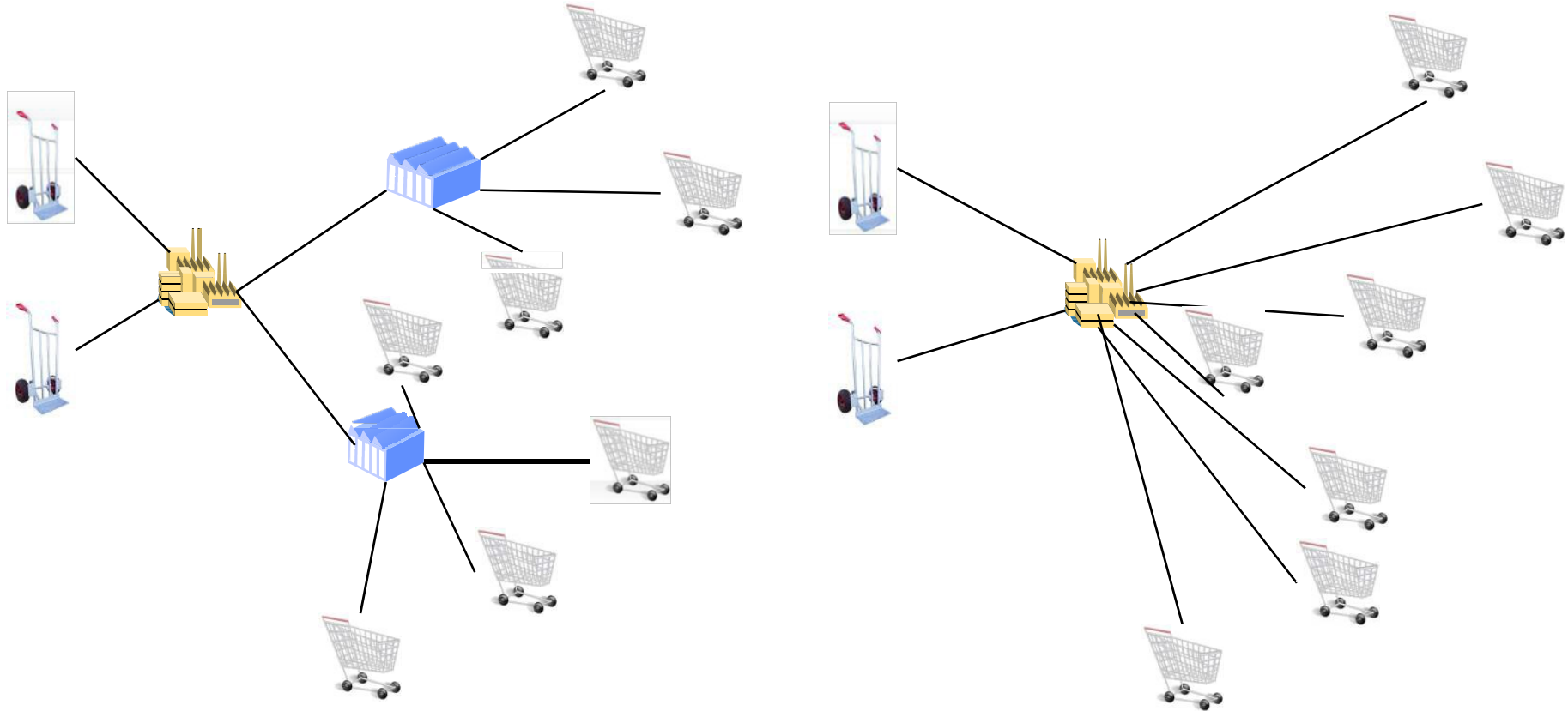
Gymnasium Bad Königshofen

Wirtschaft/Recht

Schuljahr 2014 - 2016



Warum Distributionszentren einfügen?



Funktionen von Distributionszentren

- Entkopplung von Angebot (Produktion) und Nachfrage (Absatz)
 - Aufbau von Lagerbeständen, z.B. für Weihnachtsgeschäft
 - Unvorhersehbare Nachfragesprünge, z.B. Modeartikel
 - Unvorhersehbare Produktionsmengen, z.B. Ausschuss
- Reduktion der Lieferkosten
 - Konsolidierung von Sendungen zu vollen Lkw
- Erhöhung des Lieferservice
 - schnellere Belieferung der Kunden
- Zusätzliche Stufe in der Wertschöpfung
 - Lokalisierung der Produkte, z.B. Länderspezifische Stromanschlüsse, Bedienungsanleitungen
 - Vorsortierung der Bauteile für die Produktion, z.B. Just-in-Sequence in Automobilindustrie



Typen von Distributionszentren

- Einzelhandel
 - Vielzahl an Filialen wird mit Waren an festen Wochentagen beliefert
- Einbauteile Automobilindustrie
 - Vorsortierung der Bauteile durch Roboter „Just-in-Sequence“
- Ersatzteile Automobilindustrie (auch Luftfahrt etc.)
 - Sehr viele, sehr heterogene Teile sehr heterogene Aufträge (große Mengen von Teilezwischenhändlern bis Einzelteile einer Autowerkstatt)
- E-Commerce (auch Versandhandel)
 - Viele Kleinstaufträge (1-3 Teile pro Order) aus großem Sortiment mit kurzer Lieferzeit
- Logistikdienstleister (3PL)
 - Konsolidierung vieler Aufträge von unterschiedlichen Kunden, um Größenvorteile zu erzielen.



Prozessschritte

Waren- eingang

- Lkw entladen
- Einbuchen
(Scannen, RFID)
- Qualitäts-
kontrolle

Einlagern

- Platz
bestimmen
- Transportieren
- Bestand
aktualisieren

Lager

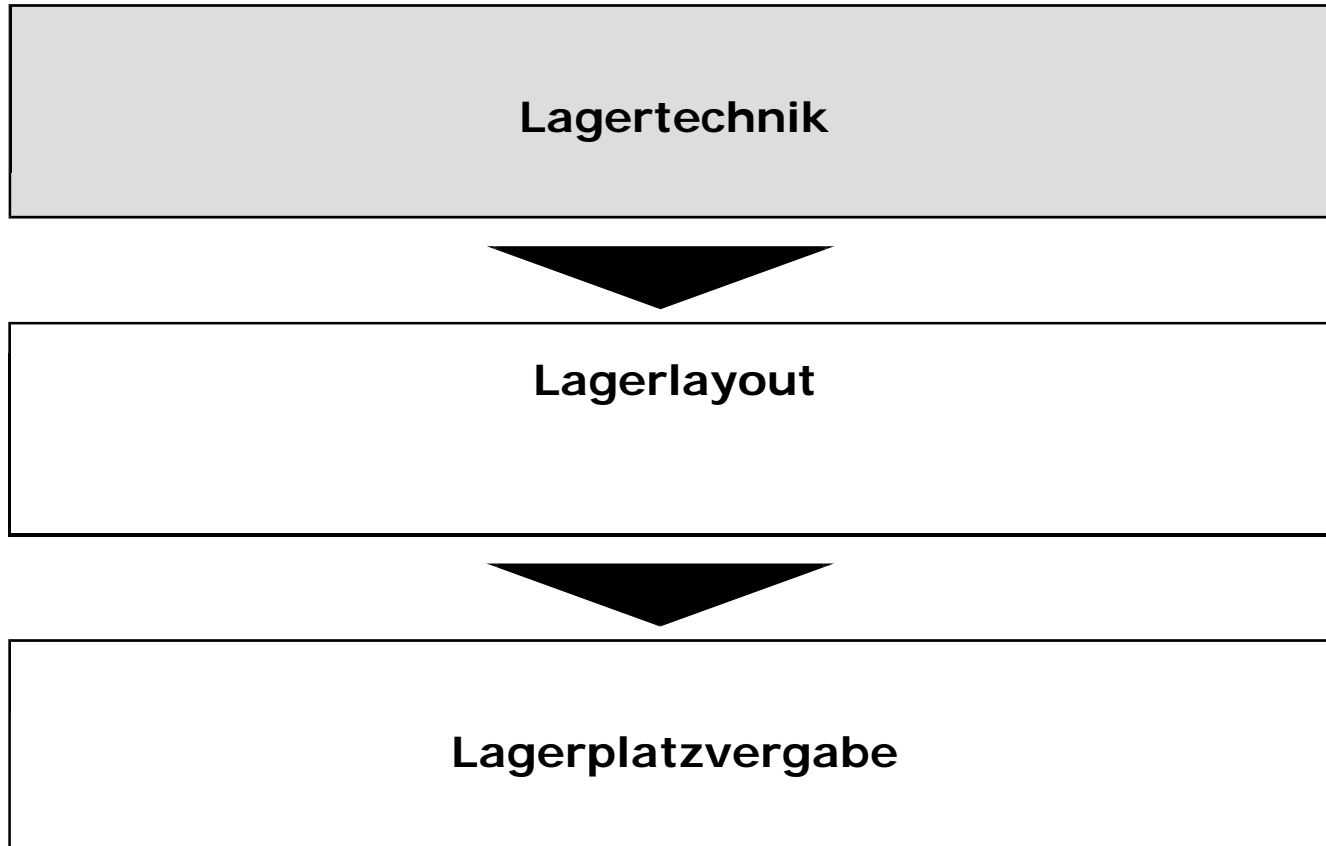
Kommiss- ionieren

Pickers-to-parts
vs.
Parts-to-pickers,
Pick-by-order
vs.
Pick-by-article

Verpacken, Verladen

- Karton
identifizieren
- Palette und
Lkw packen

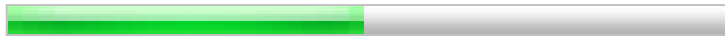
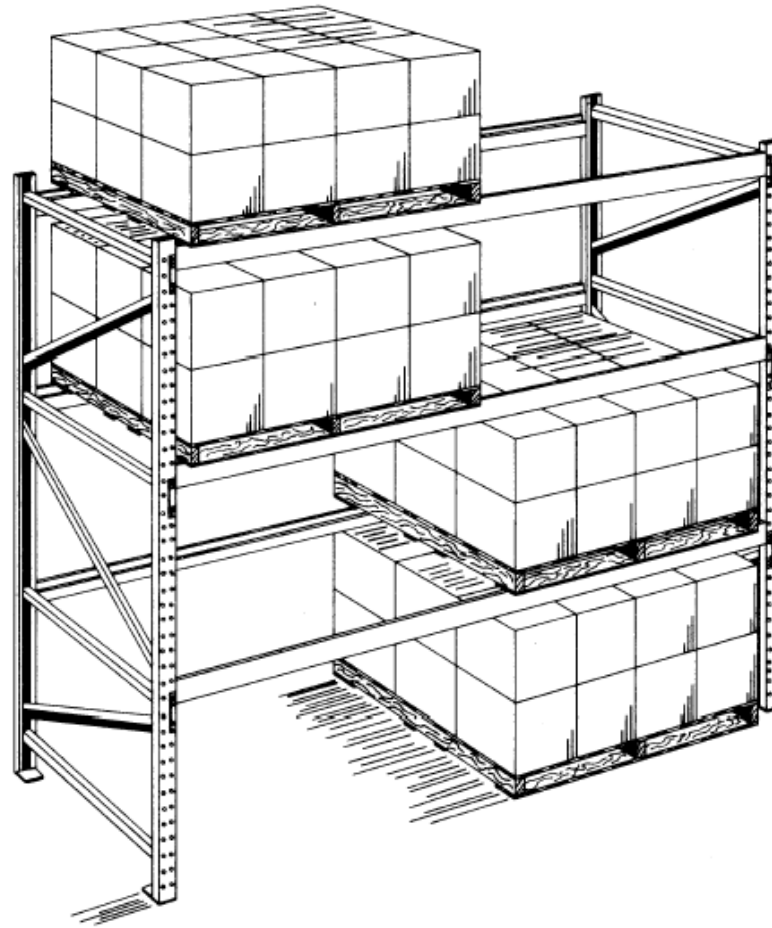
Lang- bis mittelfristige Planungsprobleme



Bodenlager



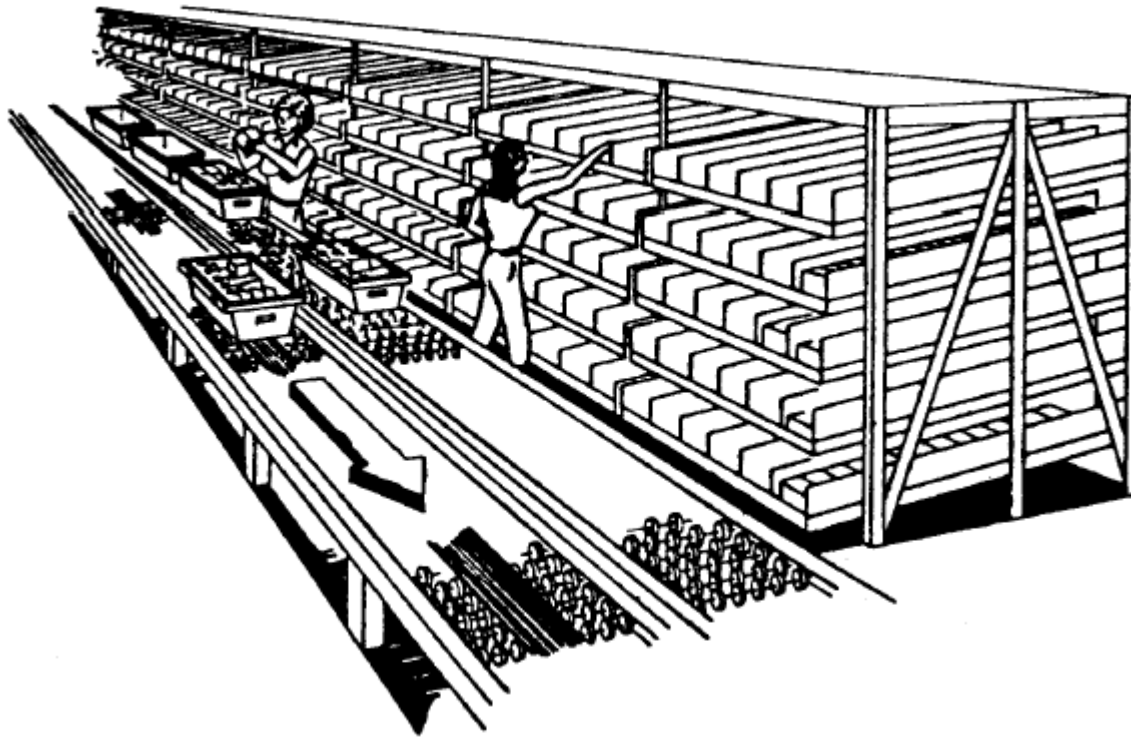
Regallager



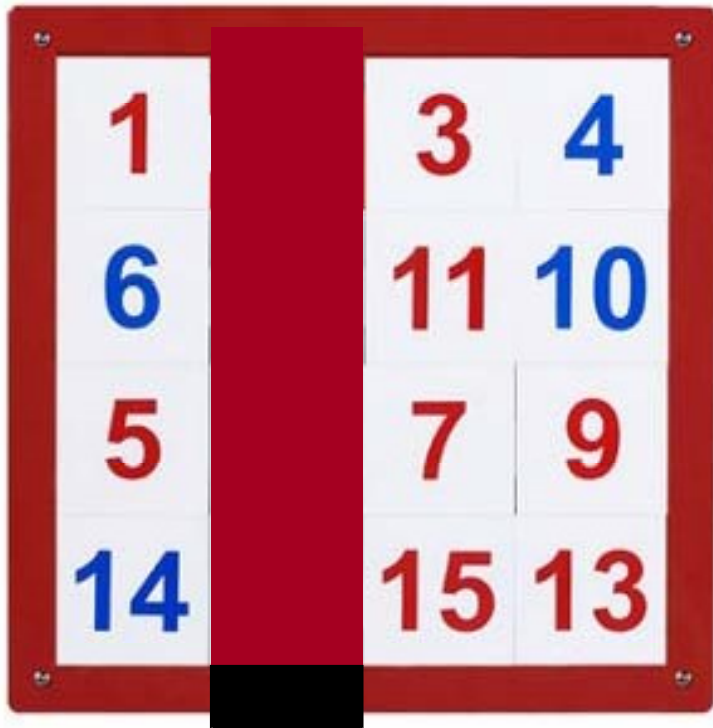
Hochregallager



Durchlaufregallager



Kompaktlager



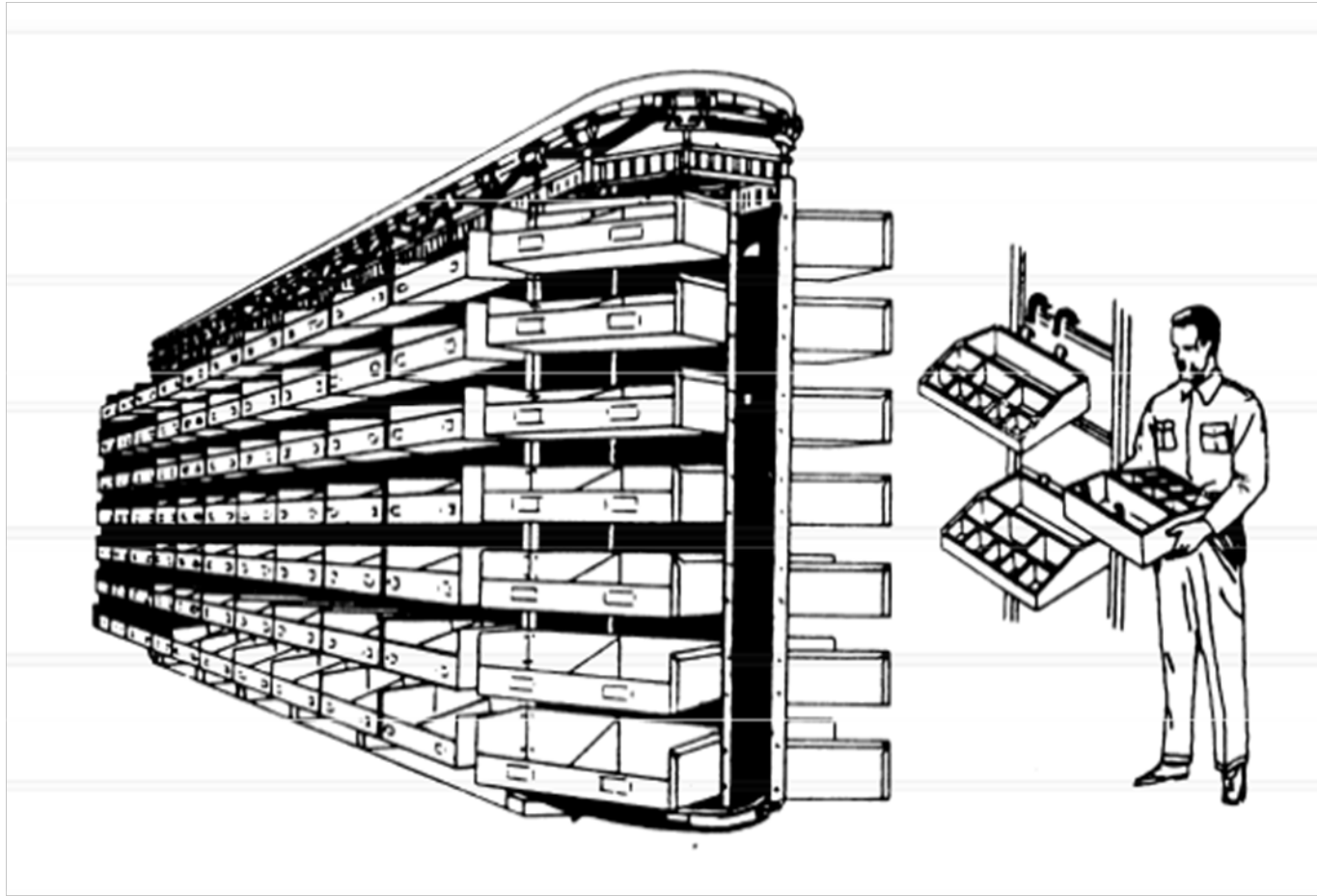
Trade-Off:
Kapazitätsnutzung vs. Erreichbarkeit



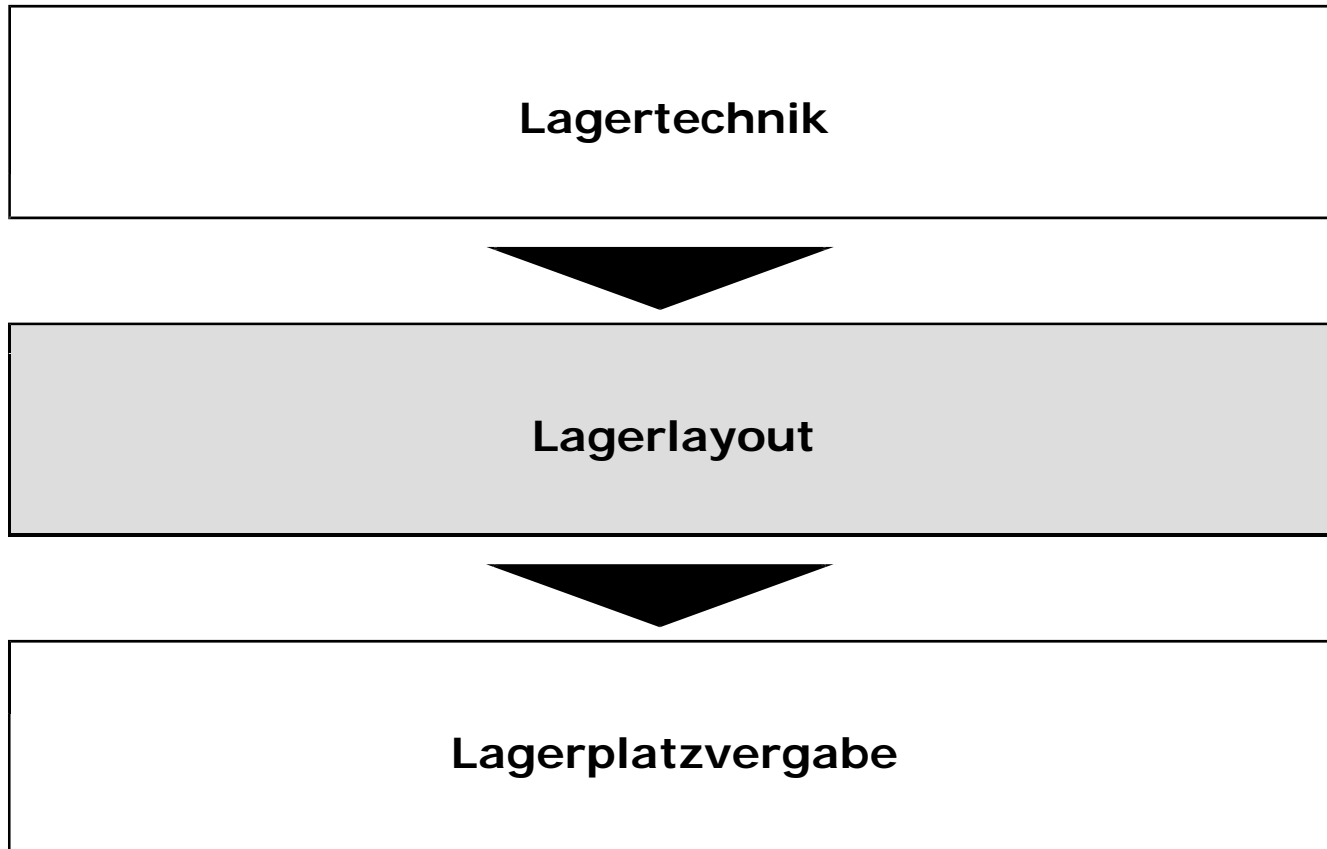
Picker-to-parts



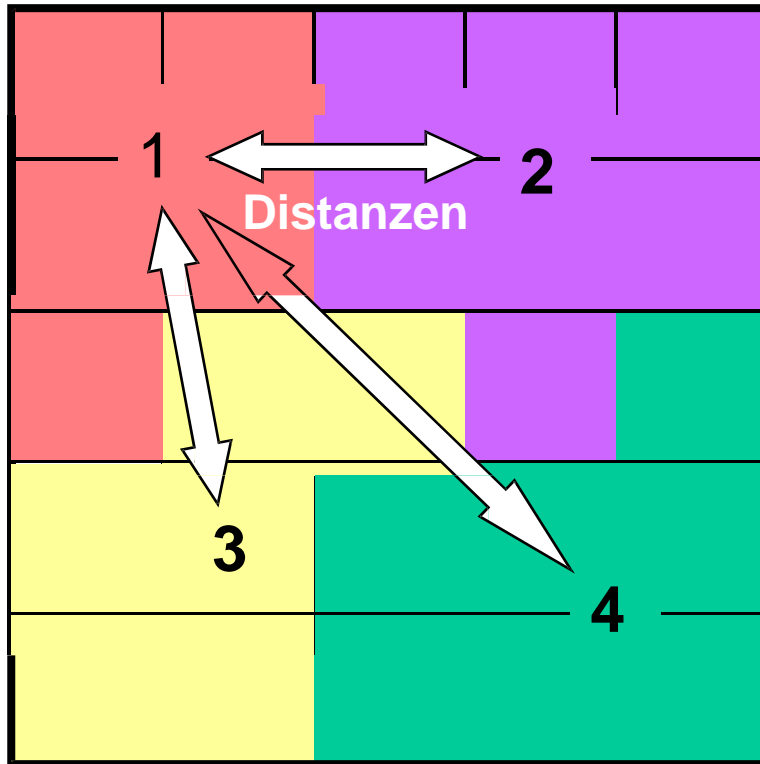
Parts-to-picker: Karussell-Lager



Lang- bis mittelfristige Planungsprobleme



Layoutplanung I

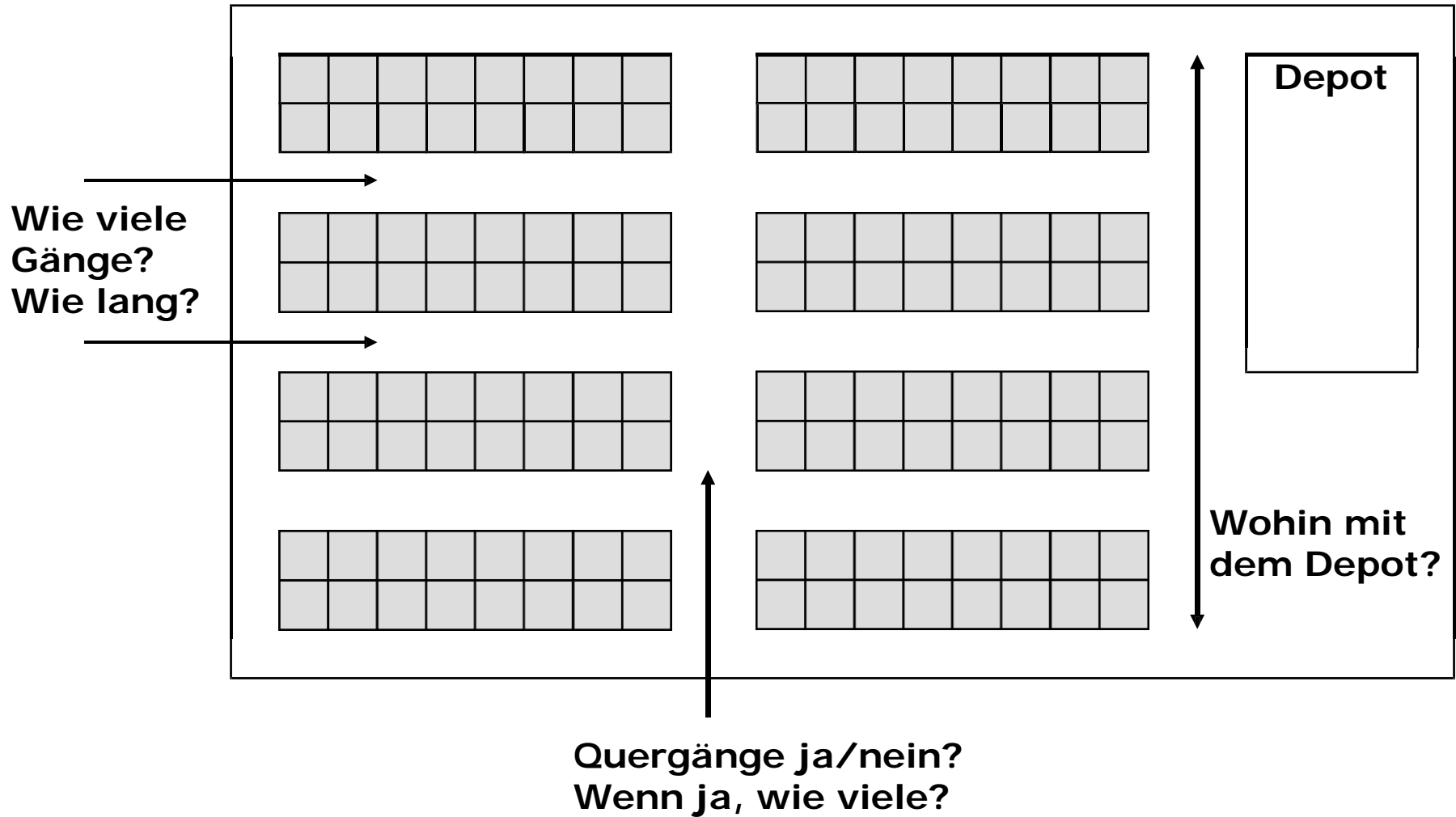


- (1) Wareneingangszone
- (2) Warenausgangszone
- (3) Gefahrenlager
- (4) Fast-Moving-Items
- (5) Slow-Moving-Items

...



Lagerplanung II



Simulation: Layout spezifizieren

<http://www.roodbergen.com/warehouse/>

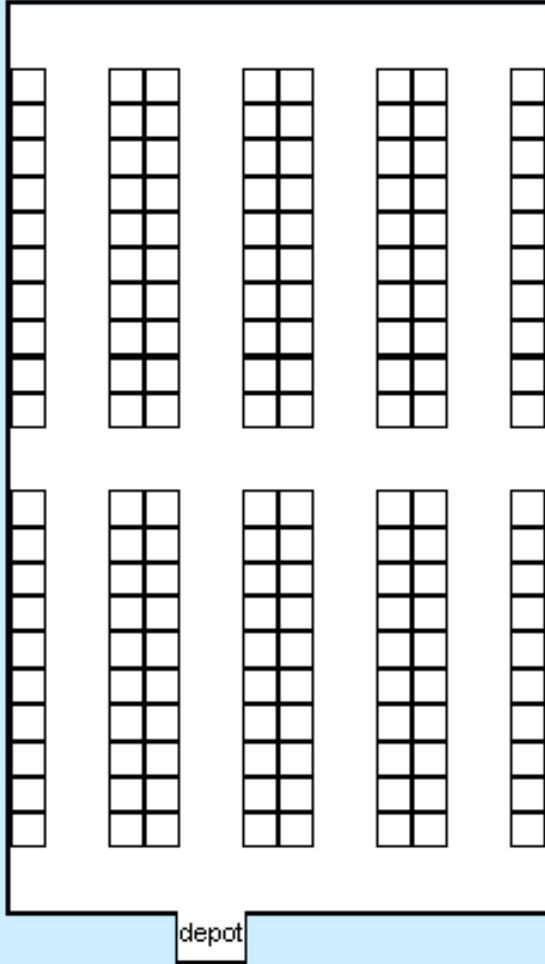
- Problem: sehr viele mögliche Layouts

Set layout
 Create an order
 Create a route
 Routing methods
 Results

Set layout

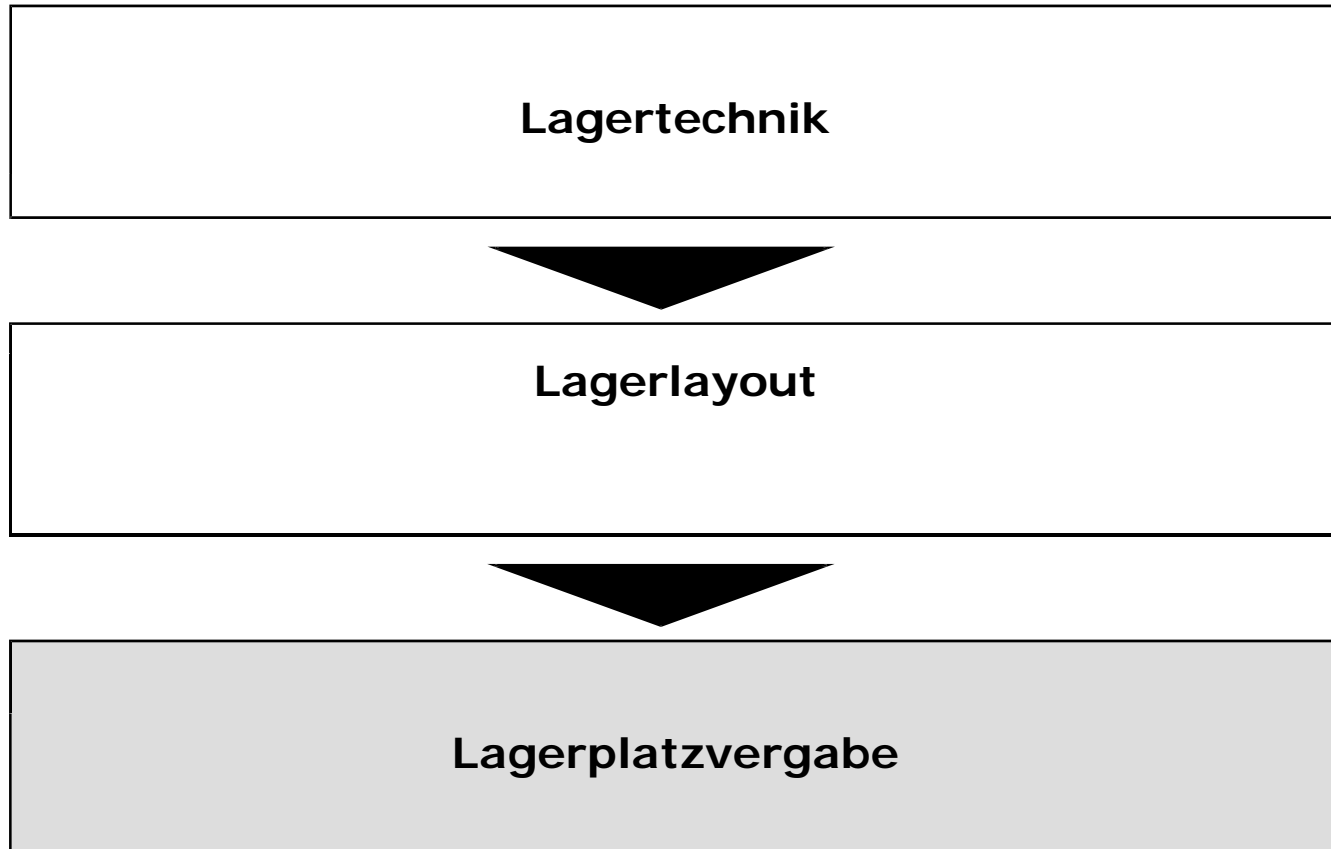
Fill out this form, then click on "show warehouse".

number of blocks
number of aisles
number of locations per aisle
depot location
aisle length (optional)
crossover length (optional)

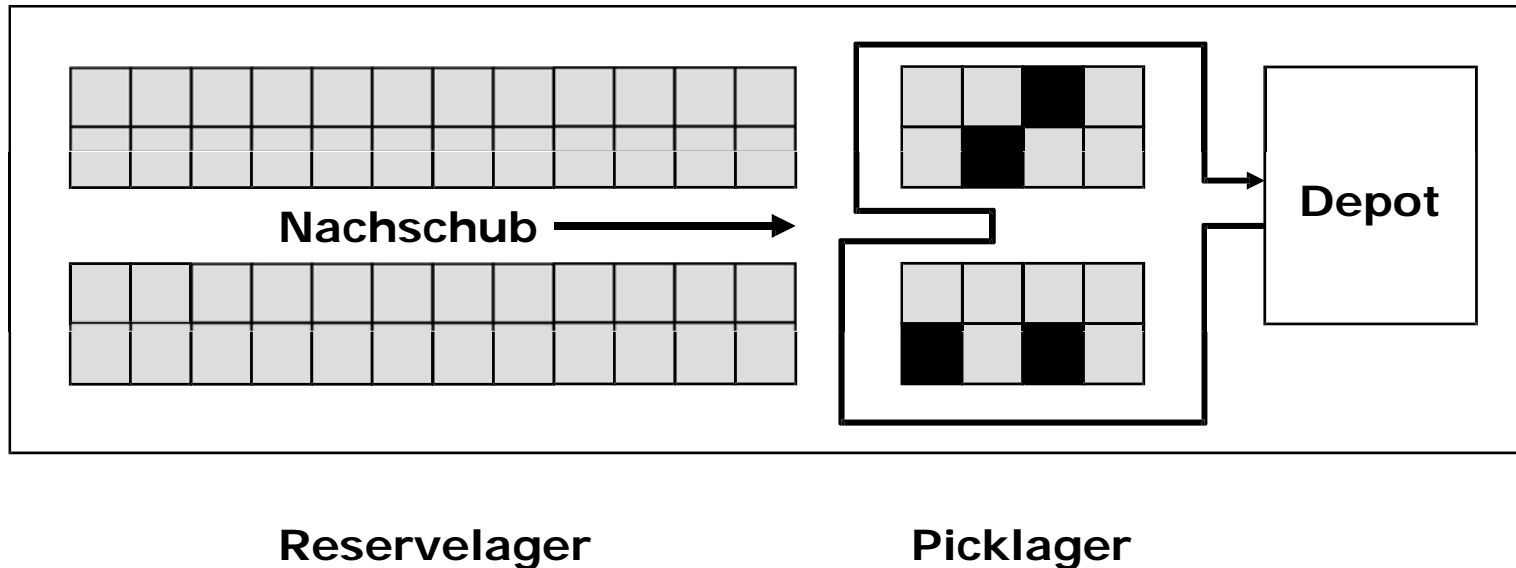


The diagram shows a warehouse layout with 2 blocks, 4 aisles, and 10 locations per aisle. A depot is located at the bottom center. The layout is a grid of 2 blocks, 4 aisles, and 10 locations per aisle. A depot is located at the bottom center.

Lang- bis mittelfristige Planungsprobleme



Lagerplatzvergabe: Trennung in Reserve- und Picklager



- **Trade-Off:**

Zusätzlicher Verwaltungsaufwand vs. kürzere Routen

Lohnt sich nur bei kleinen Mengen pro Auftrag im Verhältnis zum gesamten Lagerbestand

Lagerplatzvergabe: fest vs. chaotisch

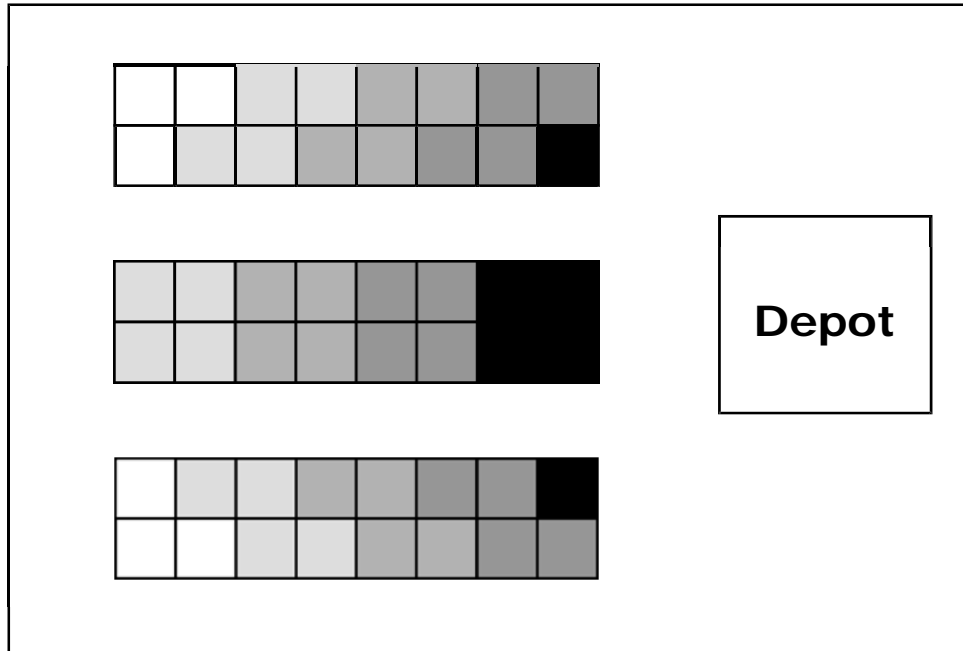
- feste Lagerplatzvergabe:
 - Picker wissen wo die Ware ist
 - erleichtert die Gewährleistung der Sicherheit (leicht auf schwer etc.)
 - hat einen höheren Platzbedarf
 - > gute Wahl im Pickbereich
- flexible Lagerplatzvergabe:
 - bessere Platzausnutzung
 - Lagerverwaltungssystem nötig
 - gute Wahl im Reservelager



Regeln zur Lagerplatzvergabe

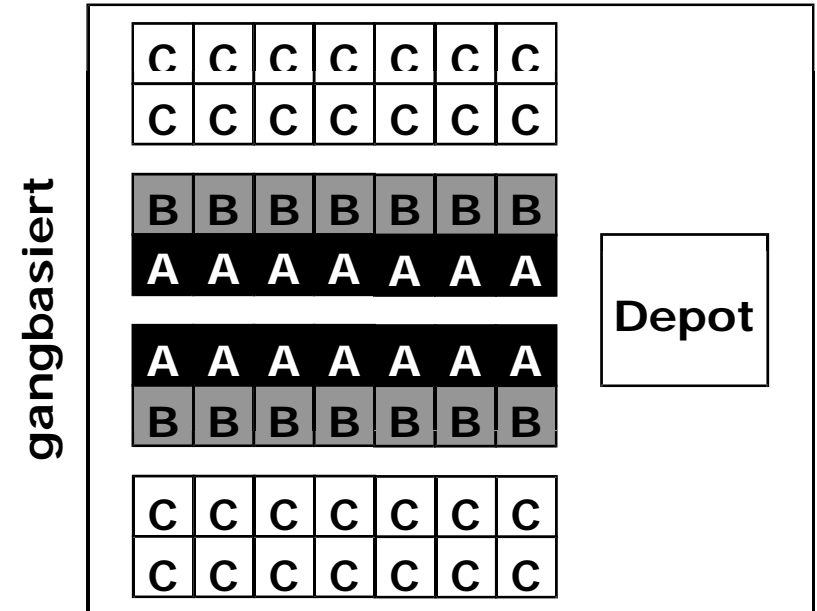
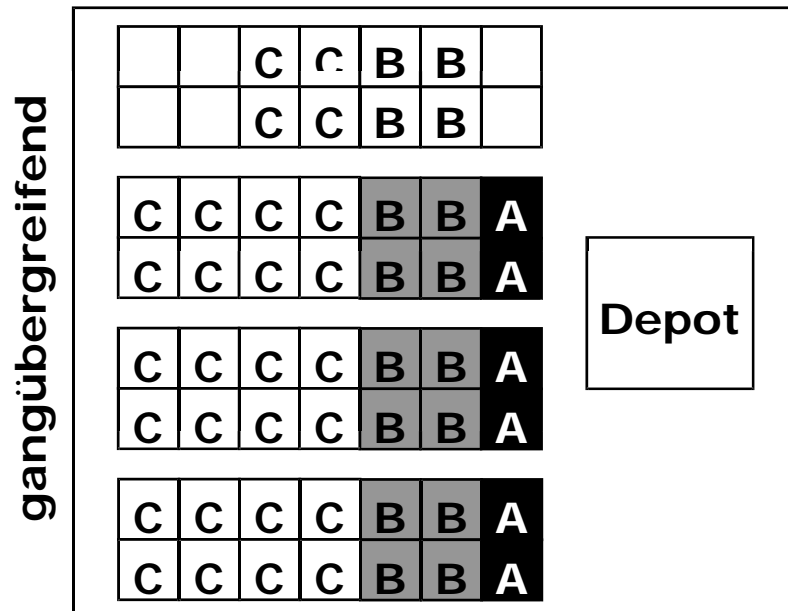
- Flexible Lagerplatzzuordnung
 - per Zufall (sog. Chaotische Lagerhaltung)
 - nächstgelegener freier Lagerplatz (Eigenschaft: volle Regale am Depot, leere weiter entfernt)
- Feste Lagerplatzzuordnung
 - nach Prioritätsregel
 - Klassenbasiert (Einteilung A, B und C Teile)
 - Gruppenbasiert (Trennung in Teilegruppen, die in Aufträgen nicht gemeinsam vorkommen)

Feste Lagerplatzvergabe nach Prioritätsregel



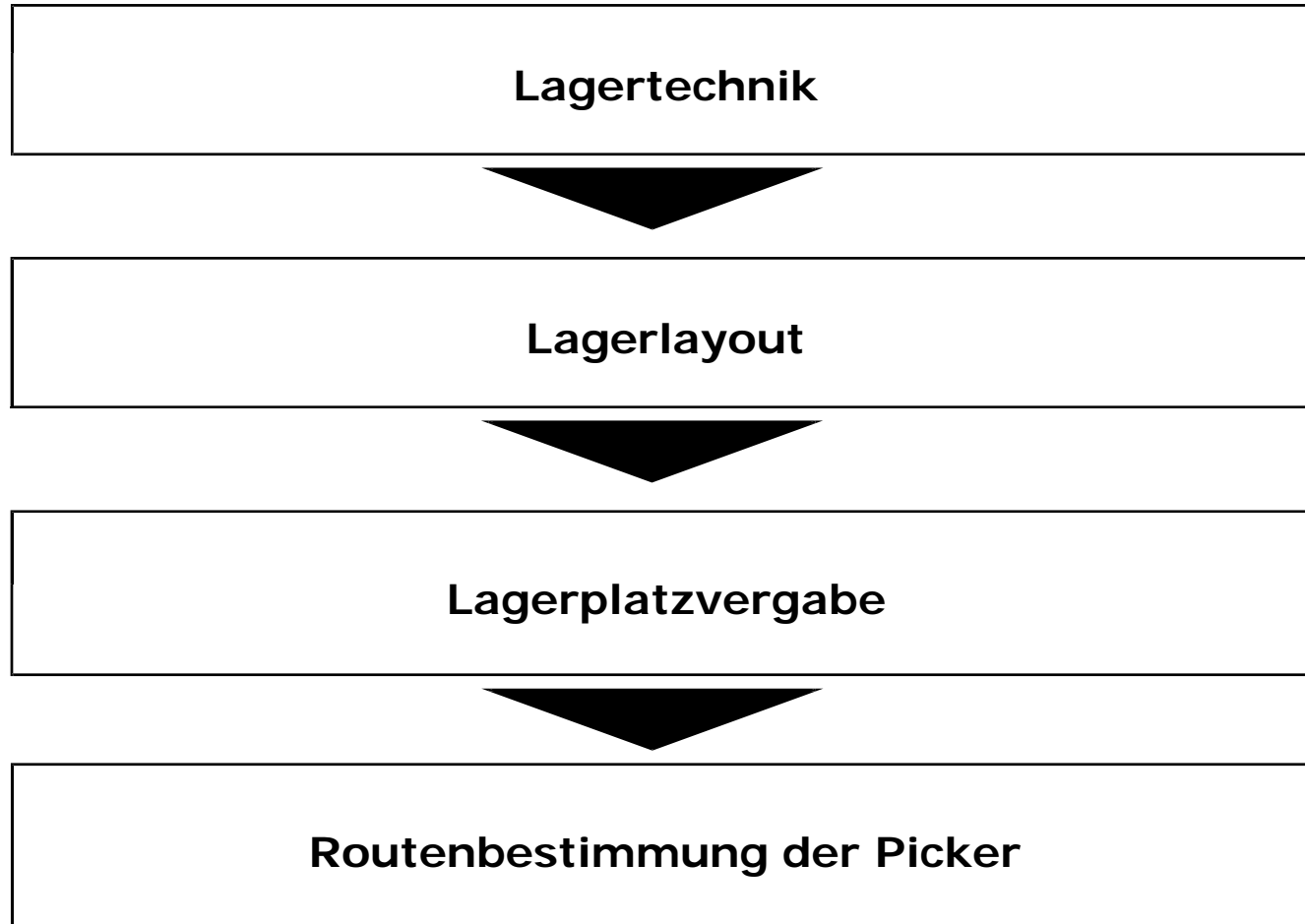
- cube-per-order index (COI)
- $COI = \frac{\text{Anzahl benötigter Lagerplätze}}{\text{Aufträge pro Periode}}$
- Problem: COI ändert sich laufend ->
- Umsortierung nach bestimmter Zeitspanne

Klassenbasierte feste Lagerplatzvergabe



- Einteilung in Klassen (z.B. nach COI)
- Problem: Klassengröße willkürlich (z.B. 20%-30%-50%)

Fazit: alle Probleme interdependent





Literaturhinweis:

De Koster et al. (2007): Design and control of warehouse order picking: A literature review, *European Journal of Operational Research* 182, S. 481-

Bartholdi, J.J., Hackman, T.S. (2008): *Warehouse & Distribution Science*, <http://www.warehouse-science.com/>

<http://www.roodbergen.com/warehouse>