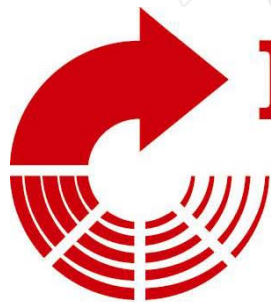


## Leistungsbewertung von Lager- und Kommissioniersystemen mit dem Distribution Center Reference Model (DCRM)

LogiMAT 2009:  
Innovativen in der Kommissionierung  
Karlsruhe, 03. März 2009  
Jens Wisser



**IFL**

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

## Überblick

- ➔ Problemstellung → Warum Lager- und Kommissioniersysteme untersuchen?
- ➔ Neuer Lösungsansatz → Distribution Center Reference Model (DCRM)
  - + Idee
  - + Aufbau
- ➔ Ergebnisse → Welche Ergebnisse werden bereitgestellt?
  - + Reales Benchmarking
  - + Theoretisches Benchmarking
- ➔ Zusammenfassung → Warum Lager- und Kommissioniersysteme untersuchen?

## Der Prozess Lagern und Kommissionieren

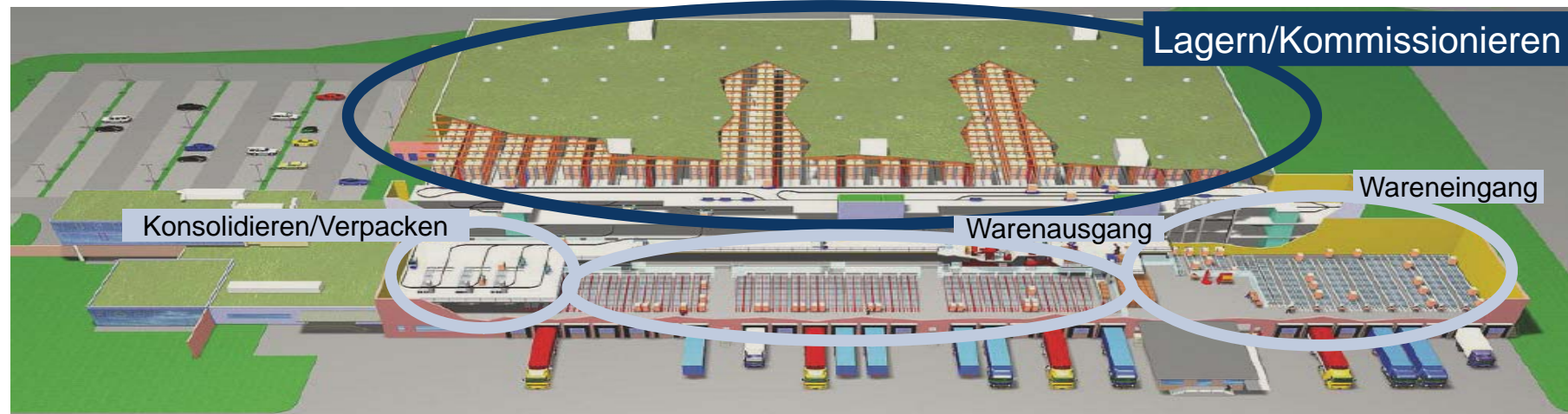


Bild: © swisslog

### Der Prozess...

- + bestimmt wesentlich die Leistungsfähigkeit
- + verursacht bis zu 63% der Gesamtkosten und 55% des Personaleinsatzes (Malton (1991), Le-Duc (2005)).
- ➔ ist der arbeitsintensivste, teuerste und schwierigste Prozess

### Es existieren jedoch...

- + keine allgemeingültigen Methoden zur systematischen Bewertung des Prozesses und
- + keine ganzheitlichen Berechnungsverfahren zur Bestimmung des Ressourcenbedarfs

# Distribution Center Reference Model (DCRM)



# Systematisierung der Aufgabenebene

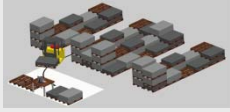
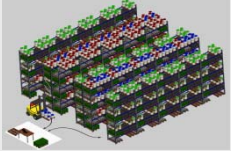
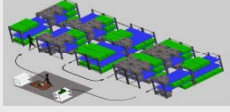




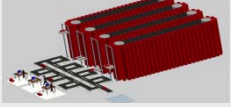
Eine Aufgabe ist eine **bestimmte Ausprägung** eines Prozesses, die durch **externe Anforderungen** bestimmt ist und zu einem **definierten Ergebnis** führt!



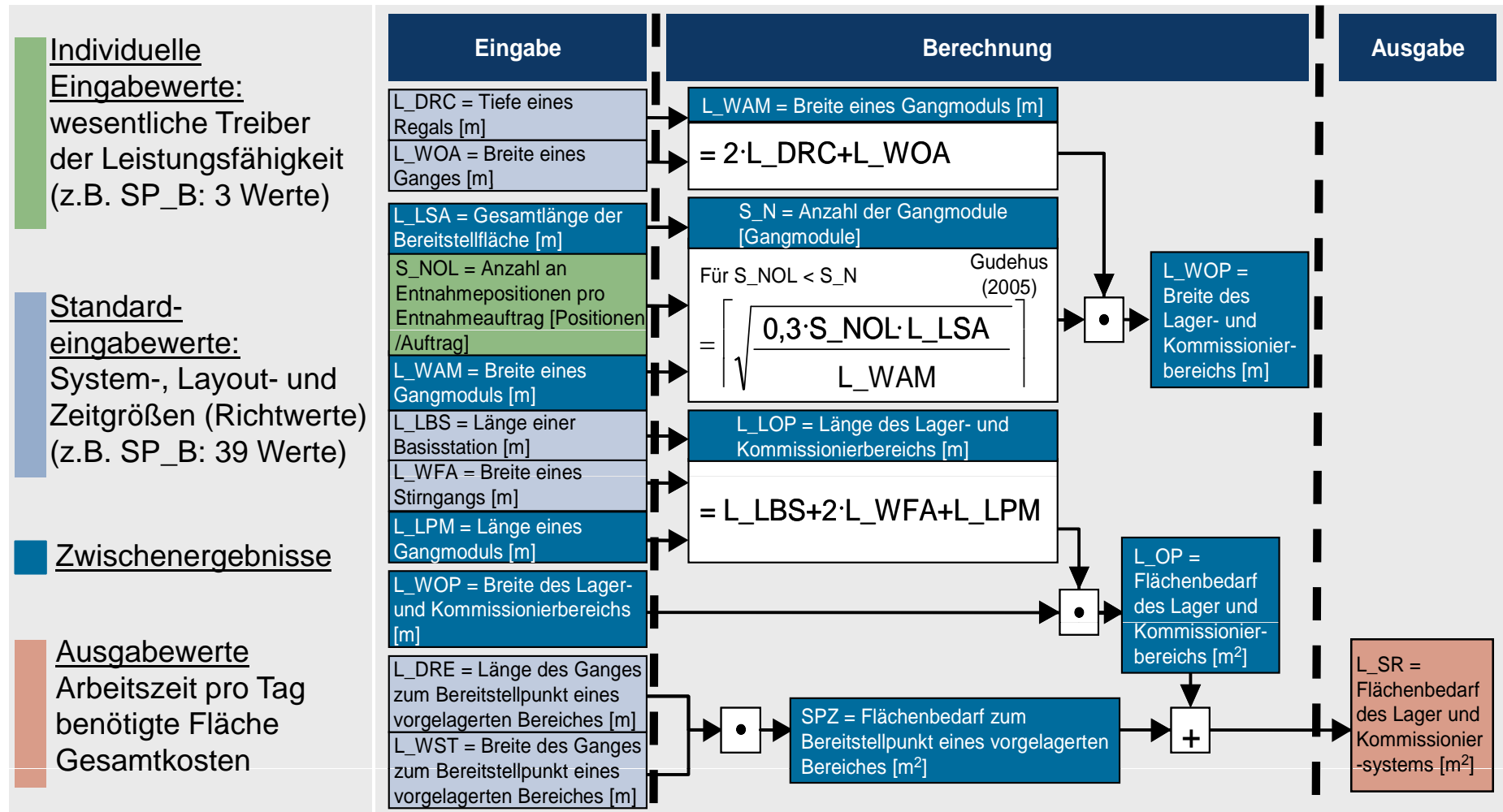
**Aufgaben  
des  
Prozesses  
Lagern  
und  
Kommis-  
sionieren**

- SP1: Einlagern und Entnahme von kompletten Großladungsträgern
- SP2: Einlagern von Großladungsträgern und Entnahme von ganzen Kleinladungsträgern/ Packeinheiten
- SP3: Einlagern von Großladungsträgern und Entnahme von einzelnen Artikeln
- SP4: Einlagern und Entnahme von ganzen Kleinladungsträgern/Packeinheiten
- SP5: Einlagern von Kleinladungsträgern/ Packeinheiten und Entnahme von einzelnen Artikeln
- SP6: Einlagern und Entnahme von einzelnen Artikeln

# Systeme der Ausführungsebene

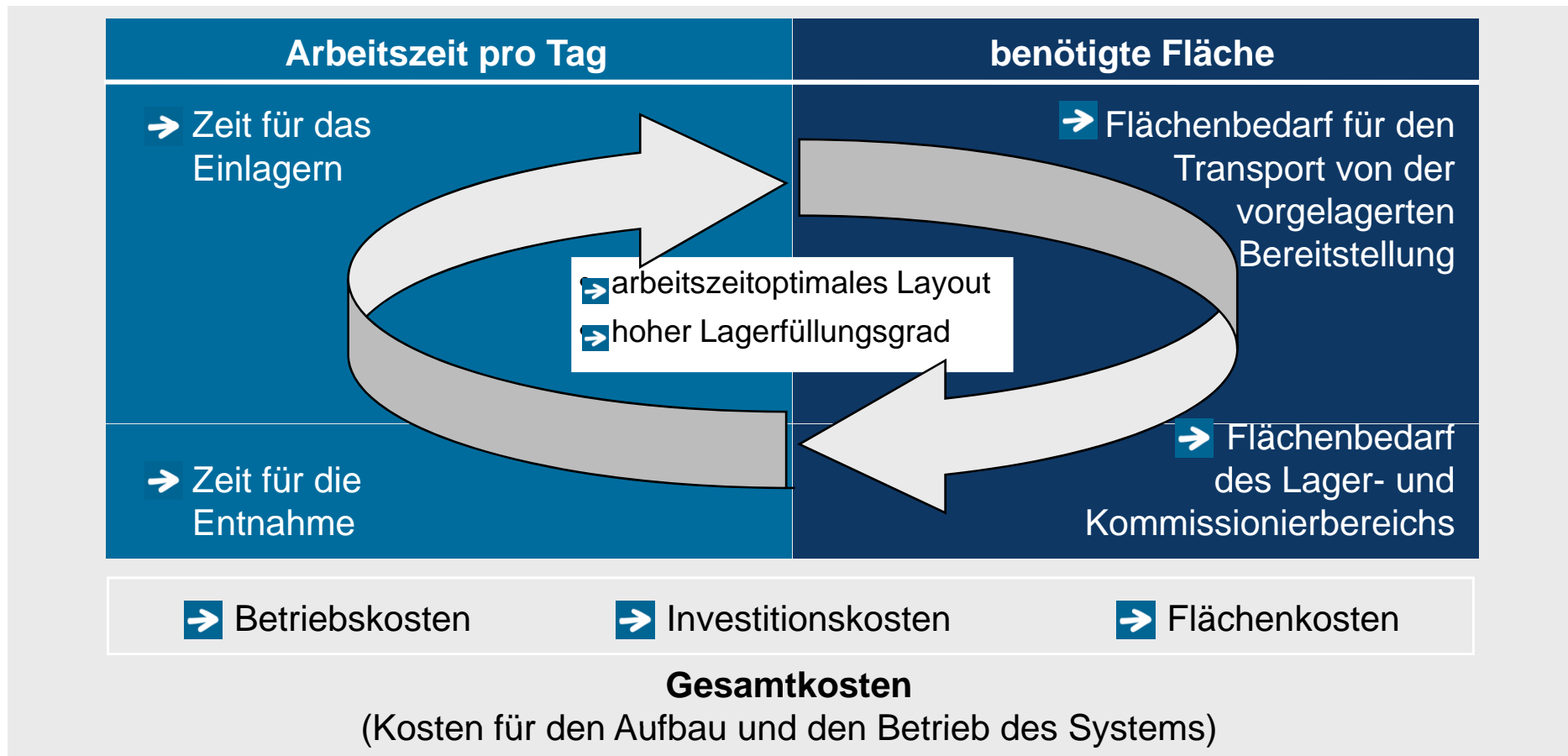
|                |                                   | Fortbewegung  |   |   |
|----------------|-----------------------------------|---|---|---|
| Bereitstellung |                                   | ein- bzw. zweidimensional   | zwei- bzw. dreidimensional  |   |
| statisch       | Bodenblocklagerung (SP_A)         |  | Regallagerung mit Stapler (SP_D)  |  |
|                | Regallagerung (SP_B)              |  |   |   |
|                | Durchlaufregallagerung (SP_C)     |  | Regallagerung mit Regalbediengerät (SP_E)   |  |
| dynamisch      | einfachtiefe Regallagerung (SP_F) |   |  |   |
|                | doppeltiefe Regallagerung (SP_G)  |   |  |   |
|                | Karusselllager (SP_H)             |   |  |   |

# Aufbau der statischen Berechnungsmodelle

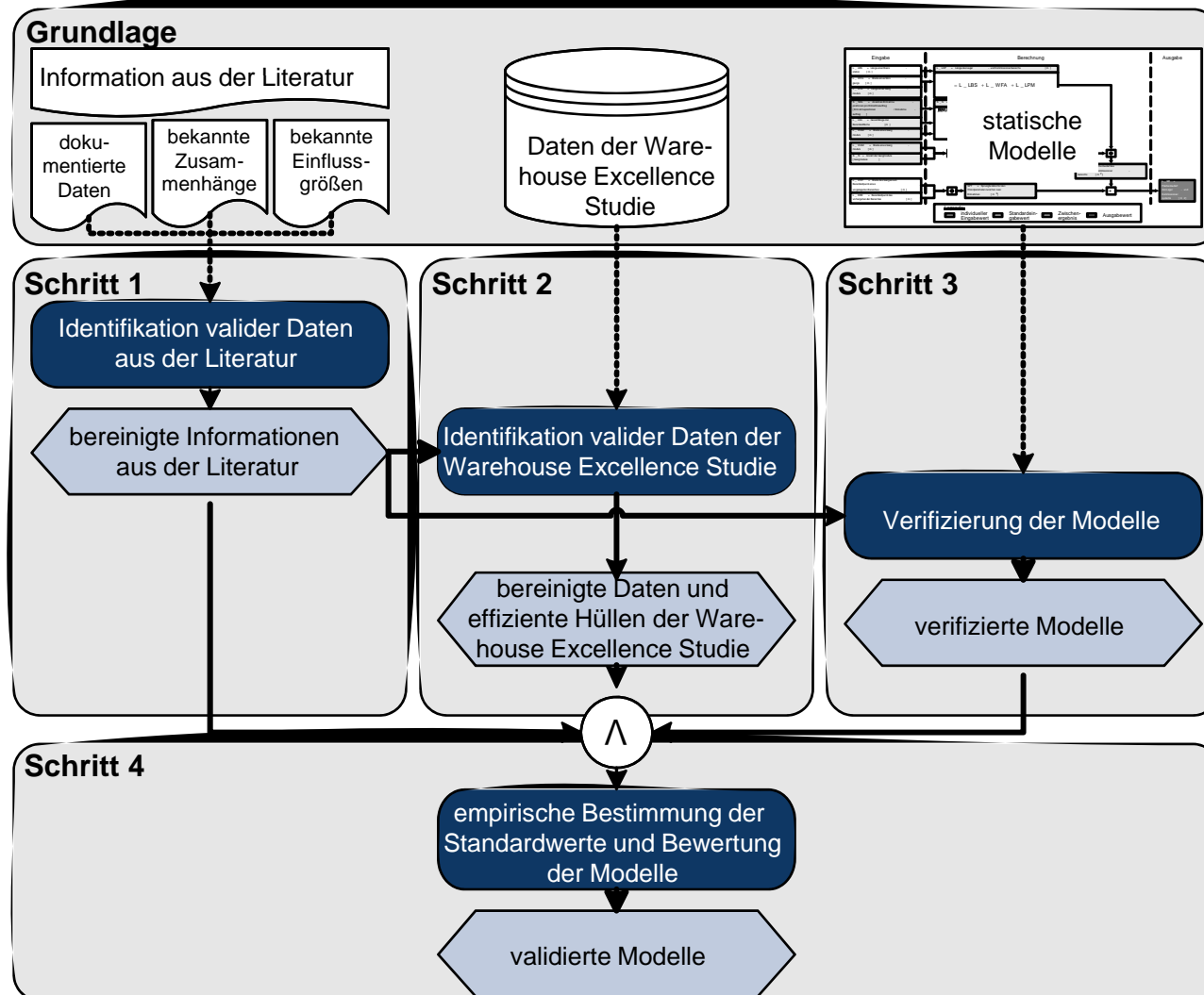


## Vorgehensweise zur ganzheitlichen Berechnung

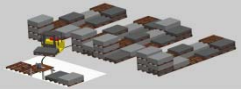

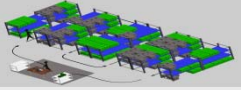
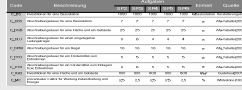
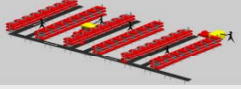
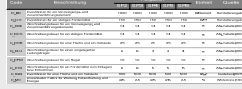
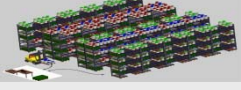



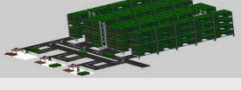
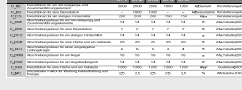
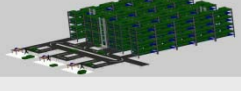
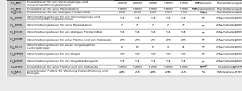
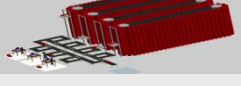

Ziel: Bereitstellung von Berechnungsverfahren für wenige, gute, allgemein verbreitete Systeme



# Validierung der statischen Berechnungsmodelle



# Ergebnisse der Validierung

| Code | Beschreibung  | Aufbau bzw. Ablauf  | geeignetes Weg- bzw. Spielzeitmodell | Standardwerte   |
|------|---|---|--------------------------------------|---|
| SP_A | Mann zur Ware mit ein- bzw. zweidimensionaler Bewegung: Bodenblocklagerung                  |    | Gudehus (2005)                       |    |
| SP_B | Mann zur Ware mit ein- bzw. zweidimensionaler Bewegung: Regallagerung                       |    | Gudehus (2005)                       |    |
| SP_C | Mann zur Ware mit ein- bzw. zweidimensionaler Bewegung: Durchlaufregallagerung              |    | Arnold und Furmans (2007)            |    |
| SP_D | Mann zur Ware mit zwei- bzw. dreidimensionaler Bewegung: Regallagerung mit Stapler          |    | Borcherdt (1994)                     |    |
| SP_E | Mann zur Ware mit zwei- bzw. dreidimensionaler Bewegung: Regallagerung mit Regalbediengerät |   | Gudehus (2005)                       |   |
| SP_F | Ware zum Mann mit zwei- bzw. dreidimensionaler Bewegung: einfachtiefe Regallagerung         |  | Gudehus (1972b)                      |  |
| SP_G | Ware zum Mann mit zwei- bzw. dreidimensionaler Bewegung: doppeltiefe Regallagerung          |  | Lippolt (2003)                       |  |
| SP_H | Ware zum Mann mit zwei- bzw. dreidimensionaler Bewegung: Karusselllager                     |  | Litvak und Adan (2001)               |  |

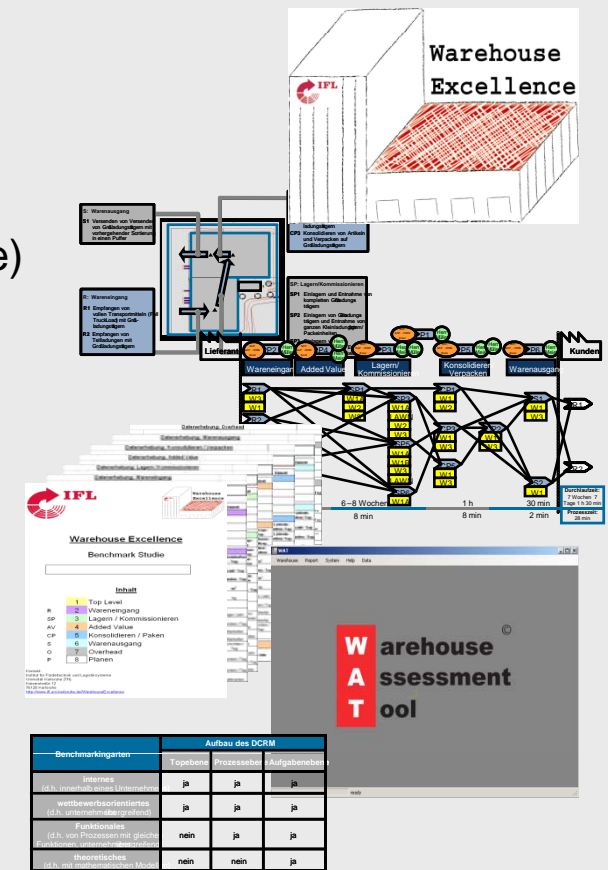
# Einsatz des DCRM

## Warehouse Excellence Studie:

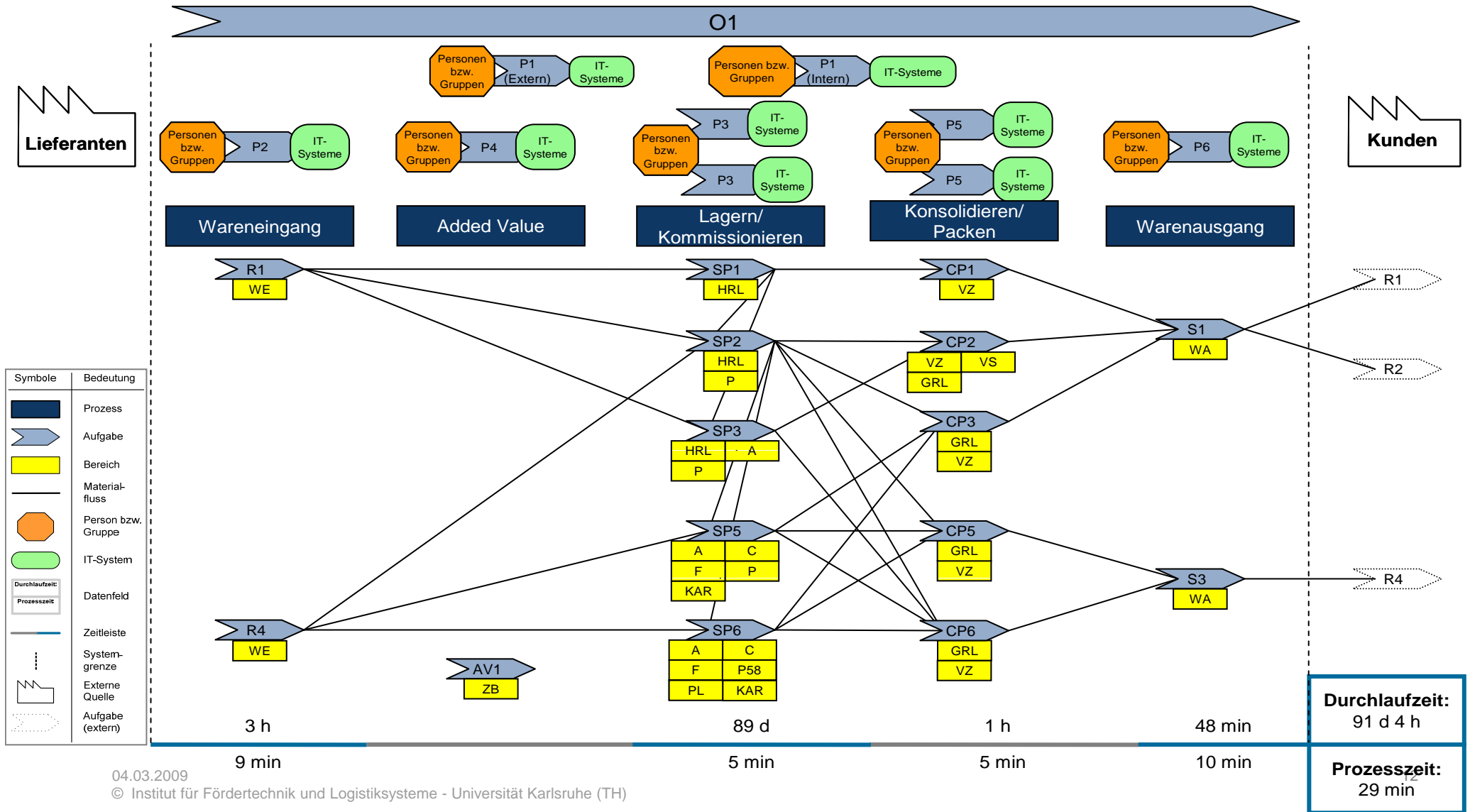
- ➔ Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme
- ➔ Forschungsprojekt zur Bewertung der Effizienz von Lagerstandorten des Landes Baden-Württemberg (Teilnehmer: 10 Unternehmen und 6 Universitätsinstitute)
- ➔ Kooperationen mit Beratungsunternehmen

## Branchen:

- ➔ Ersatzteilhandel
- ➔ Drogeriehandel
- ➔ Schmuckhandel
- ➔ Pharmaindustrie
- ➔ Lebensmittel
- ➔ Buchhandel

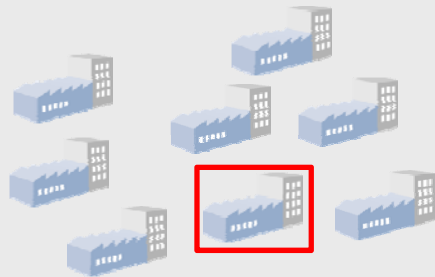


# DCRM-Karte



# Reales Benchmarking auf jeder Ebene des DCRM




## + übergreifende Untersuchung



**übergreifende Untersuchung**

Einordnung anhand von:  
Spitzenkennzahlen  
Warehouse Excellence Index

Rangfolge:

1. 
2. 
3. 
4. ...

- ➔ Vergleich zu allen Teilnehmern bezogen auf den betrachteten Prozess/Aufgabe
- ➔ Ermittlung der eigenen Position / „Best-Practice-Gap“ (Verbesserungspotential)

## + gezielte Untersuchung



**gezielte Untersuchung**

Auswahl des Benchmarkingpartners anhand von:  
Leistungs- und Strukturkennzahlen  
Warehouse Excellence Index

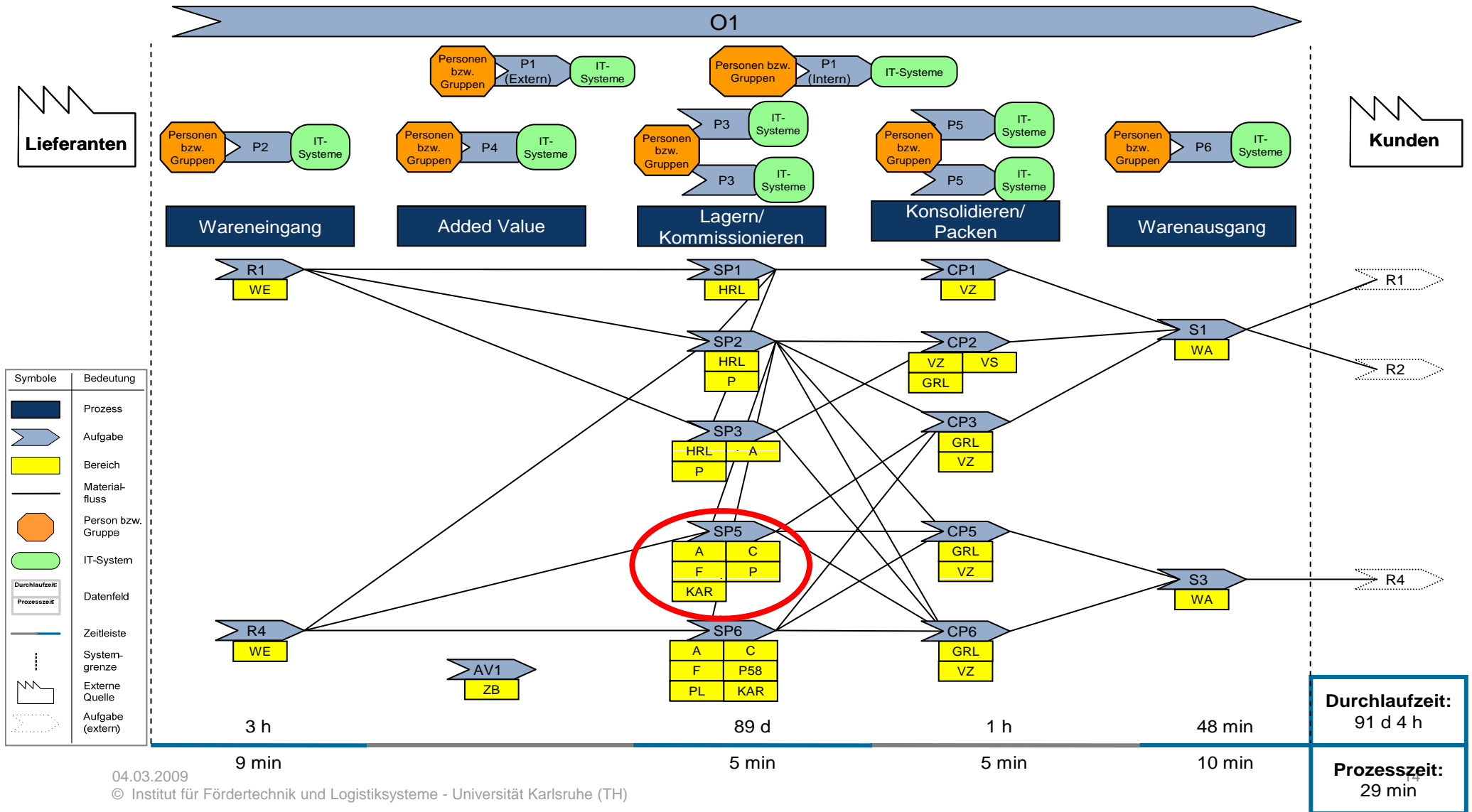
direkter Vergleich:

Kennzahlen gemäß dem DCRM-Kennzahlenystem  
Beschreibungen der technische und organisatorische Ausführung

- ➔ Detaillierter Vergleich mit einem ausgewählten Benchmarkpartner
- ➔ Identifikation von ersten Lösungsansätzen

Legende:  Untersuchungsobjekt  ausgewählter Benchmarkingpartner

# Theoretisches Benchmarking: DCRM-Karte



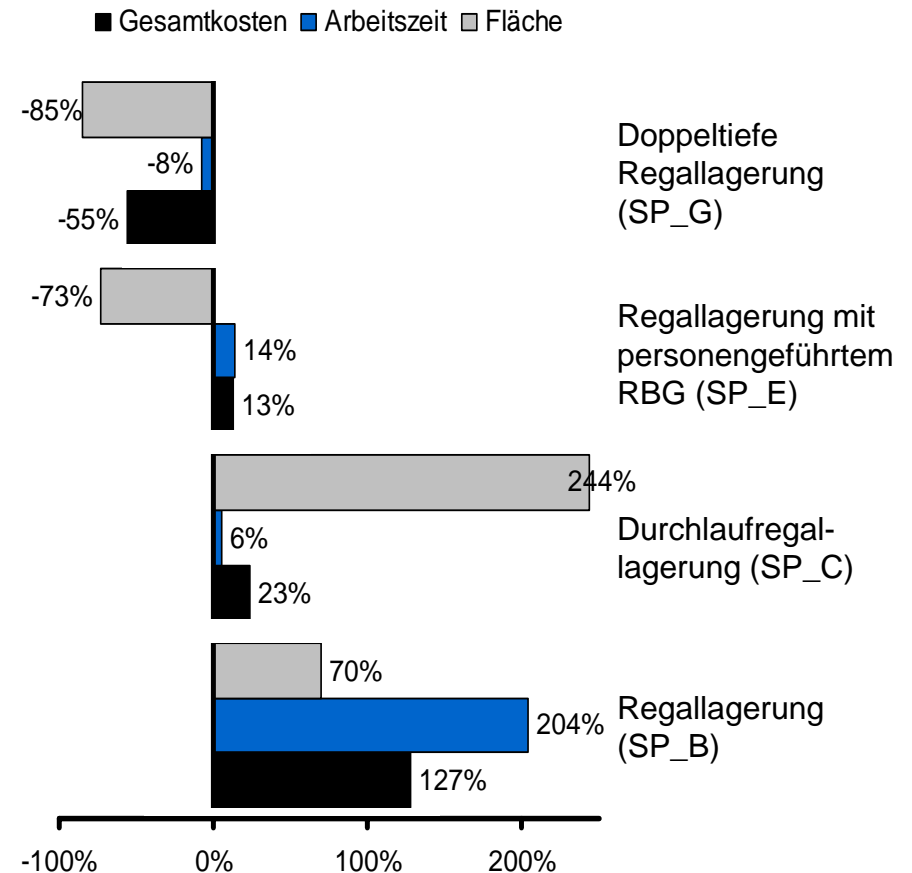
# Theoretisches Benchmarking: Zusammenführung von Bereichen

**Aufgabe:** Einlagern von Kleinladungsträgern/  
Packeinheiten und Entnahme von  
einzelnen Artikeln (SP5)

**Bereich:** A, C, F, P, KAR

**Ausführung:** Regallagerung, Durchlaufregallagerung,  
Regallagerung mit personengeführtem  
Regalbediengerät, Karusselllager

| Beschreibung                    | Reale Daten | Einheit |
|---------------------------------|-------------|---------|
| Anzahl gelagerter Ladeeinheiten | 127.010     | LE      |
| Verweilzeit der Waren           | 31          | d       |
| Anzahl Entnahmepositionen       | 14.016      | EP/d    |
| Arbeitszeit                     | 268         | h/d     |
| Fläche                          | 14.292      | qm      |
| Gesamtkosten                    | 3.432.400   | €/a     |



## Zusammenfassung

**Distribution Center Reference Model (DCRM) ist eine standardisierte und systematische Vorgehensweise zum objektiven Vergleichen, Analysieren und Bewerten von Distributionszentren**

- + hohe Vergleichbarkeit durch ein aufgabenorientiertes Referenzmodell
- + Leistungsbewertung auf unterschiedlichen Aggregationsstufen durch einen hierarchischen Aufbau
- + standardisierte Abbildung von individuellen Distributionszentren durch eine Baukastenstruktur
  - ➔ Bewertung des Prozesses Lagern und Kommissionieren hinsichtlich der Effektivität („Die **richtigen** Dinge tun“) und Effizienz („Die Dinge **richtig** tun“)
  - ➔ Identifikation von Best Practices für Prozesse und Aufgaben durch ein reales Benchmarking
  - ➔ Kontinuierliche Leistungsmessung gemäß eines nachhaltigen Benchmarkings
- + Bereitstellung von ganzheitlichen Berechnungsverfahren zur Bewertung verschiedener Szenarien für ein theoretisches Benchmarking
  - ➔ Verwendung verschiedener technischer Ausführungen für ein Anforderungsprofil
  - ➔ Veränderung des Anforderungsprofils
  - ➔ Zusammenführung bzw. Aufteilung von Bereichen

VDI

## Neues aus Wissenschaft und Praxis

### **Distribution Center Reference Model (DCRM) - eine neuartige Methode zum Benchmarking von Distributionszentren**

Eine Veranstaltung des VDI-Arbeitskreises Fördertechnik,  
Materialfluss und Logistik – Karlsruhe

Termin: 08. Mai 2009, 17:30 Uhr

Ort: Universität Karlsruhe (TH)  
Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme  
Selmayr-Saal, Geb.: 50.38



Universität Karlsruhe (TH)  
Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme (IFL)  
Kaiserstr. 12  
76128 Karlsruhe  
Gotthard-Franz-Str. 8 Geb. 50.38  
76131 Karlsruhe  
+49 (721) 608-8600  
+49 (721) 608-8609  
ifl@uni-karlsruhe.de  
<http://www.ifl.uni-karlsruhe.de>

**Postanschrift**

**Besucheranschrift**

**Telefon**

**Telefax**

**eMail**

**www**

