



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



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



Universität Karlsruhe (TH)
Forschungsuniversität • gegründet 1825

Vorlesung:

IT für Intralogistiksysteme 2016

Kapitel 5: Geschäftsprozesse in der Intralogistik

Prof. Dr.-Ing. Frank Thomas

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

Karlsruhe, den 22.06.2016

www.tup.com



Passgenaues WMS!

Die Intralogistik stand lange Zeit vor dem Problem:

„Standard- oder Individuallösung“

Die Lösung:

***„Das Beste aus beiden Welten -
Eine ausgewogene Mischung aus beidem!“***



Wo liegen die größten Potenziale in Geschäftsprozessen?

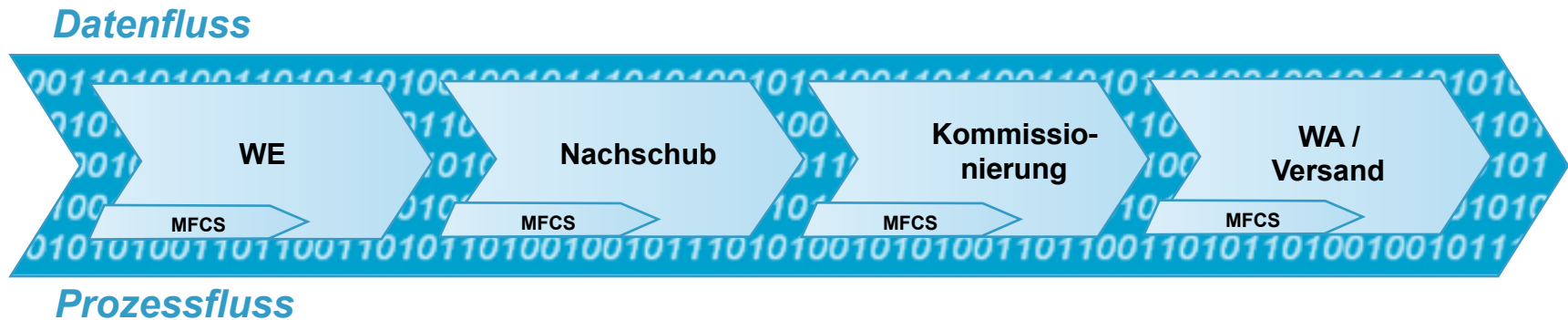
- ❑ Von der rasanten Hardwareentwicklung profitiert die Intralogistik
- ❑ Mit Blick auf die Softwareentwicklung heißt es:
 - Das haben wir immer so gemacht!
 - Das funktioniert, da steckt unser Know-How drin!

Schere aus dem Kopf!

 Dann erkennt man die Potentiale.

T Wo liegen die größten Potenziale in Geschäftsprozessen?

An IT-Systeme werden **vielfältige, verschiedenartige** Anforderungen gestellt ...



... obwohl die grundlegenden Geschäftsprozesse bei **jeder** Intralogistik-Lösung **gleichartig** oder ähnlich sind.



Wird die Prozesskette mit wieder verwendbaren Bausteinen adaptiert, dann werden **Potenziale** sichtbar.



Potenziale werden sichtbar



... durch die heute erreichte Entwicklung der objektorientierten Software-Technik!

Die Überlegung dabei ist zielführend, dass durch eine innovative Software-Architektur, ein auf dem Baukastenprinzip beruhendes Rahmenwerk einer Wiederverwendung zugänglich gemacht wird.



A warehouse is not a warehouse

Jedes Unternehmen verfügt über eigene Strukturen und Prozesse, die dessen Charakter beschreiben, und somit die Grundlagen

des unternehmerischen Erfolgs

zementieren!



A warehouse is not a warehouse

Die Informatik sorgt nicht für das Verständnis des Problems, sondern gibt Methoden an, auf die dann jedoch die Logistiker angewiesen sind, um ihre Kerngeschäftsprozesse eines WMS einer Lösung zuzuführen.



Interdisziplinäres Team

Es ist wichtig, schon früh alle beteiligte ...

- ▶ ... Kunden / Nutzer
- ▶ ... Logistik-Planer
- ▶ ... und Softwareentwickler

als Team mit einzubeziehen.



SW-Entwickler

Logistik-Planer

Nutzer, Kunden

Die Implementierung der Warehouse Management Solutions erfolgt immer in interdisziplinären Teams aus Logistik-Experten und Software-Spezialisten.



A warehouse is not a warehouse

Die Erfahrungen aus den Praxisabwicklungen machen deutlich:

Bevor die IT zielgerichtet ihre SW-Entwicklung beginnen kann, müssen die spezifischen Projektanforderungen ausgearbeitet vorliegen.

Aus IT-Sicht gilt dabei natürlich, dass in der Planungsphase alle Projektanforderungen dokumentiert und gemeinsam im interdisziplinären Team mit dem Implementierungsleiter (IL) unterschrieben wird.



Faktoren die den Projekterfolg beeinträchtigen

Mangelnde Kommunikation

Oft wird ein Projekt mit den besten Absichten gestartet, kann dann aber, wegen mangelnder Kommunikation durch Arbeitsüberlastung der „Project-Owner“, den Projekterfolg stark beeinträchtigen.



Faktoren die den Projekterfolg beeinträchtigen

Mangelnde Kommunikation

Warum scheitern SW-Entwicklungsprojekte?

- ▶ unvollständige Anforderungen 13,1 %
- ▶ Einbeziehung von Benutzern 12,4 %
- ▶ Erwartungen 9,9 %
- ▶ Change Requests 8,7 %

in Summe: 44,1 %

44,1 % der Faktoren, die den Projekterfolg beeinträchtigen, hängen direkt oder indirekt mit Anforderungen zusammen.

Quellen:

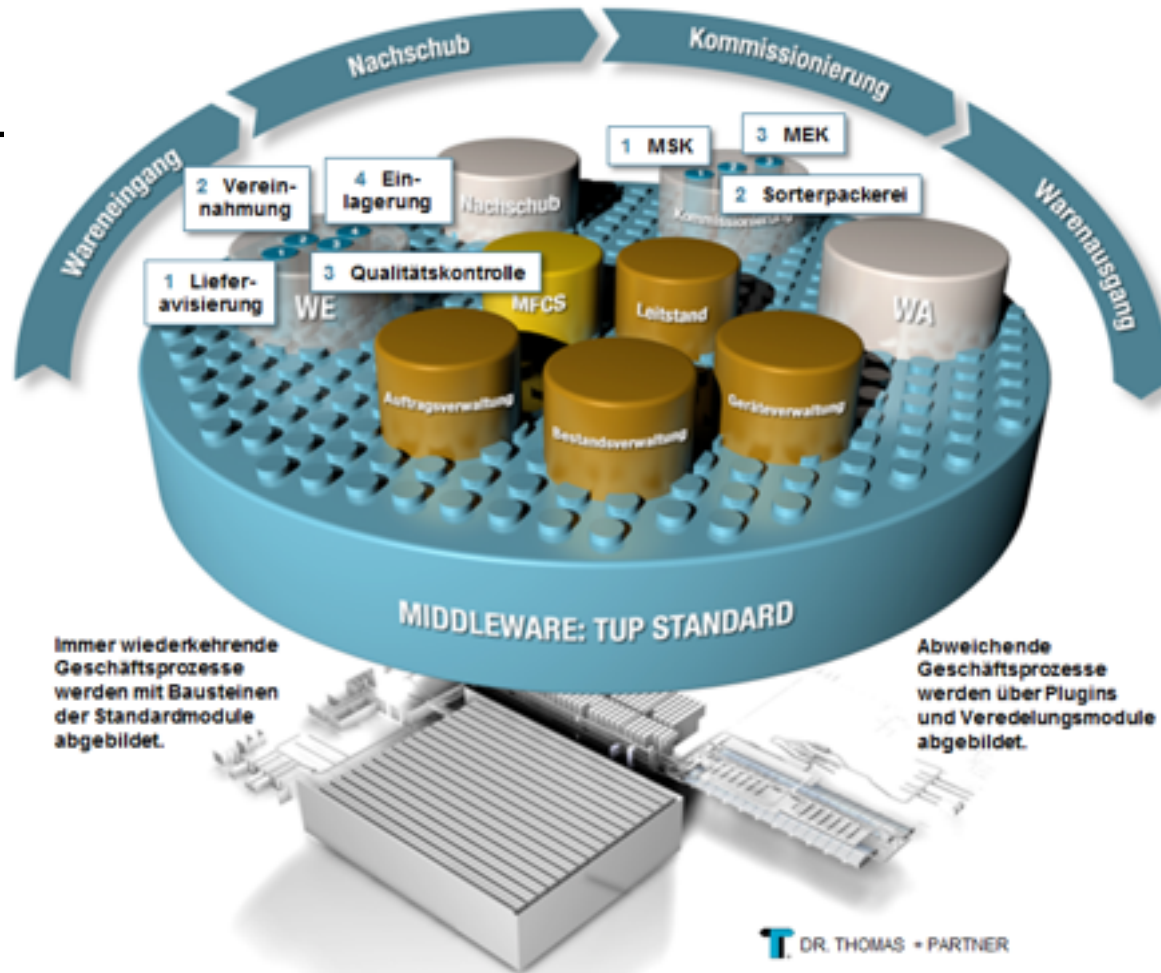
TÜV Rheinland / Berlin / Brandenburg

Standish Group



Komponenten Architektur (Adaptive Prozessbausteine)

Veredelung der Standardprozesse auf neue Anforderungen



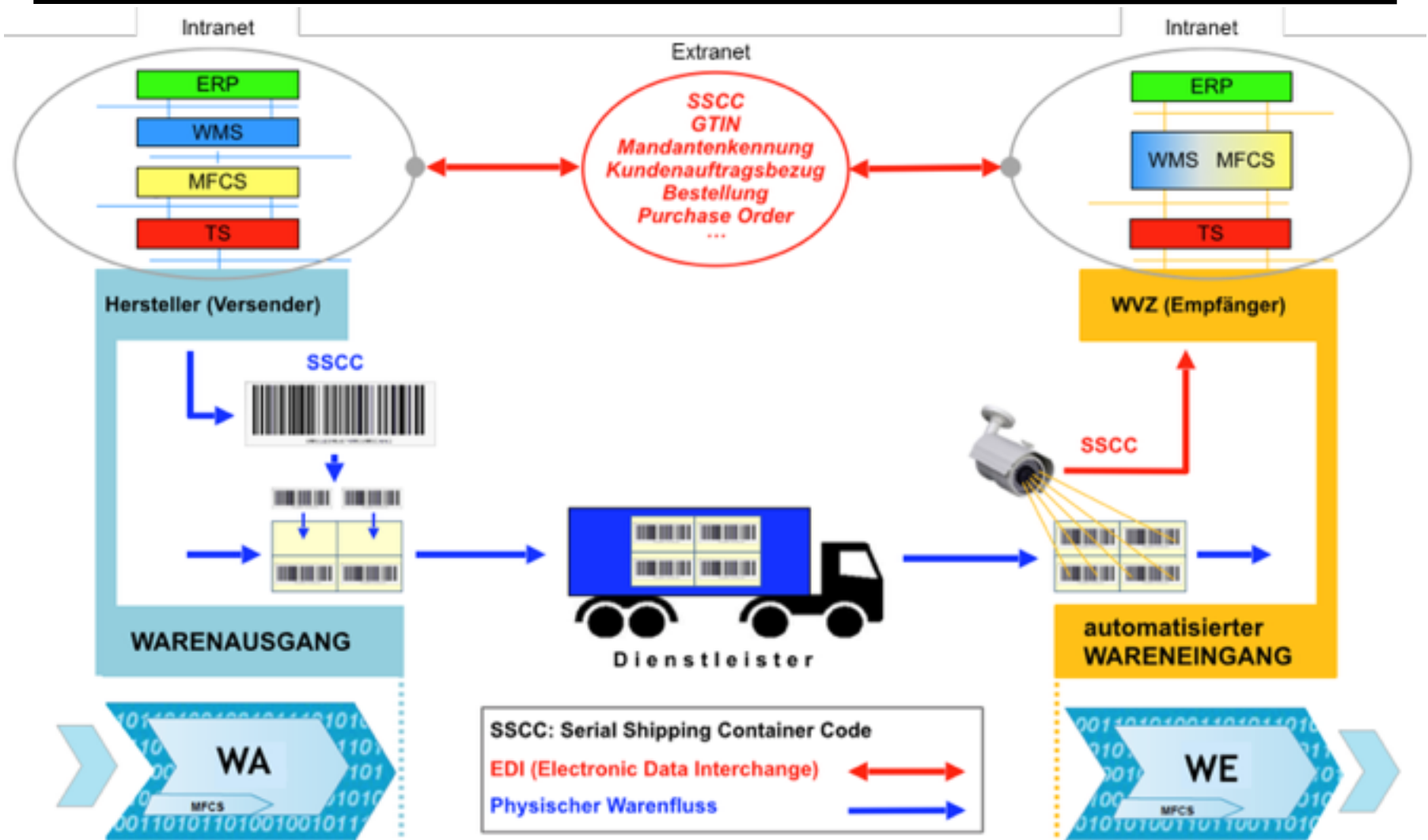
Immer wiederkehrende Geschäftsprozesse werden mit Bausteinen der Standardmodule abgebildet.

Abweichende Geschäftsprozesse werden über Plugins und Veredelungsmodule abgebildet.





Electronic Data Interchange (EDI) - LE-Avisierung im Warenfluss





Liefererfassung mit automatischer Datenerfassung im WE

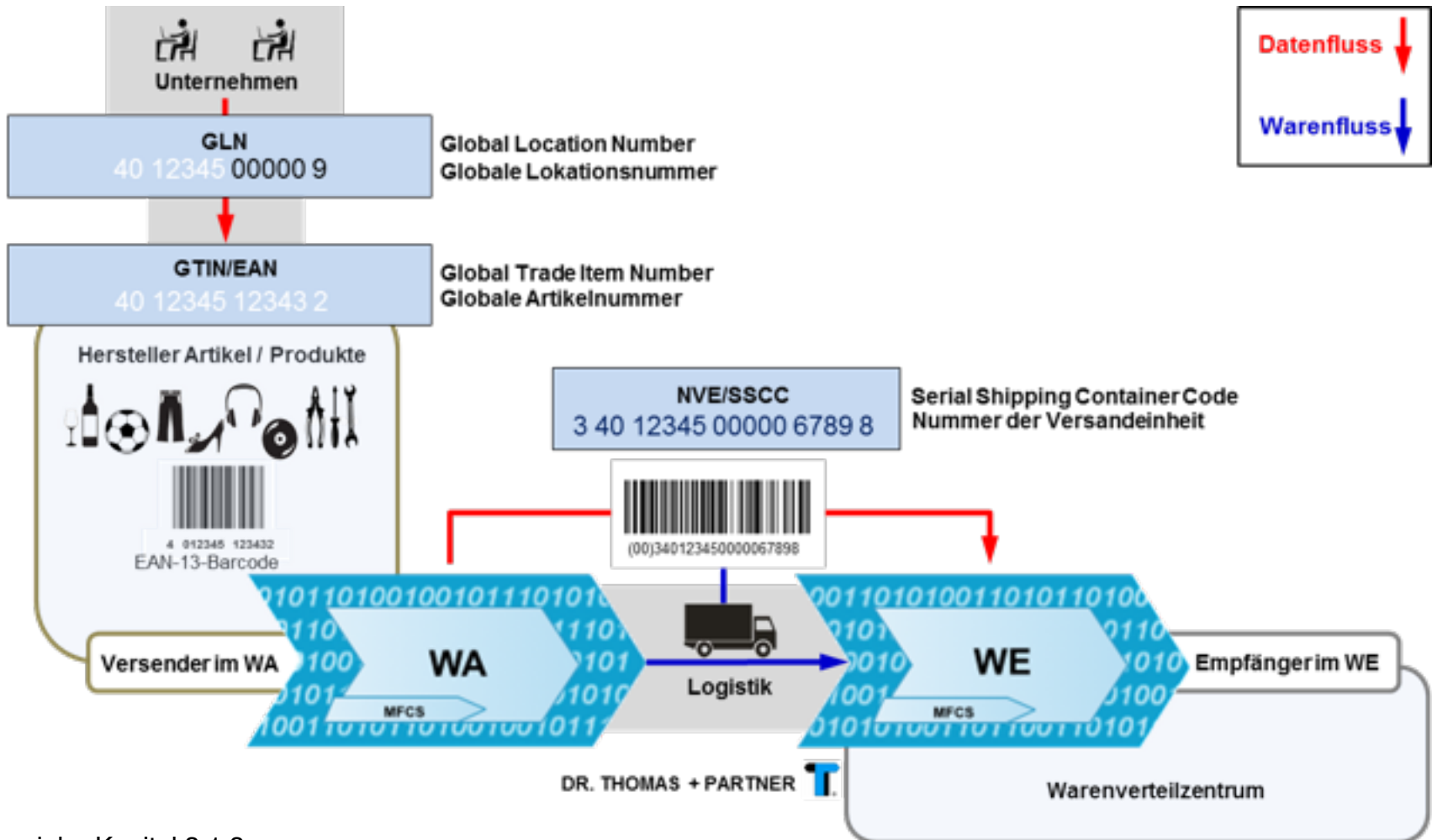
- ❑ Lieferavisierung per EDI
(siehe Kapitel 4.1.2)

Bestell-Abwicklung ↔ Liefer-Avisierung über LAN

- ❑ Jede Liefereinheit (LE) des Versenders ist SSCC codiert
(siehe Kapitel 3.1.3 - GS 1)



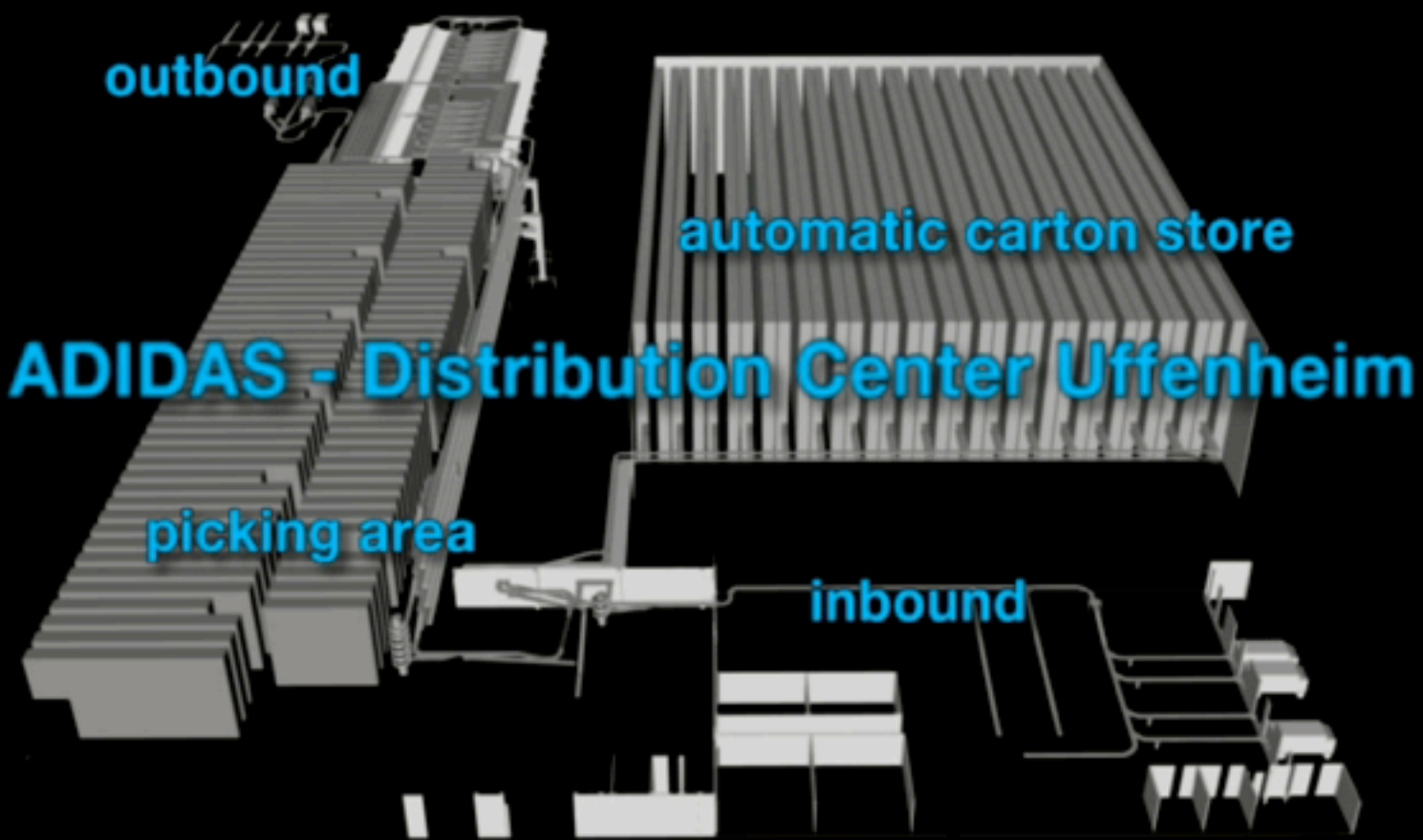
Prinzip GS 1 (Global Standard 1)



siehe Kapitel 3.1.3




FILM



ADIDAS - Distribution Center Uffenheim



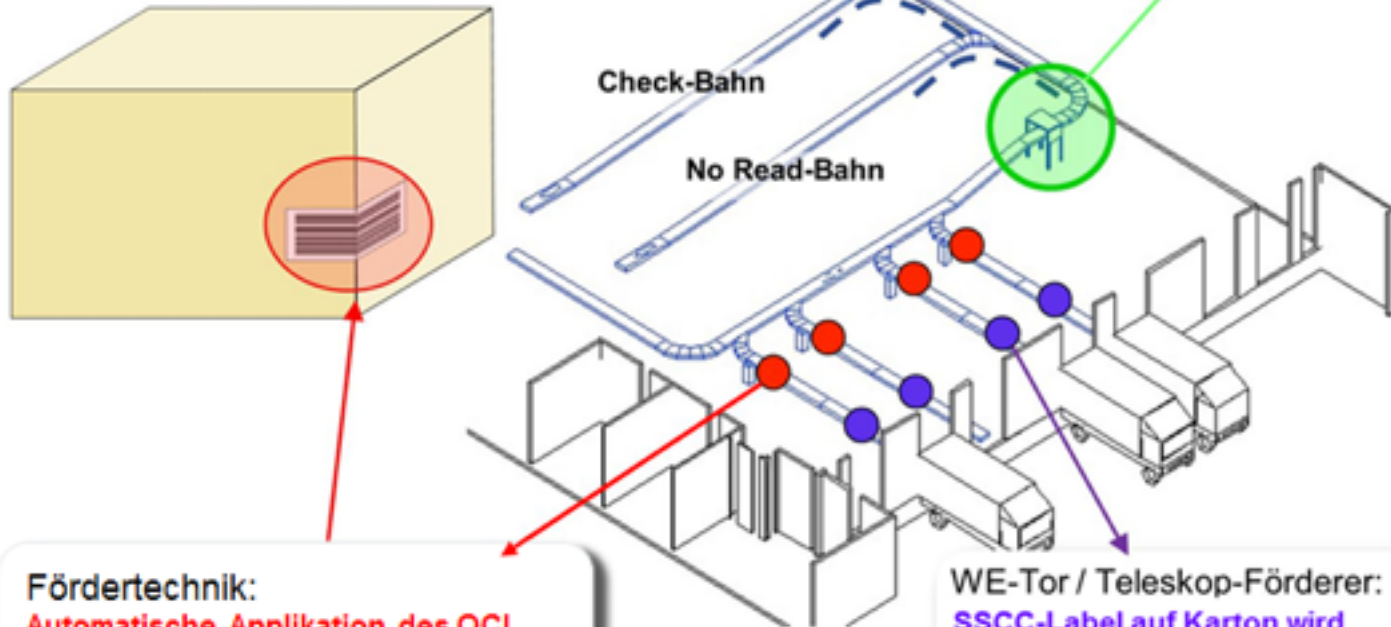
LE-Avisierung und automatisierte Wareneingangs-Abwicklung

 DR. THOMAS + PARTNER

WE: Wareneingang
KOLA: Kommissionierlager
AKL: Automatisches Kartonlager
PRL: Palettenlager
WA: Warenausgang
SSCC: Serial Shipping Container Code
CCD: Charge Coupled Device
OCL: Over Corner Label

KOLA oder WA
AKL
PRL

Erfassungsstation i-Punkt
direkt im Warenfluss:
Wiegen, Messen, Scannen
Plausibilitäts-Kontrolle,
Zielvergabe

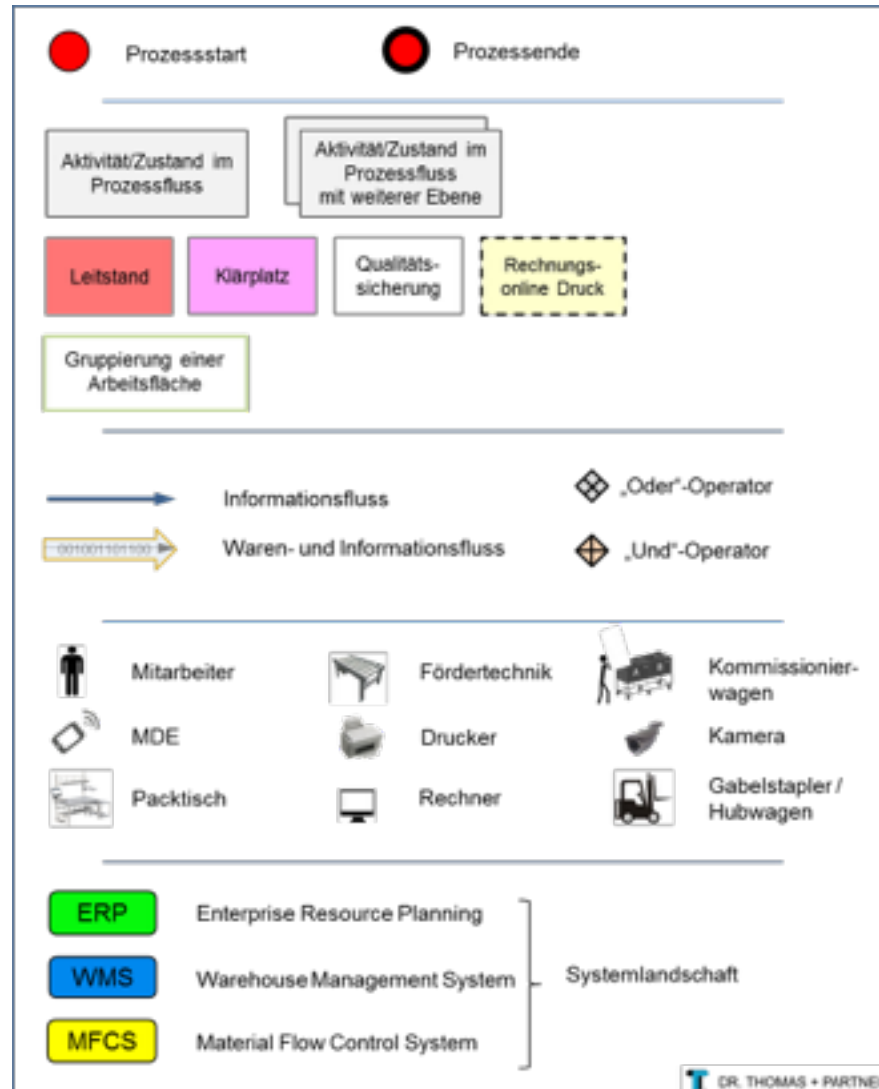


Fördertechnik:
Automatische Applikation des OCL.
Laufende Nummer von 2 Seiten lesbar
(längs und quer).

WE-Tor / Teleskop-Förderer:
SSCC-Label auf Karton wird
über CCD-Kamera erfasst



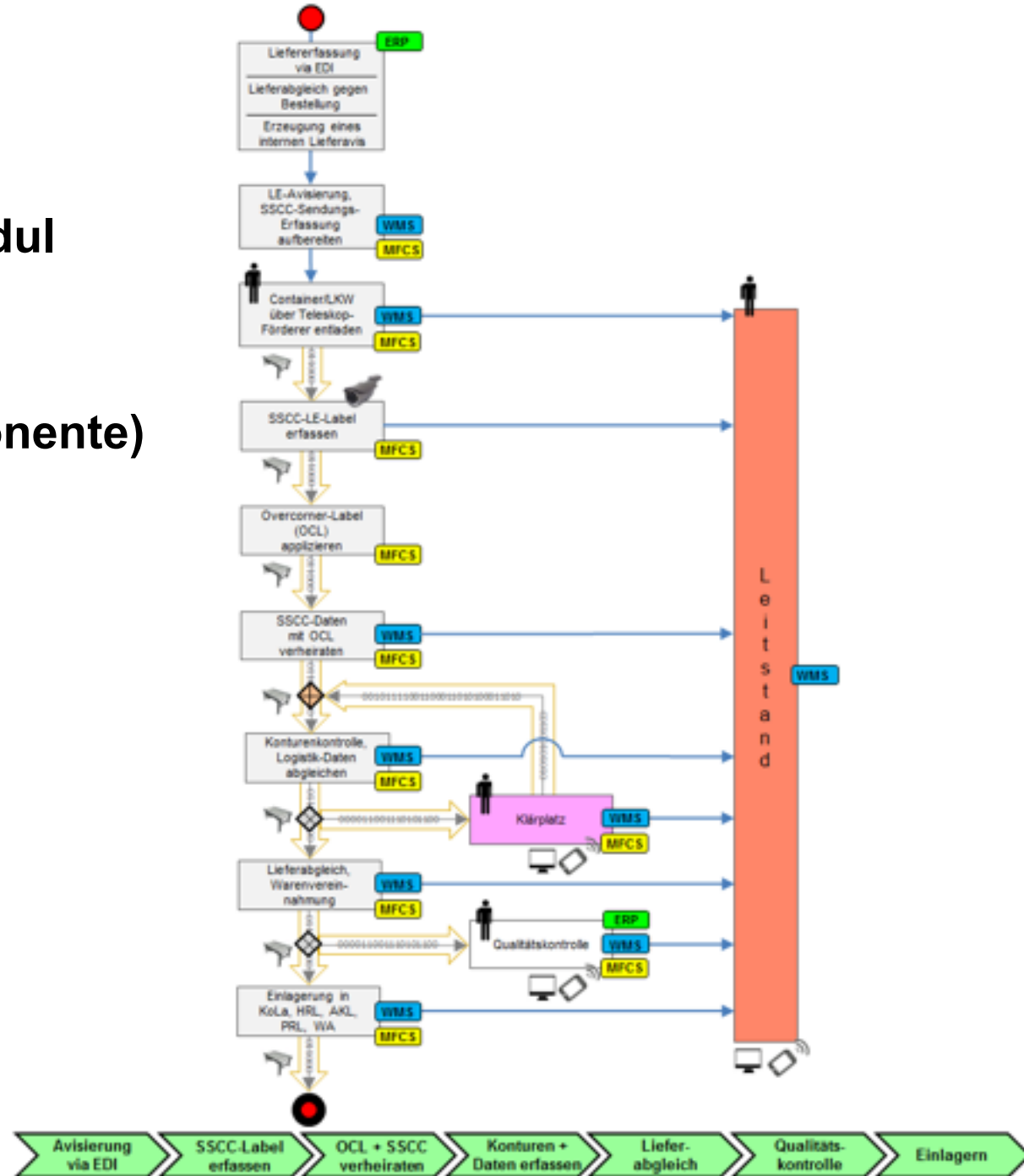
Legende und Erweiterung der Modulierungs-Symbole für die folgenden Abbildungen



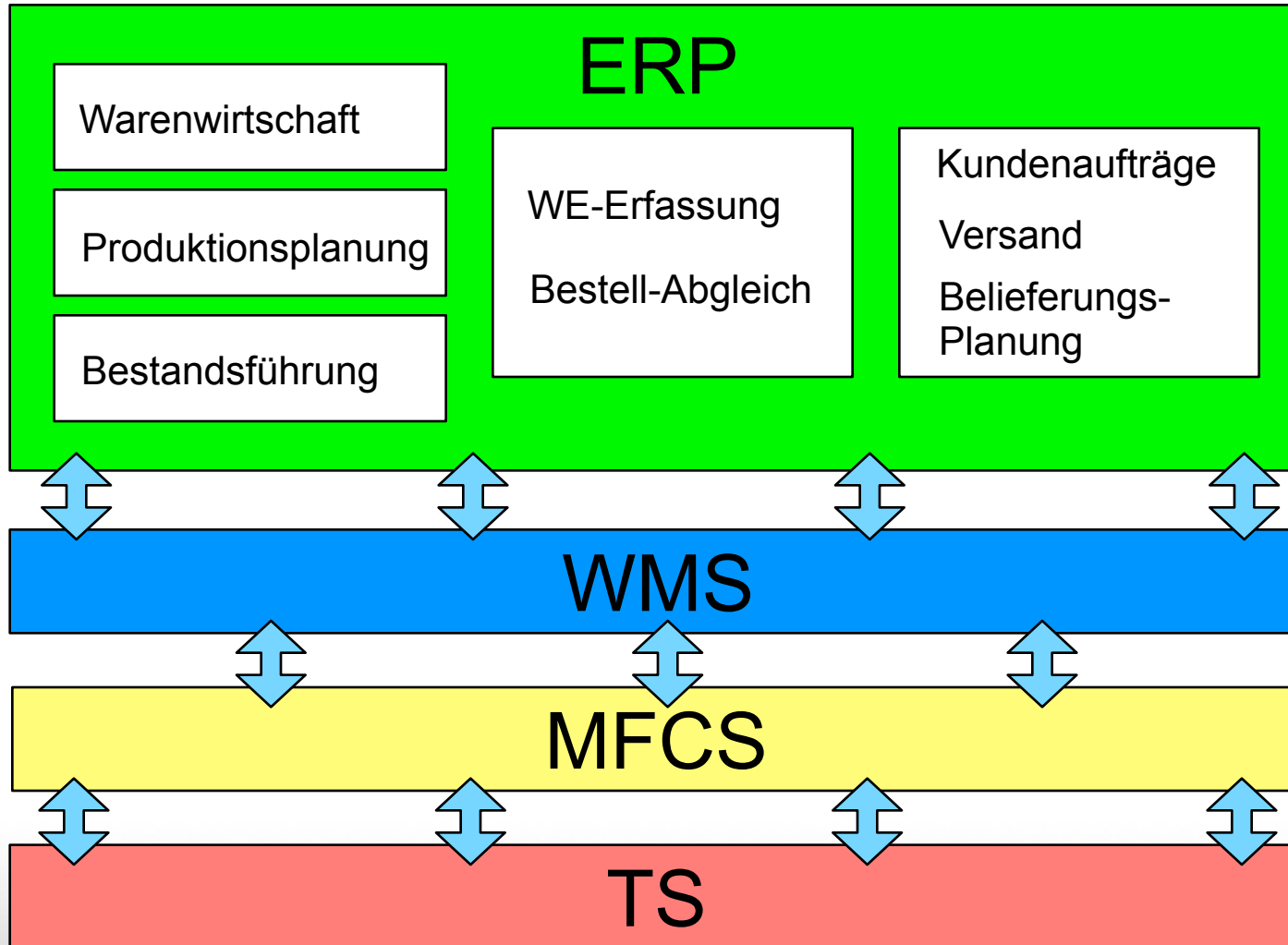


Geschäftsprozessmodul Wareneingang

(Best-Practice-Komponente)



T Einordnung des ERP-Systems in die Systemlandschaft



Integriert

Realisiert

Geplant



Best-Practice-Komponente

Die Best-Practice-Komponente kann aus ...

... logistischer Sicht als immer wiederkehrender Geschäftsprozess **adaptiert** werden.

... IT-Sicht mittels **objektorientierter Methoden** als ein Baustein (ein Standardmodul) **abgebildet** werden.

Anmerkung: Objekte sollen die reale Welt abbilden!

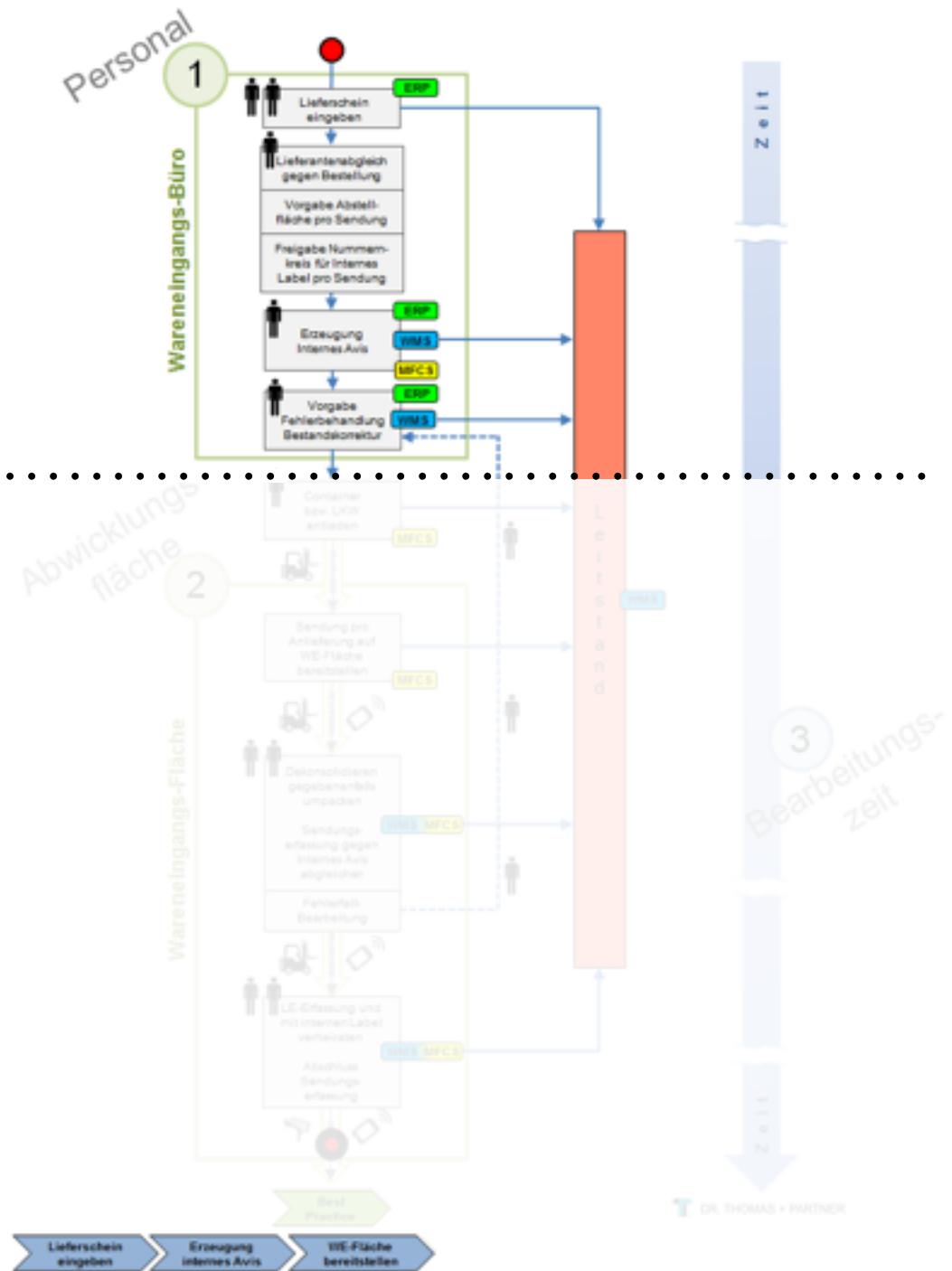


Geschäftsprozessmodul

Wareneingang ohne Daten-Avisierung

(sehr Kosten-,
Zeit- und
Ressourcenaufwendig)

1 Kostentreiber Personal
siehe Folgefolie!





Die Kostentreiber bei der Abwicklung Wareneingang ohne Avis-Daten

1 Personal

Der hohe **Personaleinsatz** gegliedert nach Qualifikationsanforderungen (WE-Büro, manuelle Tätigkeiten auf der WE-Fläche).

Im WE-Büro sind Bildschirmarbeitsplätze im Einsatz, die eine Verbindung zum ERP-System und zum WMS/MFCS ermöglichen (siehe vorherige Abbildung).

Die nachfolgenden Tätigkeiten erfordern besonders geschultes Personal:

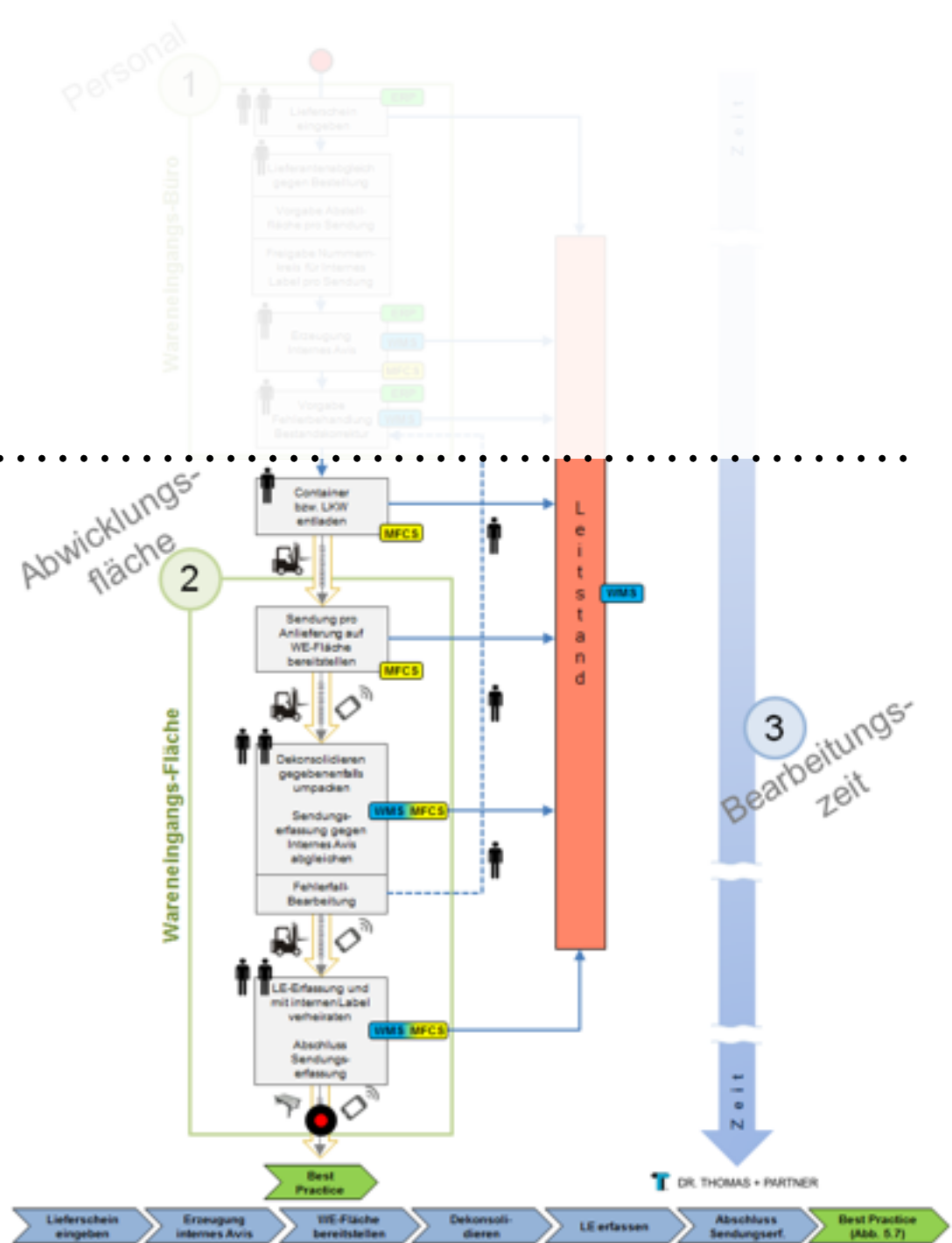
- Lieferschein gegen offene Bestellung abgleichen
- Internes Avis erzeugen
- Vorgabe Abstell-Fläche im WE pro angelieferte Sendung (Haftungsübergang)
- Freigabe Nummernkreis für internes Packstück-Label
- Vorgabe Umpack-Anweisung und Überwachung
- Erzeugung von internen LE in Abstimmung mit Vorgabe der Logistik-Daten, Registrierung von Versandschäden oder falscher Verpackung und Abklärung
- Fehlerbehandlung: Differenzen Lieferschein-Bestellung.
Klare Vorgabe wie diese Fälle abgeklärt werden



Geschäftsprozessmodul Wareneingang ohne Daten-Avisierung

(sehr Kosten-,
Zeit- und
Ressourcenaufwendig)

- 2 Kostentreiber Fläche
und
- 3 Kostentreiber Bearbeitungszeit
siehe Folgefolie!





Die Kostentreiber bei der Abwicklung Wareneingang ohne Avis-Daten

2 Abwicklungsfläche

Der **Abwicklungsflächen-Verbrauch** im Wareneingangsbereich in Abhängigkeit zu der Umschlagshäufigkeit (siehe vorherige Abbildung).

Personaleinsatz für manuelle Tätigkeiten auf der WE-Fläche:

- Container bzw. LKW mittels Teleskop-Förderer entladen oder Handhubwagen und mit Gabelstapler (mit MDE-Anbindung) auf zugewiesene WE-Fläche bereitstellen.
- Dekonsolidieren, Vereinzelung und Identifizierung jeder LE durch MDE-Sendungserfassung: Gegen internes Avis und zum Abgleich. Im Hintergrund erfolgt die Datenverarbeitung (siehe auch Kapitel 4). MDE kommuniziert über WLAN zu Access-Point, Access-Point über Industrie-LAN mit WMS. Damit erfolgt der Abgleich gegenüber dem erzeugten internen Avis.
- Fehlerfall-Bearbeitung nach Vorgabe des WE-Büro Klärung (z.B. Bestandskorrektur)
- Gegebenenfalls Umpacken nach Vorgaben

3 Bearbeitungszeit

Erhöhte **Bearbeitungszeit** bis die angelieferte Ware weiterverarbeitet werden kann (z.B. Kunden warten auf Nachlieferung (siehe vorherige Abbildung)).



software follows function

Software follows function gilt dann, wenn in der Planungsphase alle Projektanforderungen dokumentiert wurden und gemeinsam im interdisziplinären Team aus Logistik-Planern, von dem Kunden/Nutzer und dem IL (Implementierungs-Leiter) unterschrieben wurden. Das Know-How des IL wird frühzeitig in die Prozessgestaltung und Anforderungsaufnahme mit einbezogen.



Faktoren die den Projekterfolg beeinträchtigen

Mangelnde Kommunikation

Warum scheitern SW-Entwicklungsprojekte?

- ▶ unvollständige Anforderungen 13,1 %
- ▶ Einbeziehung von Benutzern 12,4 %
- ▶ Erwartungen 9,9 %
- ▶ Change Requests 8,7 %

in Summe: 44,1 %

44,1 % der Faktoren, die den Projekterfolg beeinträchtigen, hängen direkt oder indirekt mit Anforderungen zusammen.

Quellen:

TÜV Rheinland / Berlin / Brandenburg

Standish Group



Best-Practice-Komponente

Der abweichende Geschäftsprozess

“WE-Prozess ohne Avis-Daten” ...

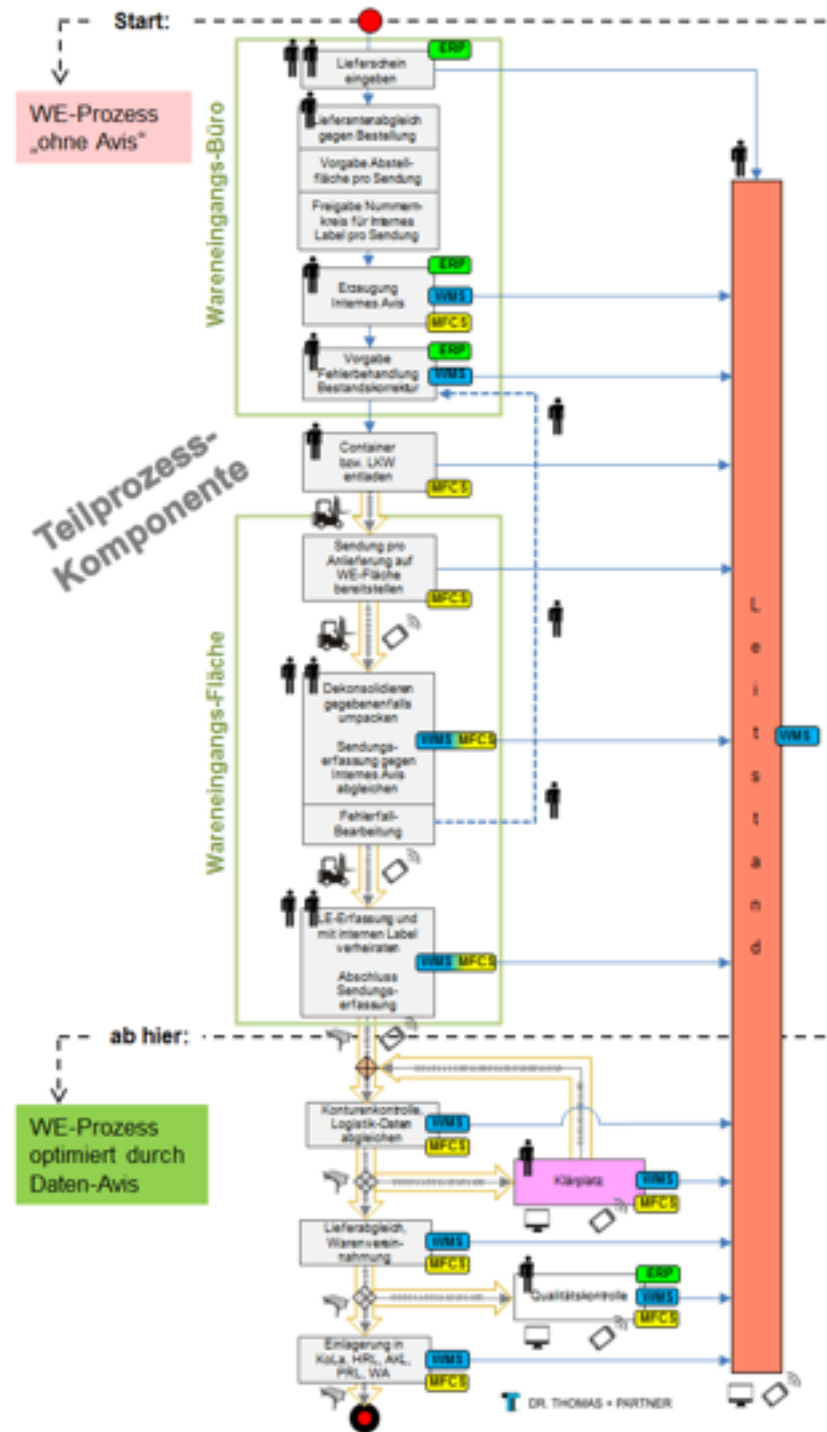
- ... wird als eine spezielle Lösungsvariante, als ein projektspezifisches Plugins definiert.
- ... und kann mit der Best-Practice Komponente zu einem lauffähigen WE-Prozess veredelt werden.



Geschäftsprozessmodul Wareneingang

Teilprozess-Komponente

Best Practice-Komponente





Analysemodell „Integriertes WE-Geschäftsprozessmodul Wareneingang“

Informationsbedarf im Prozessschritt	<ul style="list-style-type: none">→ Lieferscheinabgleich→ Erzeugung Internes Avis→ Vorgabe Abstellfläche (Haftungsübergang)→ Avisierungs-Daten auf Basis LE→ Vorgabe Dekonsolidierung→ Vorgabe Umpack-Anweisung→ Vorgabe Qualitätsprüfung→ Artikel freigeben / gesperrt / ausbuchen→ Vorgabe Transportauftrag zur Einlagerung→ Sonderprozesse (Bypass für Kommissionierung / Cross-Docking)
<hr/>	
Prozessziele	<ul style="list-style-type: none">→ kurze Durchlaufzeiten→ wenig Platzbedarf→ kurze Mitarbeiteranbindung→ hohe Prozessqualität
<hr/>	
Daten* aus Prozess für Leitstand	<ul style="list-style-type: none">→ Anlieferzeiten bzw. -peaks→ Artikel freigeben / Artikel gesperrt / Artikel ausgebucht→ Anzahl der Verteilung der Artikel auf verschiedene Ziele <p style="text-align: center;"><i>*extrahierte Daten</i></p>
<hr/>	
Empfänger der Kennzahlen	<ul style="list-style-type: none">→ Einkauf→ Leitstand, Logistik-Leiter→ WE-Leiter→ Mitarbeiter Wareneingang



Analysemodell „Integriertes WE-Geschäftsprozessmodul Wareneingang“

Kennzahlen zur Messung der Ziele (Benchmark-Vergleich)

- Anzahl angenommene Artikel pro Δt^*
- Anzahl der Mitarbeiter im WE pro Δt^*
- Flächenverwendungsgrad
- Warenannahmezeit
- rollierender Arbeitsfortschritt
- Qualität WE

** betrachteter Zeitraum z.B. im Schichtbetrieb*

Kostentreiber! (siehe auch Kapitel 5.3.2.1.)

- Mensch / Fläche / Zeit
- Sonderprozesse
(fehlende Infos, Verpackungsbeschädigung)
- Qualität der Artikel (Prüfung, Nacharbeit)
- Artikelhandling
(mechanisiert, manuell, mehrfach, einfach)



Exkursion zu Pfizer am 13. Juli 2016

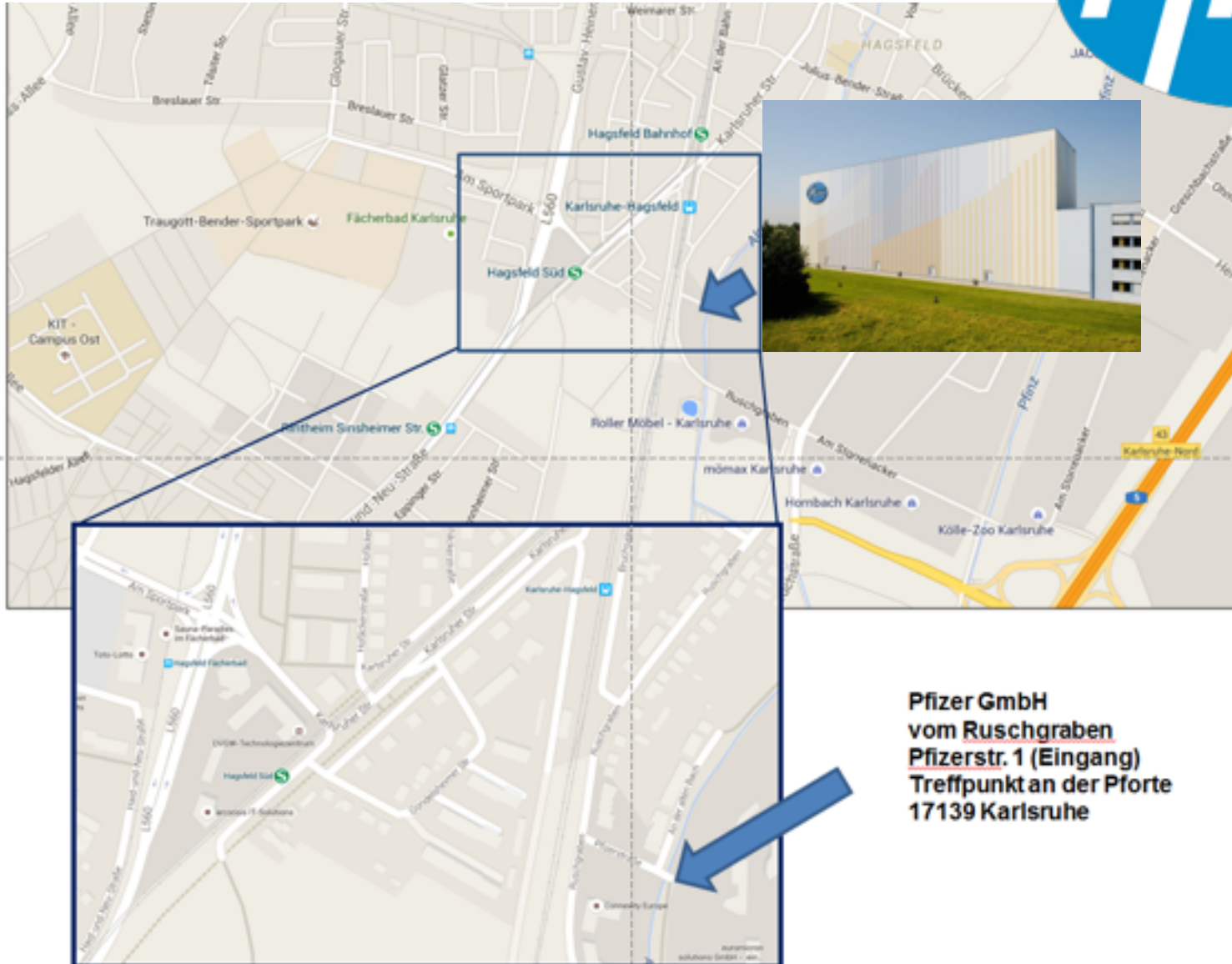


- Besuch des Logistik-Zentrums Pfizer GmbH in Karlsruhe - Hagsfeld**
- Am Mittwoch, den 13. Juli 2016!**
- Treffpunkt um 13.45 Uhr an der Pforte Pfizerstr. 1, 17139 Karlsruhe (bitte pünktlich sein, da sonst kein Einlass mehr möglich!)**
- Dauer: bis etwa 16.00 Uhr**
- Bitte kurz anmelden via Mail unter infoka@tup.com (Anmeldung bis 07. Juli 2016 möglich)**
- Wir freuen uns auf Euer Erscheinen!!!**





Exkursion zu Pfizer (Anfahrt)





Kommissioniersysteme

- ❑ Kommissionieren ist das Zusammenstellen von Waren aus einem bereitgestellten Artikelsortiment (Gudehus Timm 2012, Logistik 2)
- ❑ Genaue Definitionen, siehe VDI-Richtlinie 3590



Anforderungen an Kommissioniersysteme

- ❑ aus den Trends am Markt, z.B. online Handel
- ❑ Kundenzufriedenheit wird beeinflusst durch die erwartete Liefergeschwindigkeit und Fehlerfreiheit
- ❑ In Zeiten von “Same-Day-Delivery” fließt die Auftrags-Priorisierung immer in die Cut-off-Zeit ein:
Annahmeschluss versus Cut-off-Zeit



Fehler in der Kommissionierung

Fehler in der Kommissionierung

- Typfehler (falscher Artikel)
- Mengenfehler (falsche Artikelzahl)
- Auslastungsfehler (Artikel fehlt)
- Zustandsfehler (Artikel ist unvollständig oder defekt)

Fehlervermeidung durch Kommissionier-Führungsmethoden wie Pick-by-MDE, Pick-by-Voice, Pick-by-Light, Datenbrillen oder in Zukunft Projektion von Information auf die Handfläche von Armband oder Uhr.



Trends Kommissionierung

Trends in der Kommissionierung

- Marktflexibilität
- Retouren
- Batch-Kommissionierung
- Batchbildung
 - Literatur versus Praxis
 - Eingangsfenster versus Cut-Off-Zeit



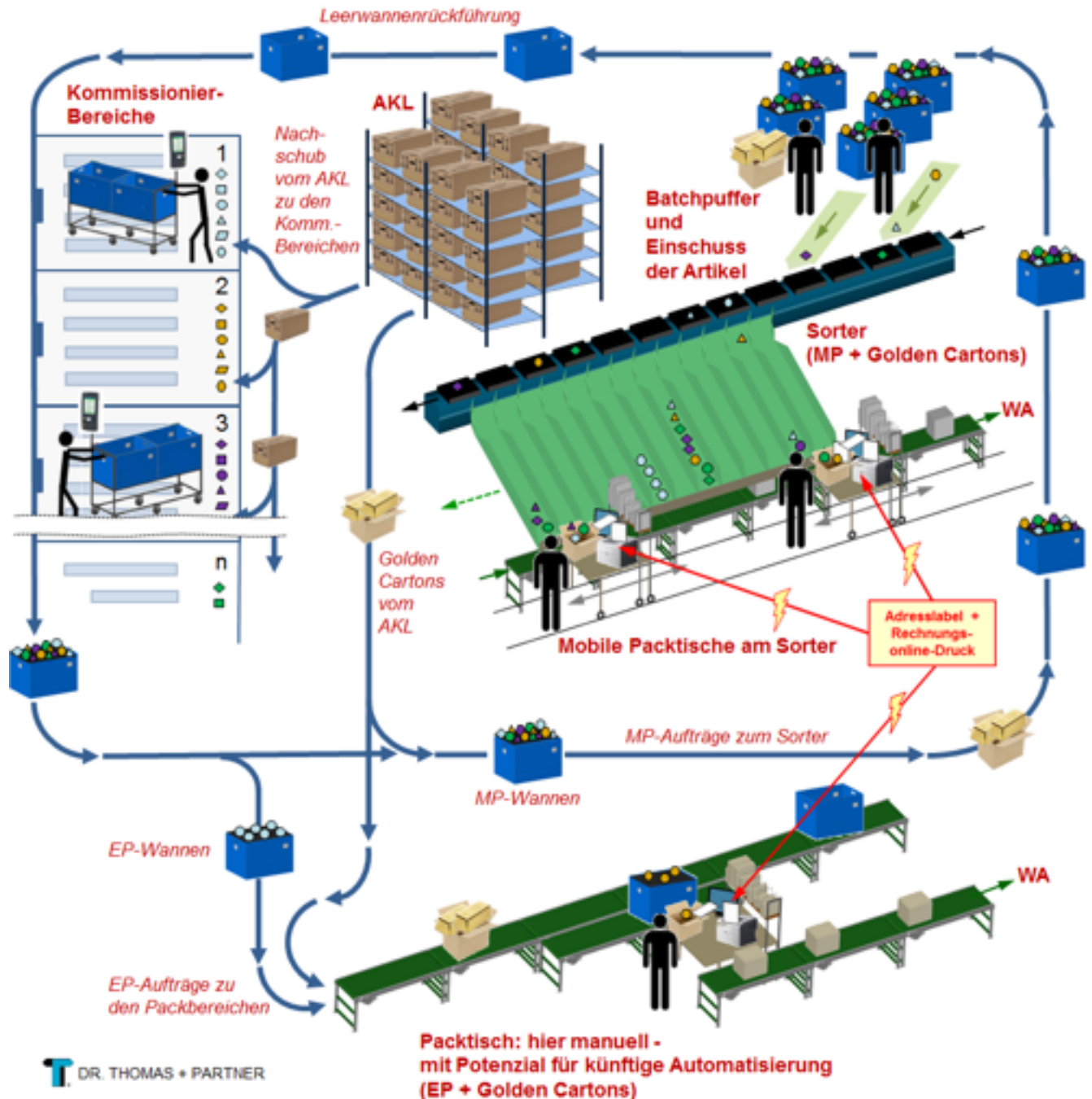
Geschäftsprozessmodul zweistufige Kommissionierung mit Batchpuffer und Sorter

□ Schwankungsbreiten von den Auftragsstrukturen

Auftragsstruktur	33.000 Aufträge/Tag bis 100.000 Aufträge/Tag Ø 2,3 bis Ø 4 Artikel/Kundenauftrag Einpöstige Aufträge (17 % - 30 %)
Sortiment	150.000 gültige Artikel (SKU)
Ø Zugriffe je Lagerart und Tag	1. Zugriff (35 %) 2.-5. Zugriffe (40 %) > 5 Zugriffe (18 %) Golden Carton (7%)



Prinzipskizze:
Zweistufige
Kommissionierung
(mit Batchpuffer, Sorter,
Rechnungsonline-Druck
und Sorterpackerei)





Rechnungs-Online Druck



Integriert

Realisiert

Geplant



Packprozess - Sorterpackerei adidas



Integriert

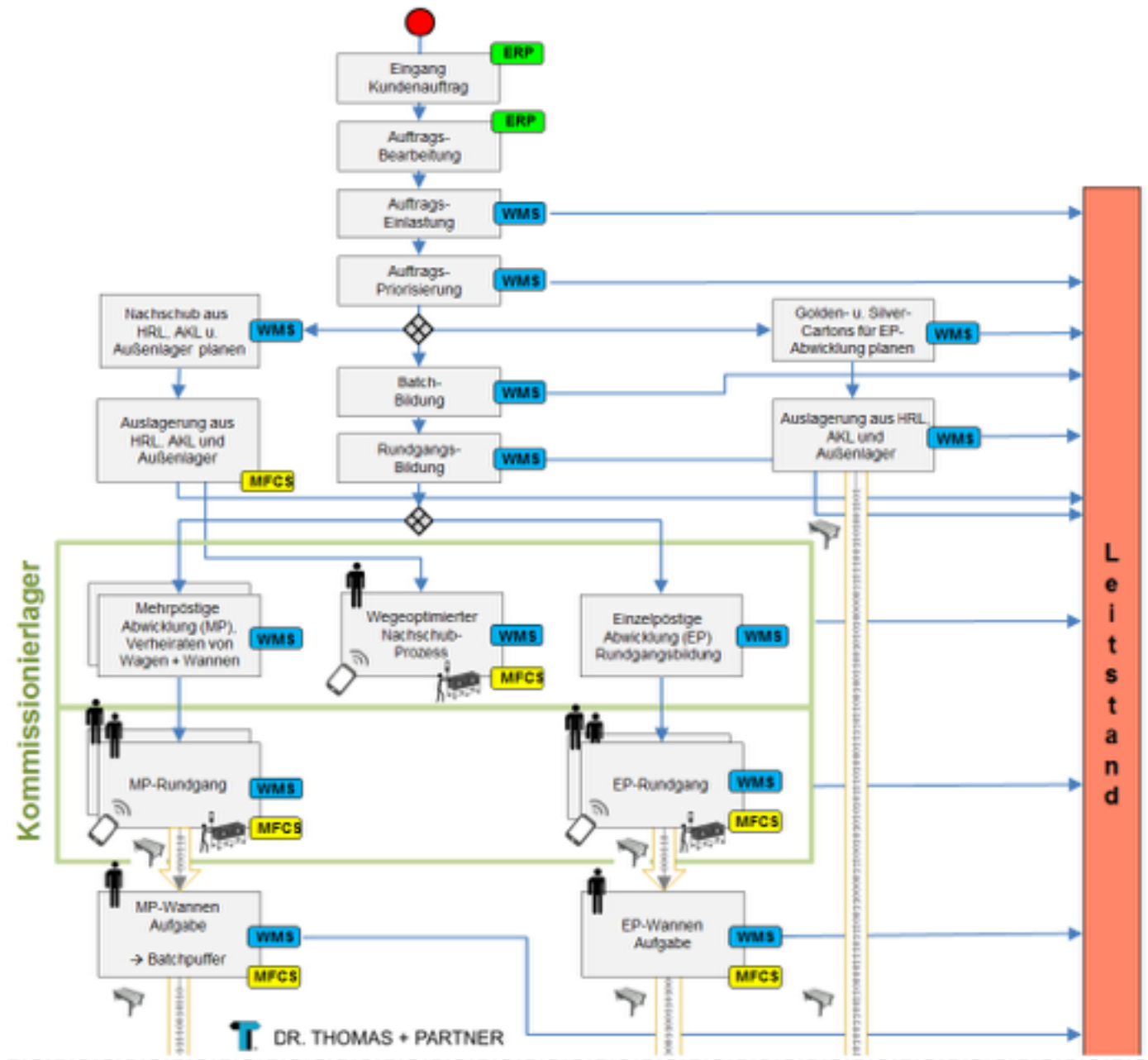
Realisiert

Geplant



Integriertes Geschäftsprozessmodul Kommissionierung (mit Batchpuffer, Sorter, Rechnungsonline-Druck und Sorterpackerei)

Teil 1



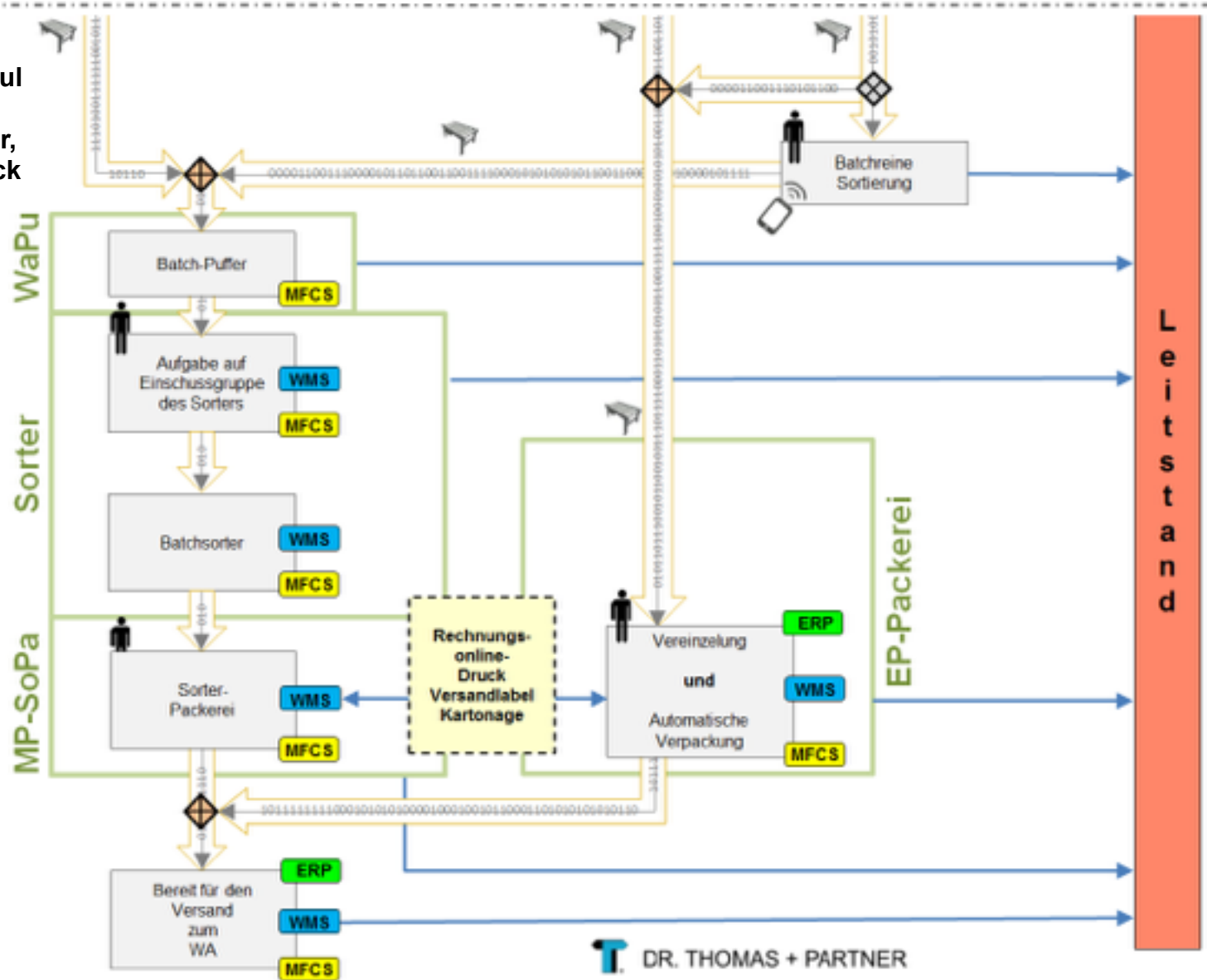
Fortsetzung: siehe nächste Folie



**Integriertes
Geschäftsprozessmodul
Kommissionierung
(mit Batchpuffer, Sorter,
Rechnungsonline-Druck
und Sorterpackerei)**

Teil 2

Fortsetzung von voriger Folie





IT-Prozesse Auftrags-Priorisierung

Mittels SQL-Abfrage werden ...

... alle disponierten Aufträge mit einer bestimmten Pickart
(z.B. Mehrpöstige = Großaufträge)

und einer Auftragsart (Einpöstige Aufträge) ausgewählt.

- Aufträge haben abhängig vom **Frachtführer** DHL, Hermes, etc., dem **Service** (Normal, Nacht Express, Same-Day-Delivery und dem **Land** (D, CH, F, etc.) ein logisches Warenausgangs-Ziel.



IT-Prozesse - Batchpriorisierung

- Die Batchpriorität ist eine numerische Darstellung der Dringlichkeit mit der die Aufträge “gebatcht” werden
- Aufträge und logische Warenausgangs-Ziele haben eine Batchpriorisierung zur Folge
- Die Batchpriorität orientiert sich immer an Cut-Off-Zeiten



IT-Prozessebene - Batchbildung

IT-Prozessebene-Batchbildung

- ❑ Alle Aufträge aus der durch die Auftrags-Priorisierung sortierten Liste werden solange dem Batch hinzugefügt, bis eine der konfigurierbaren **Abbruchkriterien** erfüllt ist
 - ❑ Maximale Anzahl an Teilen pro Batch (z.B. 10.000 Teile)
 - ❑ Maximale Anzahl von Picks pro Batch (Anzahl der Mitarbeiter-/innen)

Grundsätzlich werden überlappende Batches eingeplant.



Wannen und Rundgangsbildung

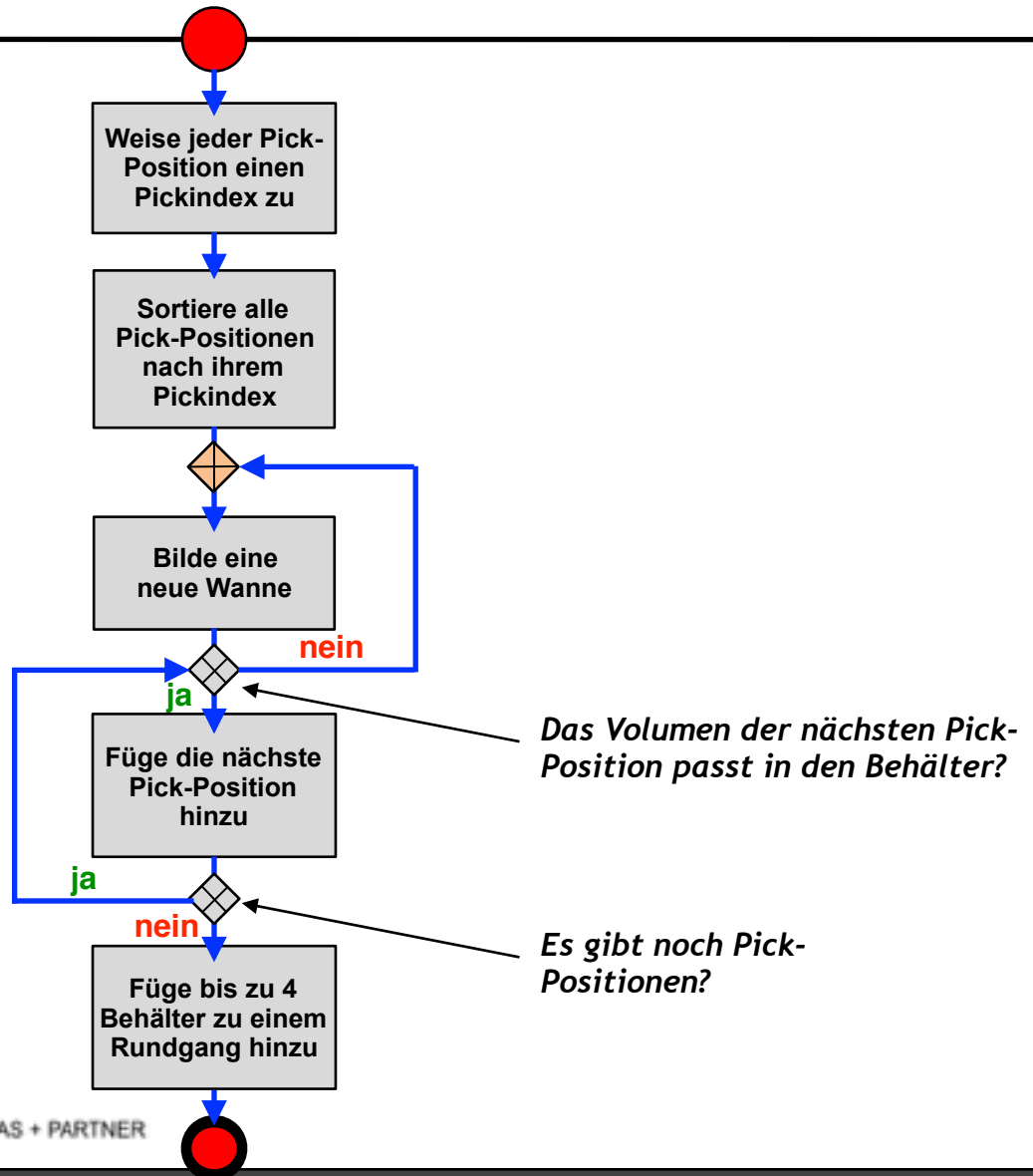
Wannen-, und Rundgangsbildung

Jedes Lagerfach in den Kommissionier-Zonen hat einen Pickindex:

- Dieser liefert abhängig von Bereich, Gang, Regalspalte und Höhe, eine Bewertung für das Lagerfach.
- Diese Identifizierung ist parametrierbar für Schleifen-, als auch für Stichgangstrategie
- Alle Pick-Positionen, die in diesem Batch und Kommissionier-Bereich werden anhand Ihrer Pick-Indizes aufsteigend sortiert.
- siehe Abbildung auf der nächsten Folie

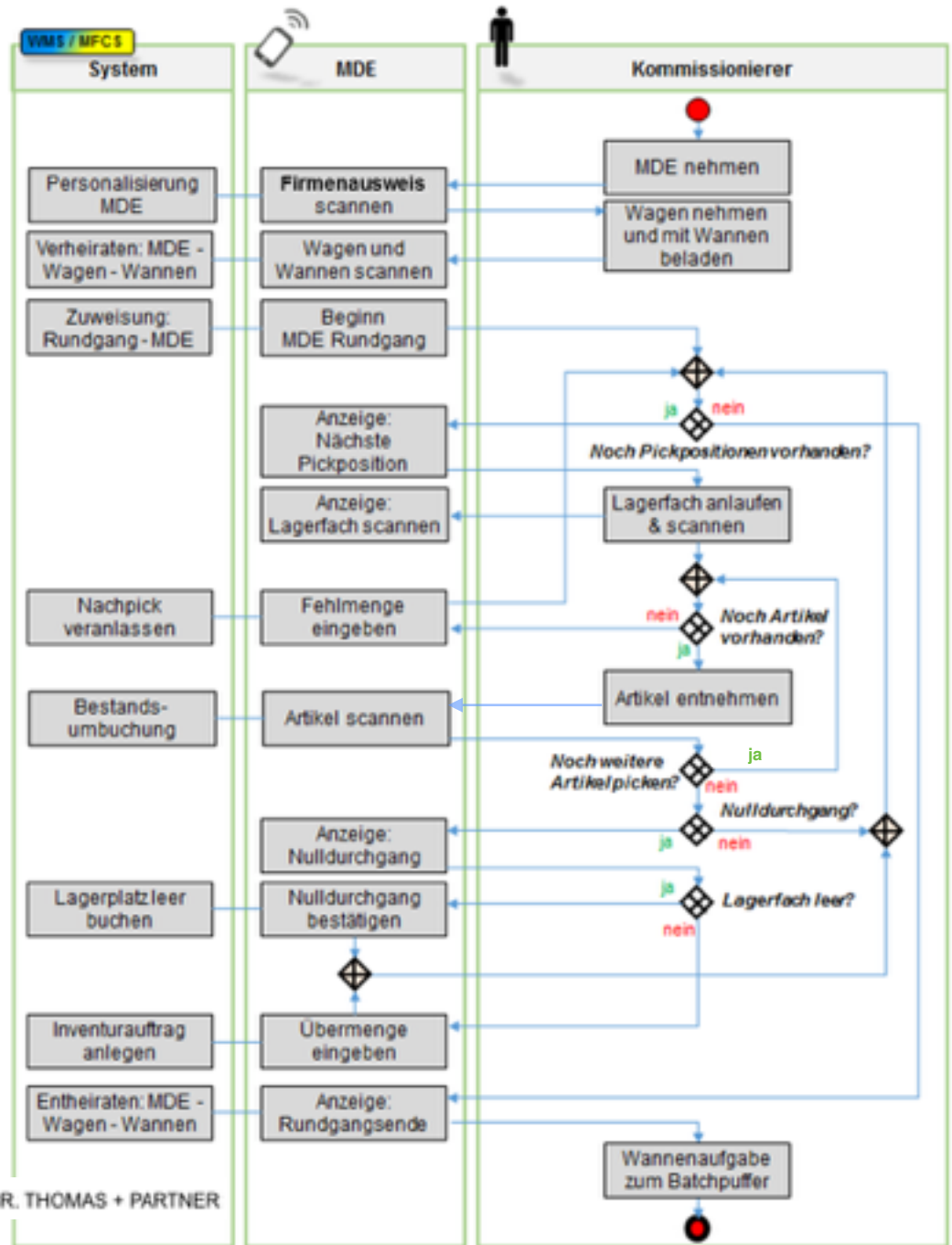


Ablauf der Wannenbefüllung und Rundgangsbildung





Mensch-Maschine-Kommunikation während des Rundgangs



Analysemodell für das Geschäftsprozessmodul „Zweistufige Kommissionierung mit Batchpuffer und Sorterpackerei“

Informationsbedarf im Prozessschritt

- Anzahl der Übertragungen der Kommissionieraufträge über den Tagesablauf von ERP an WMS
- Batch-Auffüllung entlang der übertragenen Zeitintervalle
- Arbeitsfortschritt-Meldungen von Beginn der Kommissionierung bis WA. Übergabe an KEP-Dienste
- MDE geführte Batch-Kommissionier-Steuerung (online):
 - Scan: Gasse, Regal, Fach, Lagerfach
 - Scan: Artikel, Eingabemenge
 - Nulldurchgang
 - Fehlermengenabwicklung
- Warenbegleitschein-Abwicklung
 - Durchlaufzeit Warenbegleitscheine
- BDE-Meldung: Beginn Kommissionier-Rundgang
- BDE-Meldung: Ende Kommissionier-Rundgang
 - Fehlermengenabwicklung (erst nach Meldung Ende)
- Status Wannepuffer
- Batchstatus
- Batchfreigabe
- Dynamischer Batch-Wechsel
- Packprozess-Abwicklung

Analysemodell für das Geschäftsprozessmodul „Zweistufige Kommissionierung mit Batchpuffer und Sorterpackerei“

Prozessziele

- Kurze Durchlaufzeiten
 - Hohe Rundgangs-Rendite durch kurze Wege
 - Zeitgesteuerter Prozessablauf
 - Synchroner Arbeitsfortschritt (Plan, Uhrzeit)
 - Keine Abweichung vom vorgeschriebenen Prozessende
 - Prozess-Sicherheit
-

Daten aus Prozess für Leitstand

- Anzahl Kommissionieraufträge
- Mehrfach-Zugriff pro Artikel und Batch
- Anzahl Artikel pro Auftrag
- Anzahl Golden Cartons
- Dynamische Batchkommissionierung
- Anfang / Ende pro Batch
- Arbeitsfortschritts-Überwachung (Plan, Uhrzeit)
- Nachschub benötigt / beendet
- Zeitliche Batchkommissionierungs-Abwicklung
- (Treppenkurve)
- (Arbeitsfortschritt)
- Status Wannepuffer
- Sorterpackerei (Dynamischer Batch-Übergang)

Analysemodell für das Geschäftsprozessmodul „Zweistufige Kommissionierung mit Batchpuffer und Sorterpackerei“

Empfänger der Kennzahlen → Leitstand, Logistik-Leiter
→ Kommissionierungs-Leiter
→ Mitarbeiter in der Logistik
→ Vertrieb
→ Geschäftsführung in verdichteter Form (online)

Kennzahlen zur Messung der Ziele (Benchmark-Vergleich) → Anzahl Kommissionieraufträge
→ Anzahl Artikel pro Auftrag
→ Wegezeiten pro Auftrag / Wegezeiten pro Batch
→ Kommissionszugriffe pro MA
→ Batchoptimierung
→ Kapazitätsauslastung
→ Fehlmengen

Kostentreiber! → Artikelhandling
→ Wegezeiten pro Auftrag / Batch
→ Fehlerbehandlung
→ Zeitliche Differenzen in der Batch-Bearbeitung durch fehlende Prozesssicherheit



Manuelle Sorter-Kommissionierung mit Hochregal-Wannenpuffer und Sortier-Packmodul (MSK)

Die Idee des MSK-Prozess wurde aus den
Marktanforderungen geboren:

- weniger Technik

- Flexibilität der Versandabwicklung E-Commerce-Handel
beeinflusst die Ganglinie des Bestelleingangs



Batchbildung - Zielstellungen

Batchbildung - Zielstellungen:

- Mehrfachzugriff auf Artikel entlang des Pick-Rundgangs
- Hohe Pickdichte, geringe Kommissionier-Wegzeiten

Voraussetzungen Organisationsform:

- Poolbildung mit ausreichenden Aufträgen in Abhängigkeit des Personaleinsatzes
- Es werden Lösungsverfahren mit der Zielfunktion eingesetzt:

Wie findet man das globale Minimum?*

***Globales Minimum:** Auftragsentlastung und Arbeitszeit entlang einer Sägezahnkurve

- Kundenauftrag besteht durchschnittlich aus 3 Teilen
- Batch-Sortiermodul verarbeitet 60-100 Kundenaufträge
- Annahme: 80 Kundenaufträge pro Sortiermodul/Packmodule (240 Teile pro Batch)

1) Annahme: Bestellvolumen resultiert aus heterogener Sortimentsbreite ...
(z.B. Stiefel bis Textilien, Kaffee-Automat bis Bobby-Car)

... **groß dimensionierte Kommissionier-Wanne** (800mm x 600mm x 500mm)

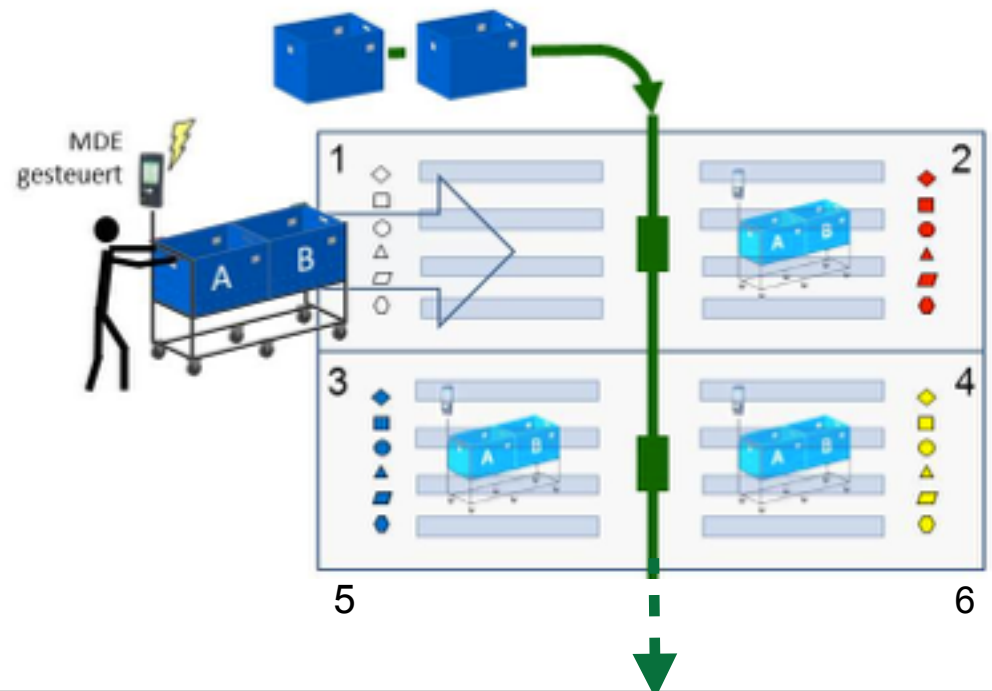
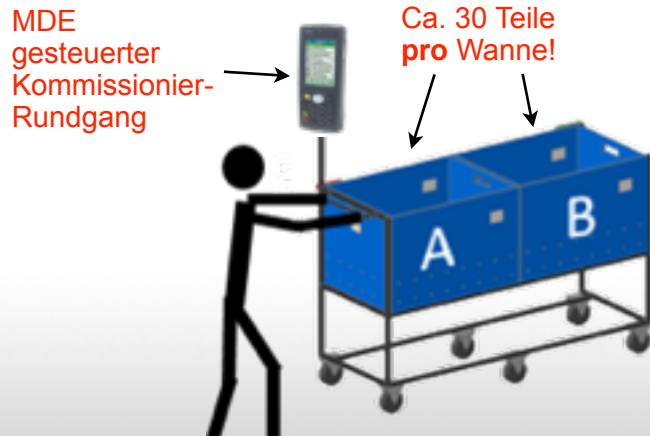


- Kundenauftrag besteht durchschnittlich aus 3 Teilen
- Batch-Sortiermodul verarbeitet 60-100 Kundenaufträge
- Annahme: 80 Kundenaufträge pro Sortiermodul/Packmodule (240 Teile pro Batch)

2) Annahme: Durchschnittlich 30 Teile pro Kommissionier-Wanne ...

... 2 Wannen pro Kommissionier-Rundgang

... Optimierungsansatz:
Gleichzeitige Befüllung
der Wannen A und B in nur
einem Kommissionier-Bereich!

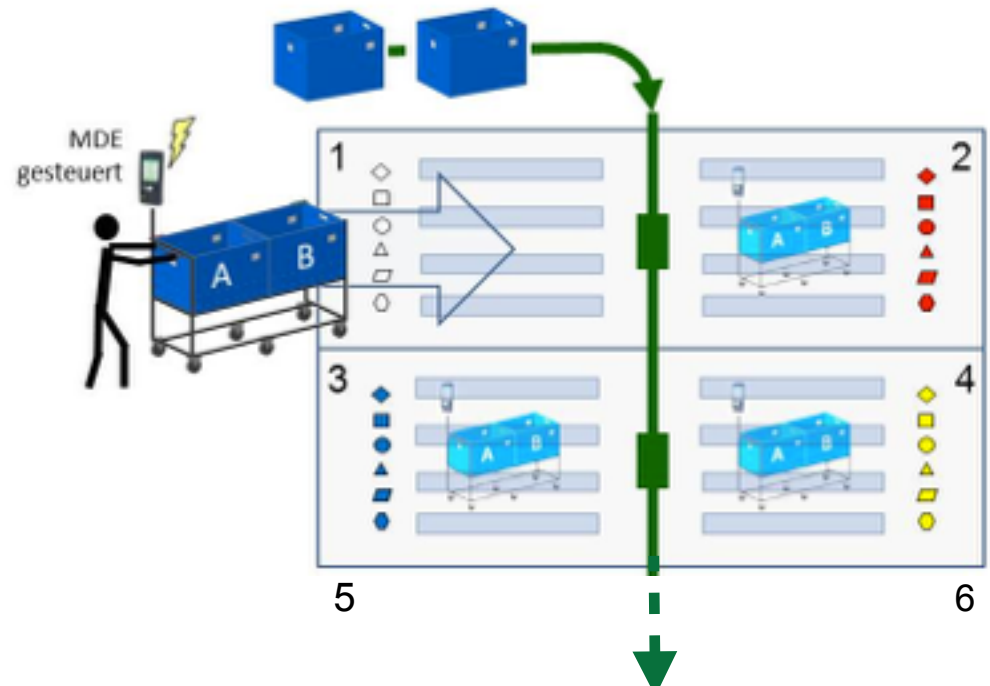


- Kundenauftrag besteht durchschnittlich aus 3 Teilen
- Batch-Sortiermodul verarbeitet 60-100 Kundenaufträge
- Annahme: 80 Kundenaufträge pro Sortiermodul/Packmodule (240 Teile pro Batch)

3) Annahme: Rundgangsoptimierung, Weg-Anteil, Trefferquote (Pickdichte) ...

... welche Wanne bedient
welches Sortiermodul?

... verbunden mit dem Ziel
die Kundenaufträge pro Zelle
zu synchronisieren,
um somit sogenannte
“cut-off“-Zeiten einhalten zu können.



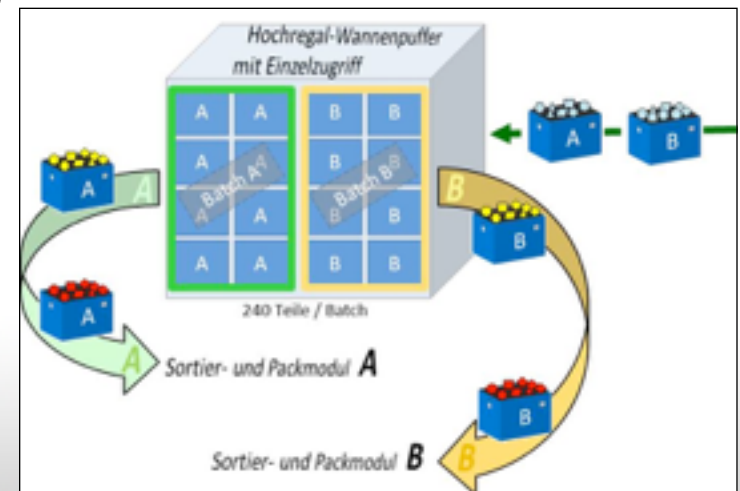
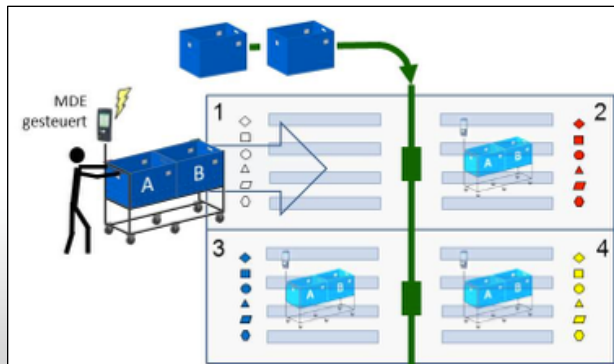
Kommissionier-Rundgang Start:

- Mitarbeiter in der Kommissionierung schiebt 2 Wannen auf den Kommissionierwagen
- MDE führt den Mitarbeiter auf einen wegeoptimierten Rundgang innerhalb eines Kommissionierbereichs
- Ziel: hohe Pickdichte (kurze Wege) und Einhaltung der "cut-off"-Zeiten, da die Wannen nicht die anderen Kommissionier-Bereiche durchlaufen, sondern **direkt** den Wannenpuffer ansteuern.

... siehe Gesamtprozess auf Folie 61 !

Kommissionier-Rundgang Ende1

- Übergabe auf Fördertechnik (gleiches Niveau)
- Transport zum Wannenpuffer mit Einzelzugriff pro Wanne (Konsolidierung)
- Abruf der Wannen zum freien Batch-Sortiermodul (Vorgaberichtlinie ist immer die "cut-off"-Zeit)

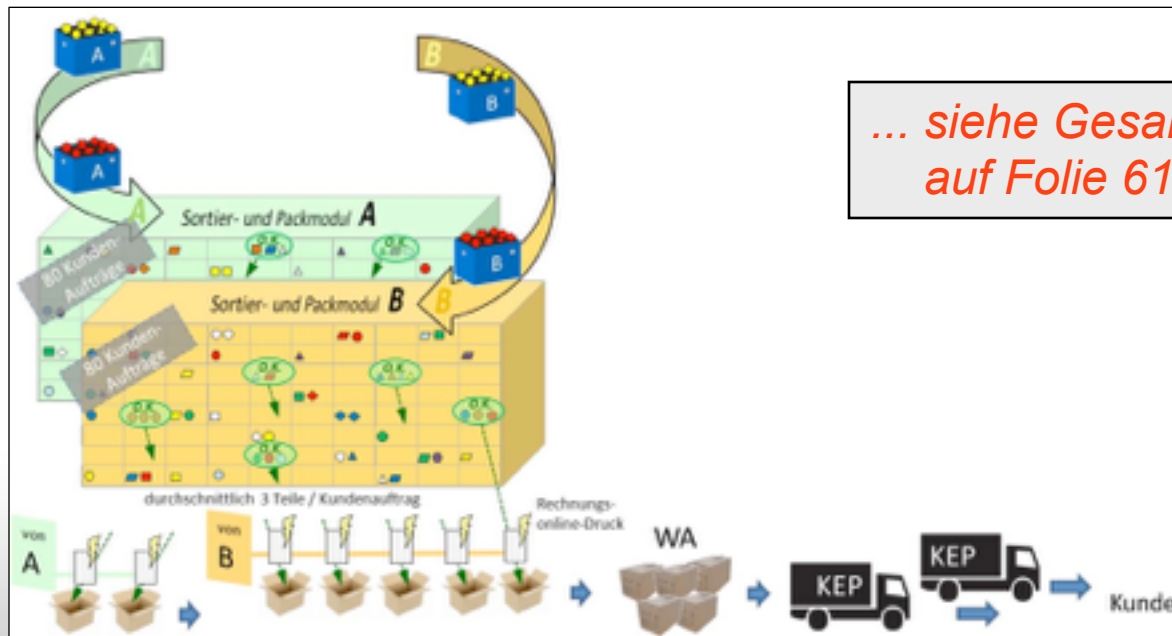


Erster Arbeitsablauf (Sortieren):

- *Sortierung der kommissionierten Teile nach Kundenauftrag mittels MDE (oder durch Adress-Labels) in die jeweilige Wabe*

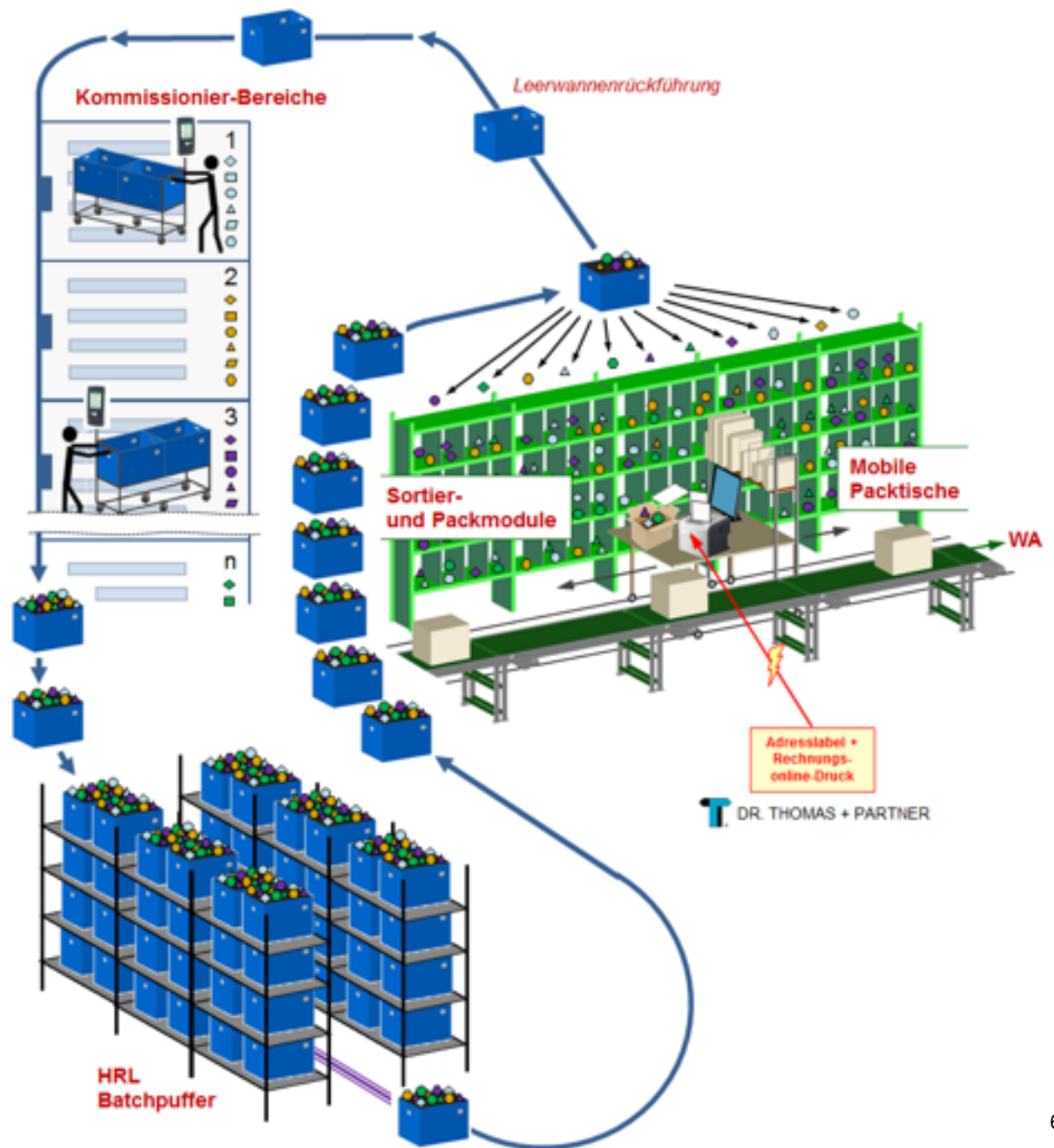
Zweiter Arbeitsablauf (Verpacken):

- *online-Rechnungsdruck inkl. Adresslabel pro Kundenauftrag*
- *Sichtprüfung des Mitarbeiters nach Quantität und Auswahl der Verpackungseinheit*
- *Verpackungsende: Bestätigung/Quittierung mittels MDE*
- *Transport mittels Fördertechnik zum WA*





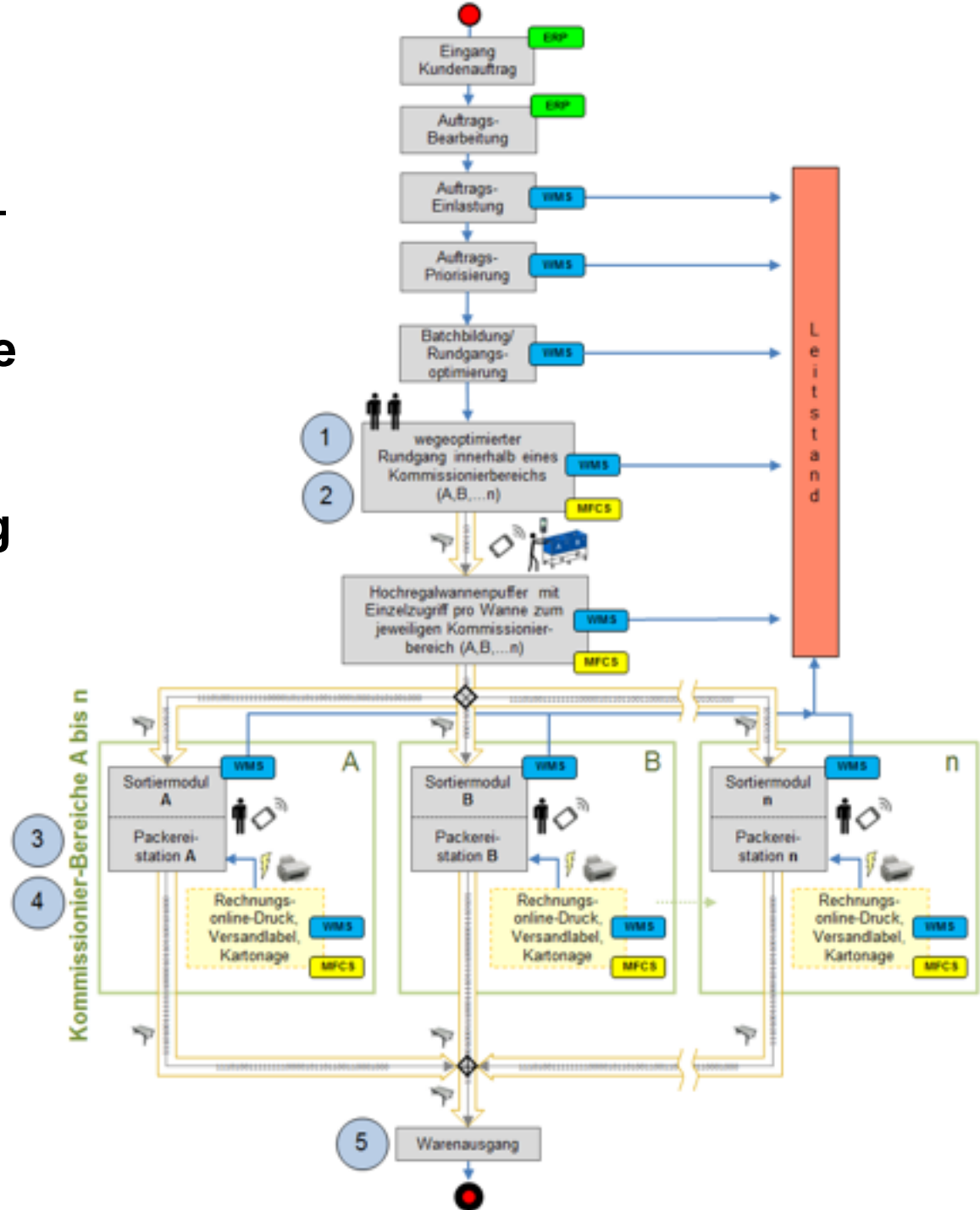
**Prinzipskizze:
Geschäftsprozess MSK
mit dynamischen Packmodulen**





Analysemodell für Geschäftsprozesse Manuelle Sorter- Kommissionierung MSK

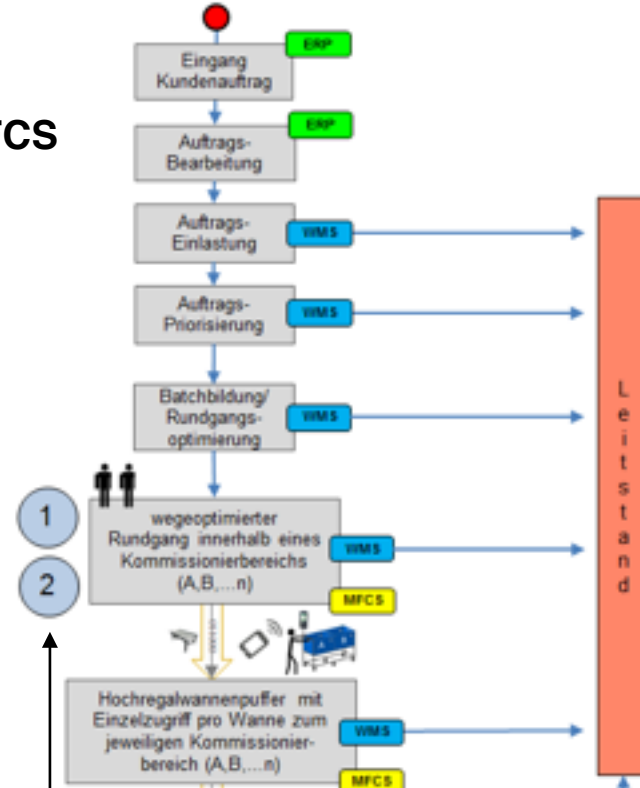
Gesamtübersicht





Prozessinformationen MDE ↔ WMS/MFCS

Analysemodell für Geschäftsprozesse Manuelle Sorter- Kommissionierung MSK



Prozessinformationen
MDE = WMS/MFCS

1

MDE geführte MSK-Kommissionierung

- Personalisierung MDE
- Lokalisierung/Komm.-Bereich
- Verheiraten beider Wann
- Zuweisung Rundgang im Bereich
- Anzeige nächste Pickposition
- Anzeigen Lagerfach = quittieren
- Artikel entnehmen = quittieren und mit vorgegebener Wanne verheiraten

2

MDE geführte MSK-Kommissionierung

- Fehlerbehandlung analog, Abbildung 5.15 "Mensch-Maschine-Kommunikation während des Rundgangs"
- Anzeige "Rundgangsende", Übergabe auf Fördertechnik
- Status "Kommissionier-Rundgänge pro Kommissionier-Bereich"
- Status "HRL Zwischen-Speicherfunktion pro Rundgang"

Prozessinformation
MDE ↔ WMS/MFCS

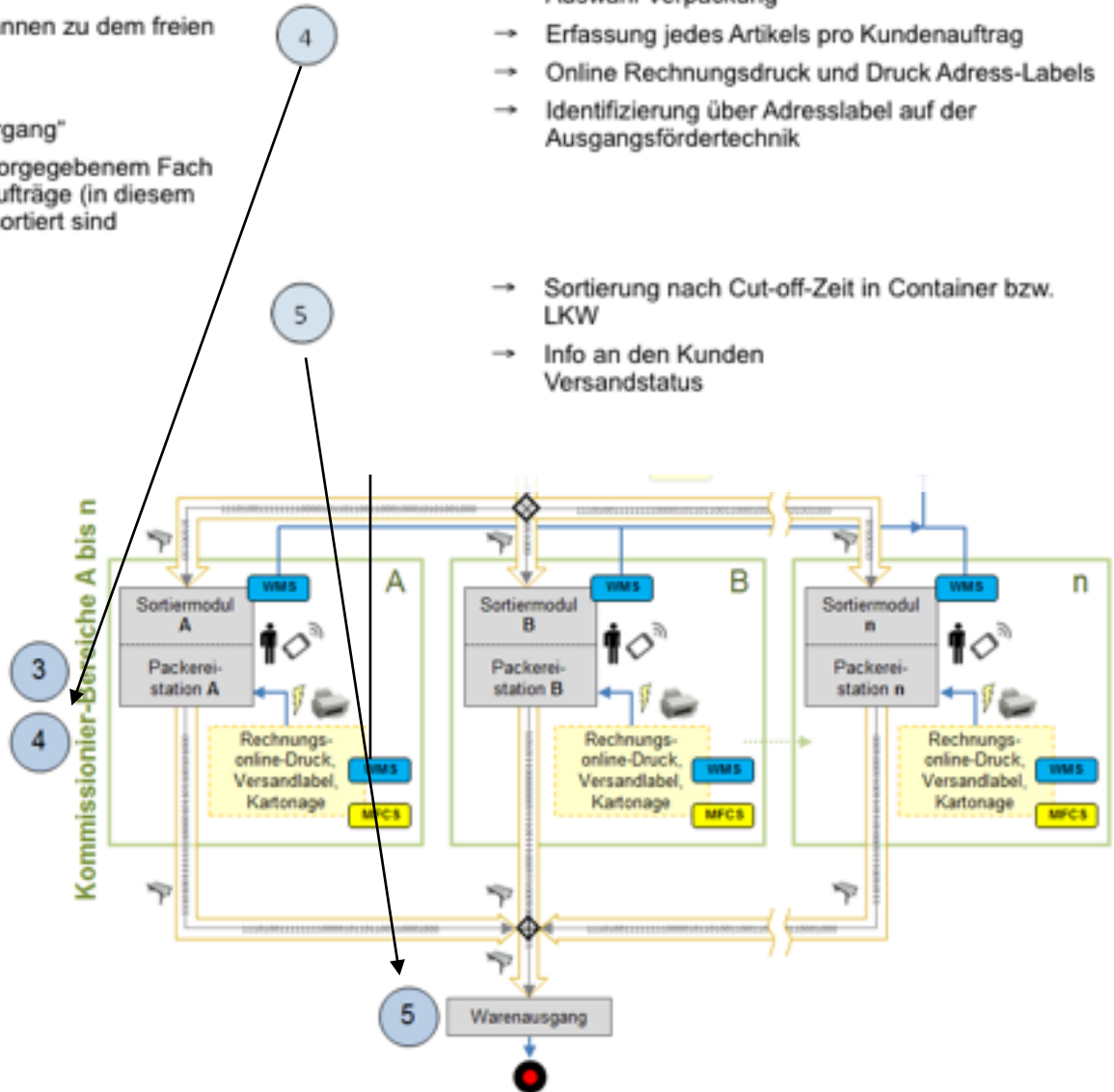
MDE geführte MSK-Kommissionierung

- Informationsfreies Sortiermodul + alle Kundenaufträge für ein Modul, sind im HRL eingelagert
- Abzug der Kommissionier-Wannen zu dem freien Sortiermodul
- Personalisierung MDE
- Beginn "händischer Sortiervorgang"
- Artikel identifizieren und mit vorgegebenem Fach verheiraten, bis alle Kundenaufträge (in diesem Beispiel 80 Kundenaufträge) sortiert sind
- Ende Sortiervorgang

- Personal wechselt zum nächsten Prozessschritt "Packvorgang"
- Auswahl Verpackung
- Erfassung jedes Artikels pro Kundenauftrag
- Online Rechnungsdruck und Druck Adress-Labels
- Identifizierung über Adresslabel auf der Ausgangsfördertechnik

- Sortierung nach Cut-off-Zeit in Container bzw. LKW
- Info an den Kunden Versandstatus

**Analysemodell für
 Geschäftsprozesse
 Manuelle
 Sorter-
 Kommissionierung
 MSK**





Analysemodell für Geschäftsprozesse

Manuelle Sorter-Kommissionierung (MSK)

Information zur flexiblen Versandabwicklung

- Eingang Kundenaufträge + prognostizierte online Bestelleingänge
- Einlasten Anzahl der Aufträge pro Δt^* in Abhängigkeit der Cut-off-Zeit
- Abgeleiteter Personalaufwand nach Kommissionier-, Sortier-, und Packbereich pro Δt^*

** betrachteter Zeitraum z.B. im Schichtbetrieb*

Prozessziele

- Flexibilität bei der Versandabwicklung
- Flexibler Personaleinsatz z.B. Jahresarbeitszeitmodell
- Rundgangoptimierung abgestimmt mit Cut-off-Zeiten
- Prozesssicherheit
- Permanente Sicht auf die Kostentreiber

Kostentreiber

- Fehlende Organisationsvorgaben für den Personaleinsatz entlang der Bedarfs-, Poolbildungs-, Optimierungs-, Auftragseinlastung
- Abarbeitungszeit für die Zielstellungen "Kommissionierwegzeit zu optimieren" und "Mehrfachzugriff zu ermöglichen"



Analysemodell für Geschäftsprozesse

Manuelle Sorter-Kommissionierung (MSK)

**Betriebsdatenauswertung
aus den
Prozessinformationen
MDE = WMS/MFCS
zur Leitstand und
Ressourcenplanung**

- Arbeitsfortschritt - zeitlicher Gesamtüberblick der MSK zur Überwachung und Steuerung, sowohl der Einzelprozesse, als auch des Gesamtprozesses
- Kennzahlen Soll/Ist entlang der Prozess-Instanzen vom Einlasten der Kundenaufträge, über den Kommissionier-Ablauf mit Auswirkung auf den Batch-Abschluss und den Sortier-, und Verpackungsprozess und damit die Cut-off-Zeit sowie die Übergabe an den KEP-Dienst

**Empfänger der Kennzahlen
z.B. zeitliche
Arbeitsfortschrittsgraphik**

- Logistik-Leitung
- Komm-Leitung
- Personal in der Logistik
- Vertrieb
- Geschäftsführung, z.B. Visualisierung in verdichteter Form: TUP-Apps

**Kennzahlen zur Messung
der Ziele
(Benchmark-Vergleich)**

- Personaleinsatz versus Bestellabwicklung
- Auftragsstruktur "Aufträge pro Tag"
- Kapazitätsauslastung
- Ø Kommissionier-Zugriffe pro MA
- Ø Sortier-, Packleistung pro MA
- Fehlmengen