IT-GRUNDLAGEN DER LOGISTIK 2020
Chancen der digitalen Transformation

Kapitel 5: Transparenz und Vernetzung der Geschäftsprozesse -
Chancen zur digitalen Transformation

Prof. Dr.-Ing. Frank Thomas

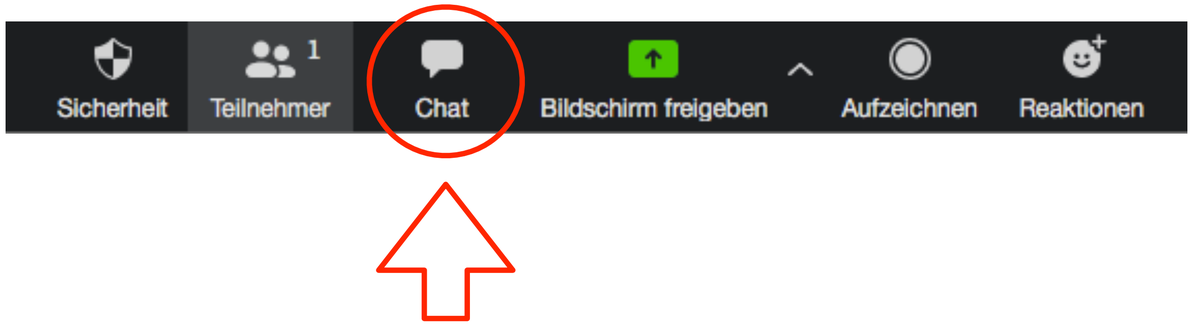
02. Juni 2021

Fragen?

Fragen können Sie am besten während und am Ende
der online-Vorlesung in den **Zoom-Chat** schreiben.

Zu Beginn der nächsten Vorlesung gehe ich auf Ihre Fragen ein.

Danke.



Prüfungstermine 2021

Weiterhin gilt auch 2021:

Die Prüfungen für **Wirtschaftsingenieure** und **Maschinenbauer** sollen in **mündlicher Form** abgelegt werden.

Diesbezüglich werden wir zwei Tage für die Mündlichen Prüfungen (in der Kalenderwoche 36) einplanen:

Donnerstag, den 09.09.2021 zwischen 10.00 - 16.30 Uhr, und
Freitag, den 10.09.2021 zwischen 10.00 - 16.30 Uhr.

Lokation aller mündlichen Prüfungen ist im IFL (Bibliothek im EG).

Prüfungstermine 2021

Bitte melden Sie sich für die Prüfung wie gehabt über die Uni-Plattform an!

Terminabsprache und Vergabe für alle mündlichen Prüfungen
(Hauptfach oder Nebenfach) bitte über infoka@tup.com.

Danke.

infoka@tup.com

Einleitung

IT-Grundlagen der Logistik - Chancen der digitalen Transformation

THEMENSCHWERPUNKTE

Kapitel 1:
Systemarchitektur für Intralogistiklösungen / Modularisierung von Förderanlagen

Kapitel 2:
Gestaltung und Einsatz innovativer Material-Flow-Control-Systeme (MFCS)

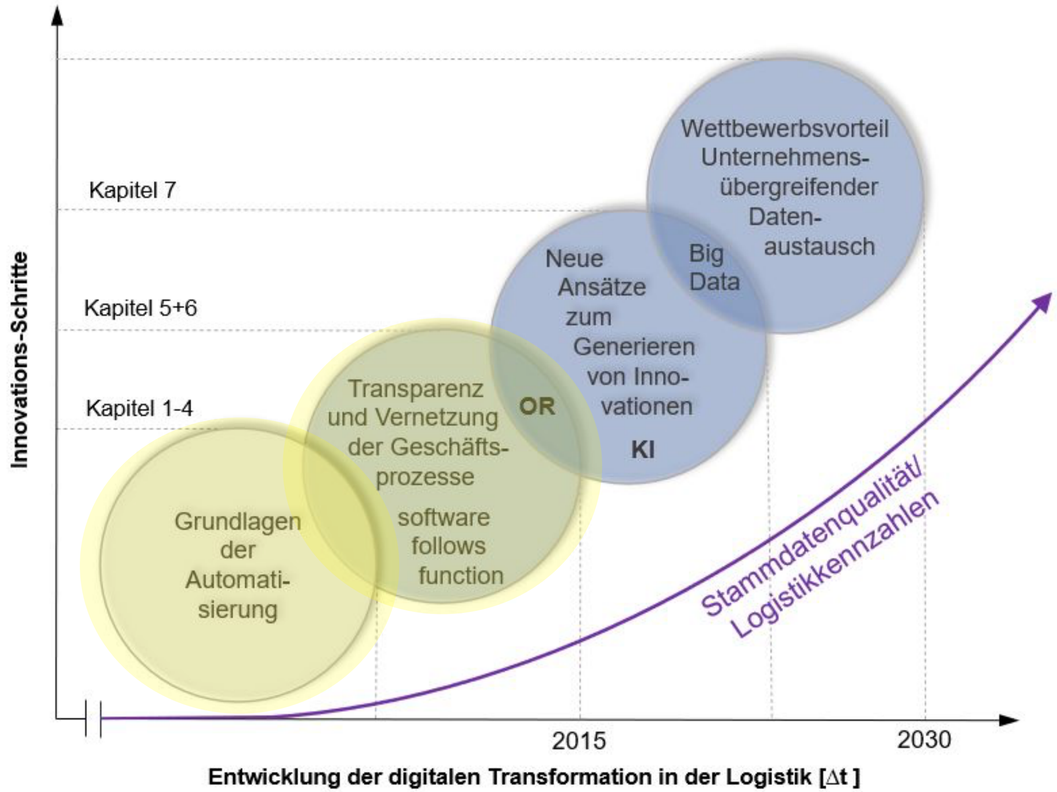
Kapitel 3:
Warenidentifikation – Anwendung in der Logistik

Kapitel 4:
Datenkommunikation in der Intralogistik

Kapitel 5:
Transparenz und Vernetzung der Geschäftsprozesse

Kapitel 6:
software follows function - Softwareentwicklung nach industriellen Maßstäben

Kapitel 7:
Neue Ansätze zum Generieren von Innovationen

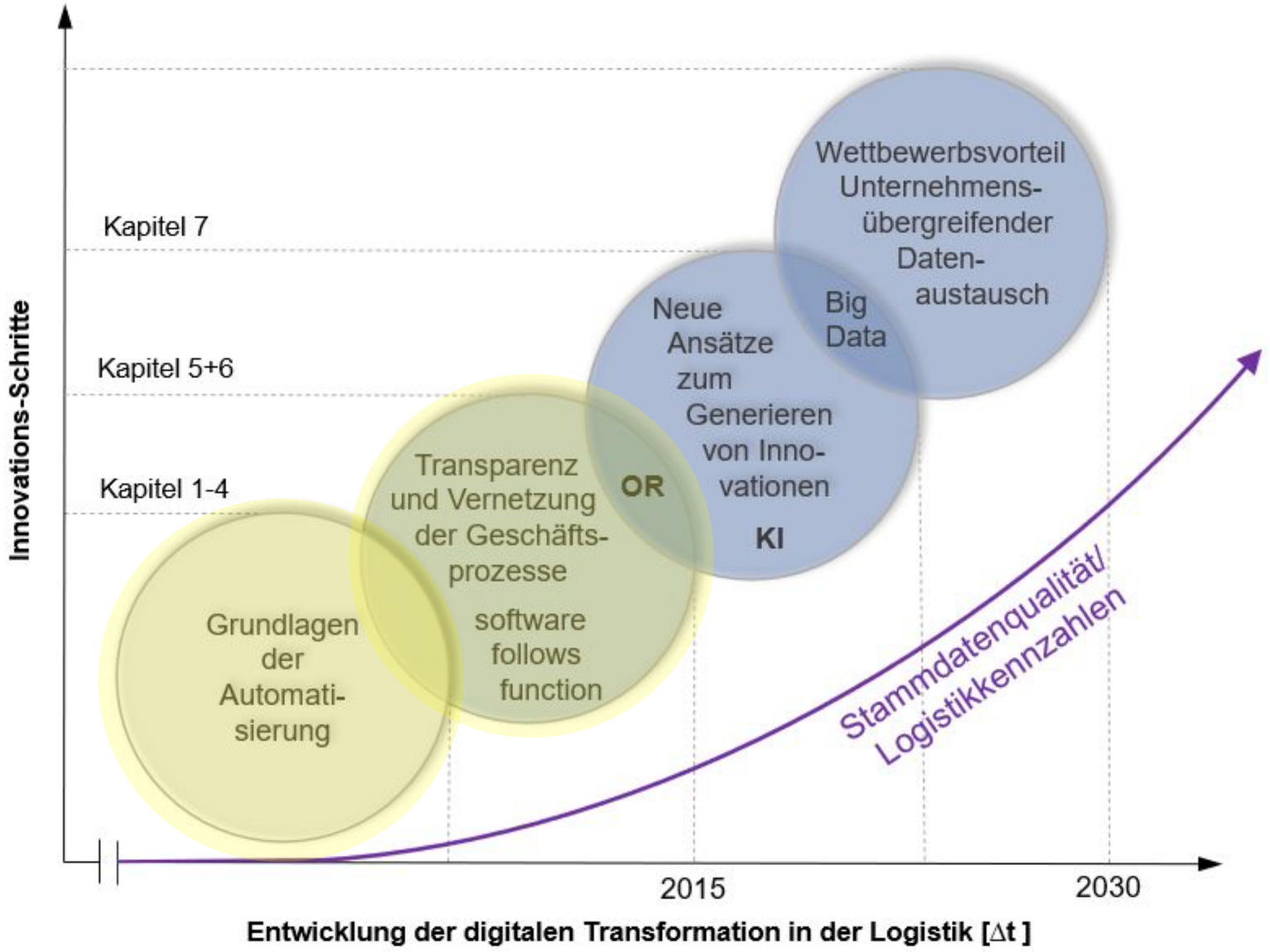


Transparenz und Vernetzung der Geschäftsprozesse

Die digitale Transformation in der Logistik ist ein kontinuierlicher Prozess,

und immer getrieben durch den ständig veränderten Markt.

Entwicklung der digitalen Transformation in der Logistik



Transparenz und Vernetzung der Geschäftsprozesse

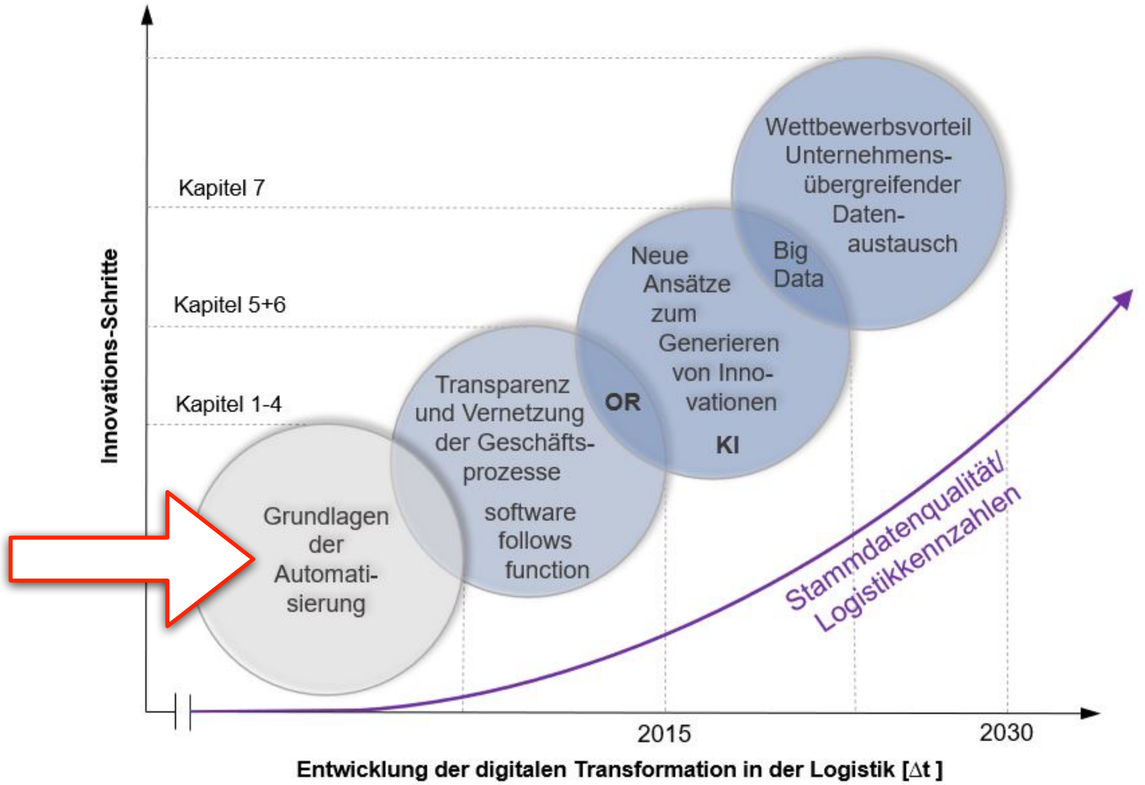
Für das Generieren der Innovations-Stufe 2 nutzt Kapitel 5

das Basiswissen aus den Kapiteln 1 bis 4.

Transparenz durch Abbildung der Geschäftsprozesse!

Die digitale Transformation in der Logistik

Auf fundierter Basisarbeit werden bessere Logistik-Lösungen generiert!



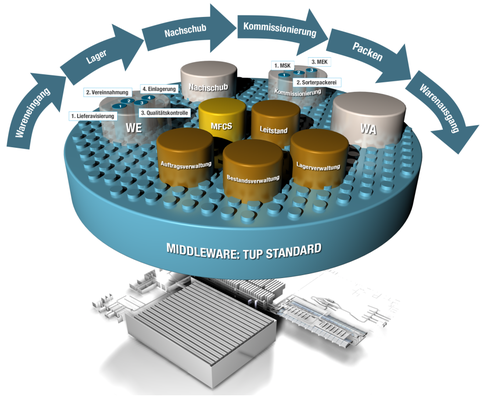
Wo liegen die größten Potenziale?

Die innovativen Prozess-Schritte zur intelligenten Logistik werden durch …

- die rasante Weiterentwicklung der Informationstechnologie
- den ständig veränderten Markt

… vorangetrieben

Passgenaues Warehouse Management System (WMS)!



Die Intralogistik stand lange Zeit vor dem Problem:

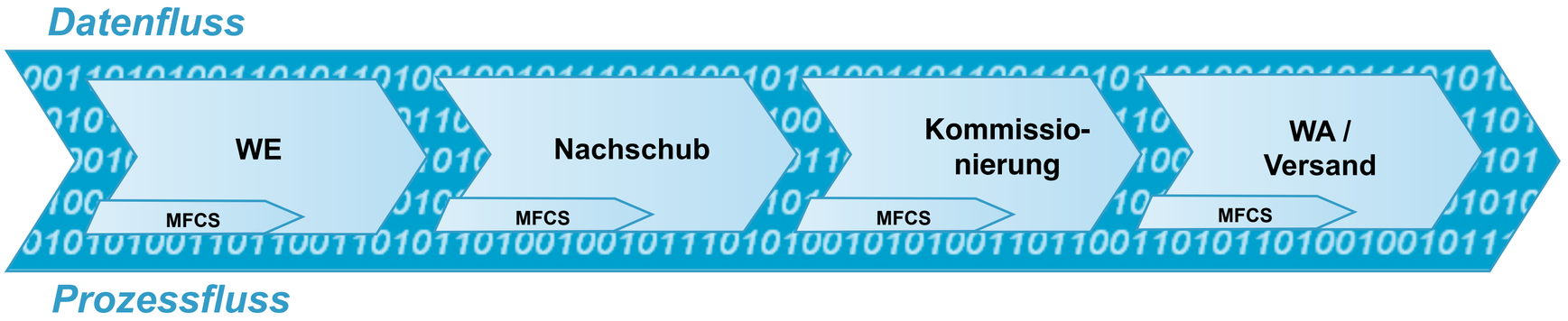
„Standard- oder Individuallösung“

Die Lösung:

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

Wo liegen die größten Potenziale in Geschäftsprozessen?

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

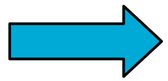


… obwohl die grundlegenden Geschäftsprozesse bei **jeder** Intralogistik-Lösung **gleichartig** oder ähnlich sind.

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

Im Skript Abbildung 5.2:
Prozesskette einer WMS-Lösung

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.

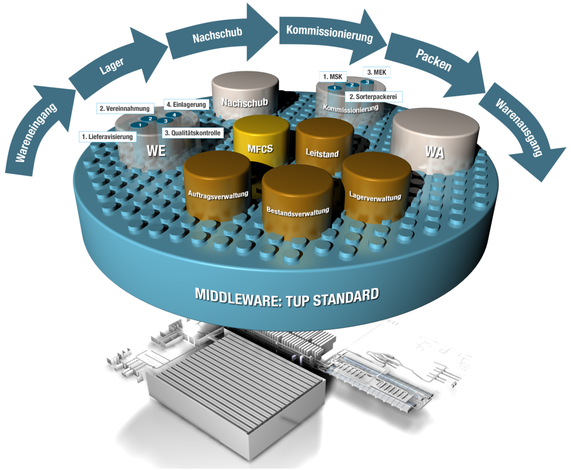
Diskussion: Passgenaue Komponenten in der Fahrzeugindustrie

Bauklötzchen fürs autonome Auto

VERKEHR: Zulieferer rüsten sich mit ihren Produkten für Digitalisierung und Vernetzung.

Fotos (M): panthermedia.net/Miriam Dörr/VDIn/bioraren

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.

siehe Kapitel 6

Bestandteile der Software-Architektur

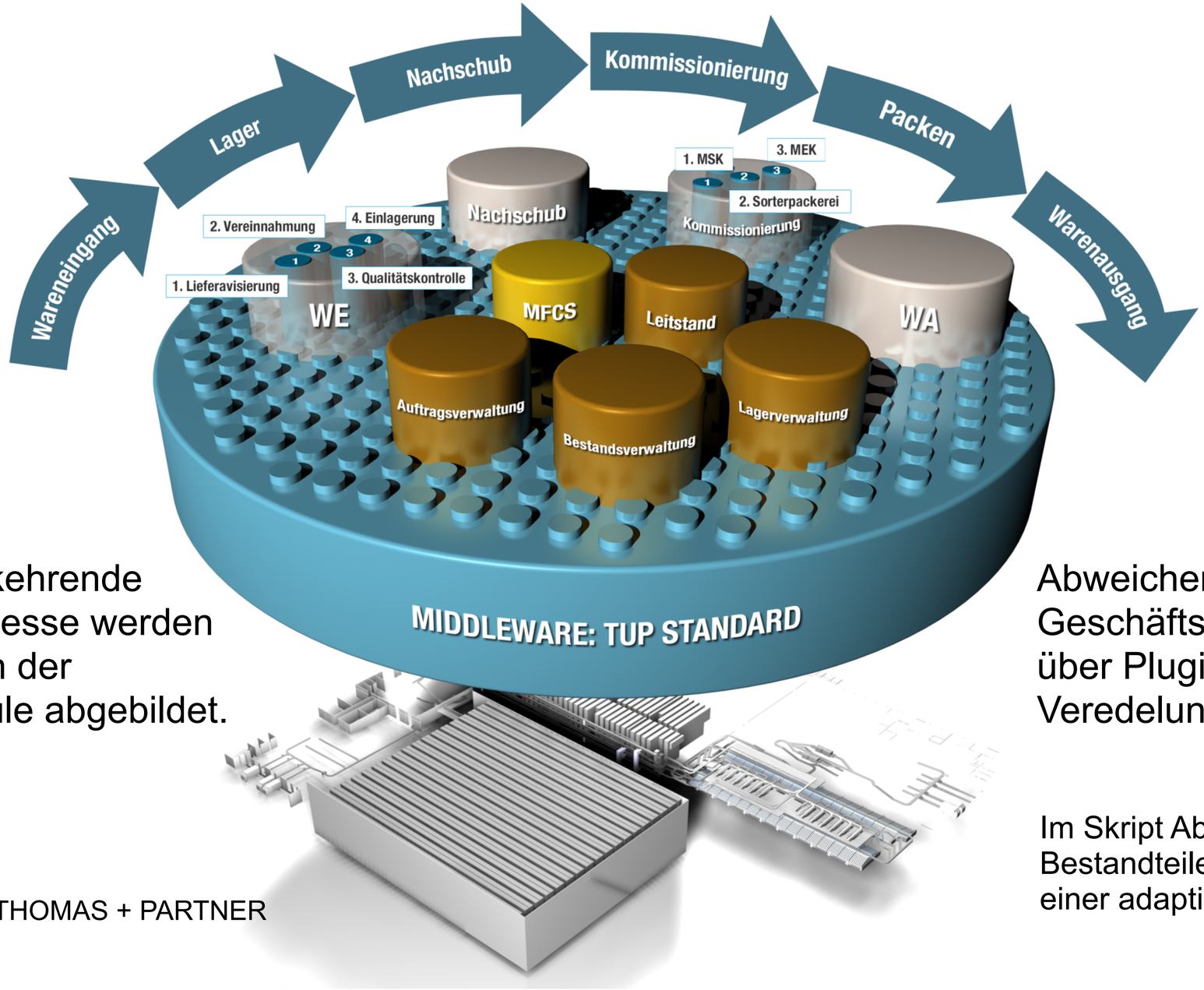
Ausgewogene Mischung

- Standardbaustein Middleware ist universal einsetzbar
- Veränderungen der Geschäftsprozessmodule
  ist keine Neuprogrammierung notwendig (Kapitel 6 und 7)

Komponenten-Architektur (Adaptive Prozessbausteine)

Veredelung der Standardprozesse auf neue Anforderungen

TUP.COM



Immer wiederkehrende Geschäftsprozesse werden mit Bausteinen der Standardmodule abgebildet.

Abweichende Geschäftsprozesse werden über Plugins und Veredelungsmodule abgebildet.

Im Skript Abbildung 5.3: Bestandteile der Softwarearchitektur einer adaptiven IT-Lösung

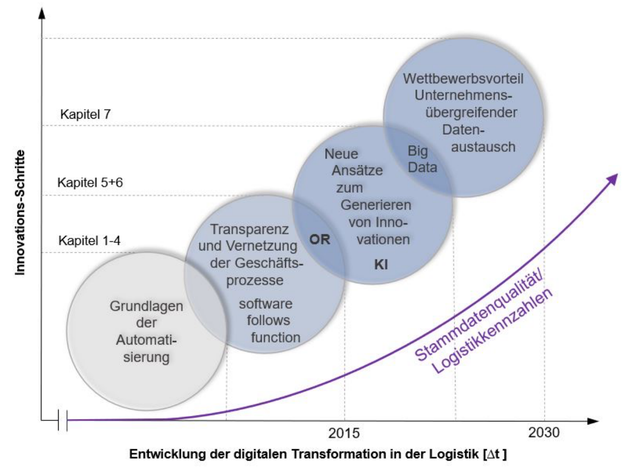
DR. THOMAS + PARTNER

Die digitale Transformation in der Logistik

Veränderungen am Markt erzwingen:

- neue Technologien
- neue Organisationsformen

↘ Frage nach der Akzeptanz aller Teilnehmer!



Akzeptanz aller Teilnehmer?

- *“Das haben wir schon immer so gemacht”*
- *“Das funktioniert, da steckt unser Know-How dahinter!”*
- *“Wenn die Logistik steht, steht alles!”*

TUP.COM

Altbewährtes trifft schrittweise auf immer neue Werkzeuge der digitalen Transformation

Bewährtes Fachwissen, bekannte Organisationsformen verlieren ihren Wert!

TUP.COM

Bestimmte Hürden werden mit dem Diskussions-Ansatz leichter überwunden:

Misstrauen versus Akzeptanz!

Die Diskussionen werden mit Workshops mit dem Ziel fortgesetzt:

alle Teilnehmer im Team

erkennen die Potentiale und die daraus resultierenden Erfolgsfaktoren!

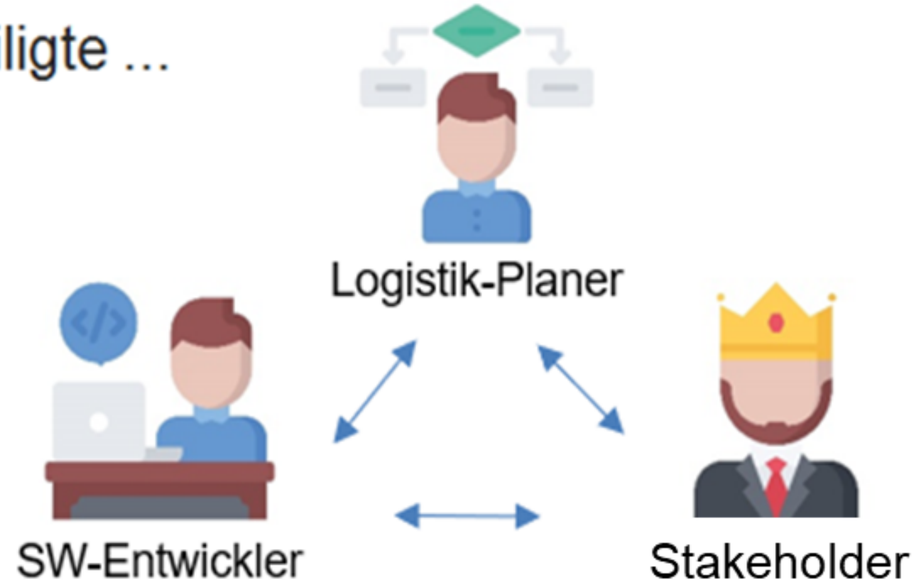
Interdisziplinäres Team

Es ist wichtig, schon früh alle beteiligte ...

- ... Stakeholder
- ... Logistik-Planer
- ... und Softwareentwickler

als Team mit einzubeziehen.

DR. THOMAS + PARTNER



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

Stakeholder (engl. Teilhaber): Personengruppen / Kunde / Anwender / Nutzer,
die ein besonderes Interesse am Innovationsprozess und am wirtschaftlichen Erfolg haben.

Im Skript Abbildung 5.4:
Interdisziplinäres Team

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!

Interdisziplinäres Team

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.

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.

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?

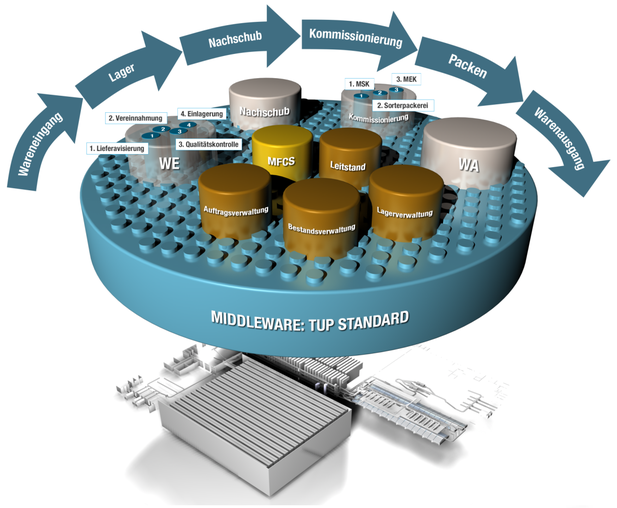
- unvollständige Anforderungen 13,1 %
- Einbeziehung von Benutzern 12,4 %
- Erwartungen 9,9 %
- Change Requests 8,7 %

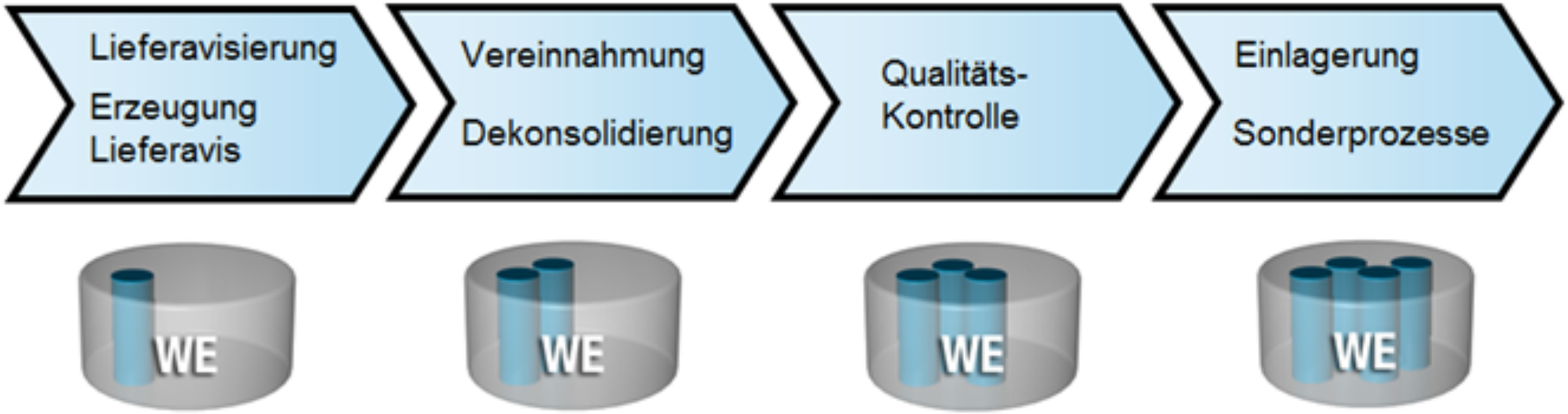
in Summe: 44,1 %

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

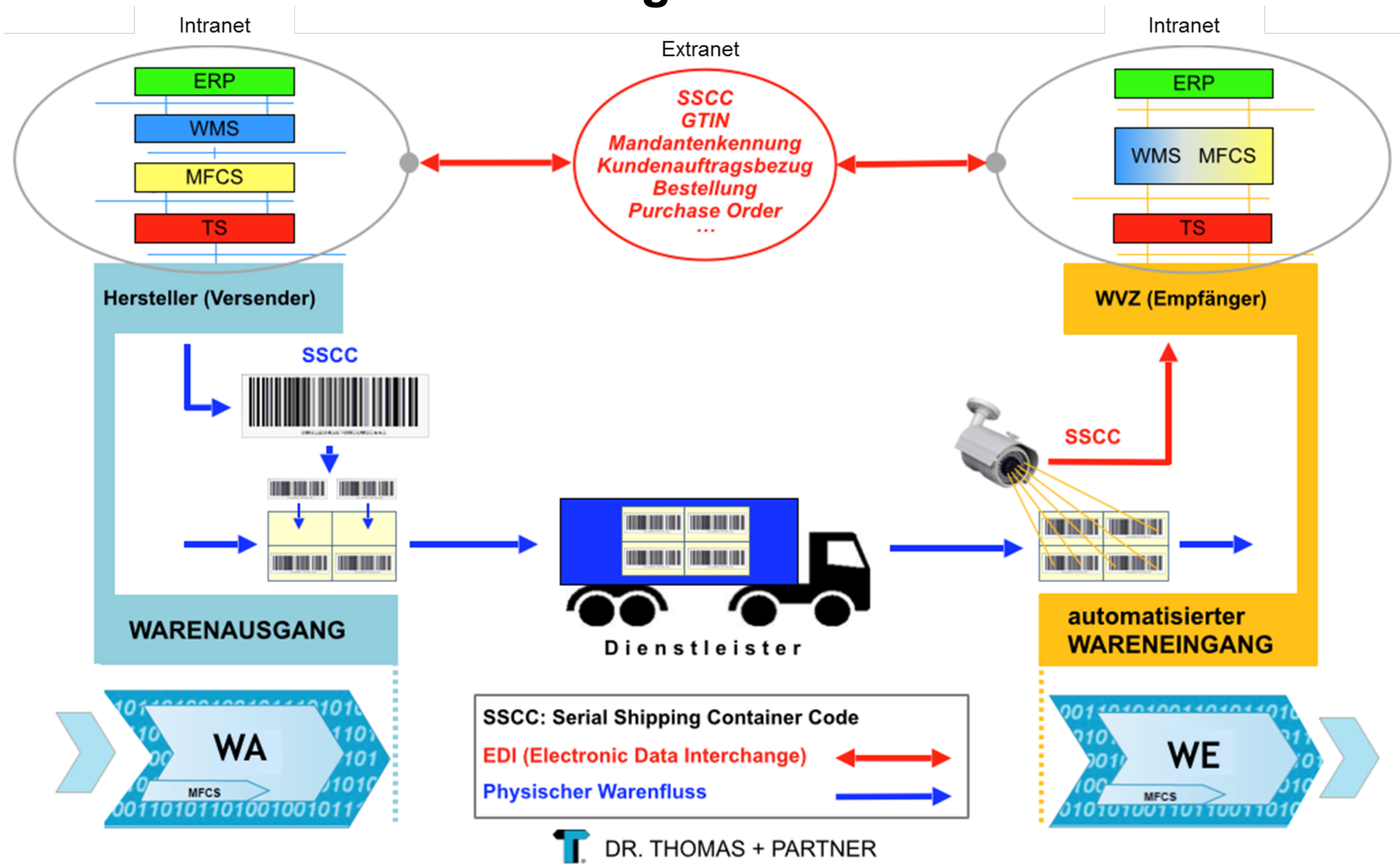
Quellen:
TÜV Rheinland / Berlin / Brandenburg
Standish Group

Geschäftsprozessmodul Wareneingang

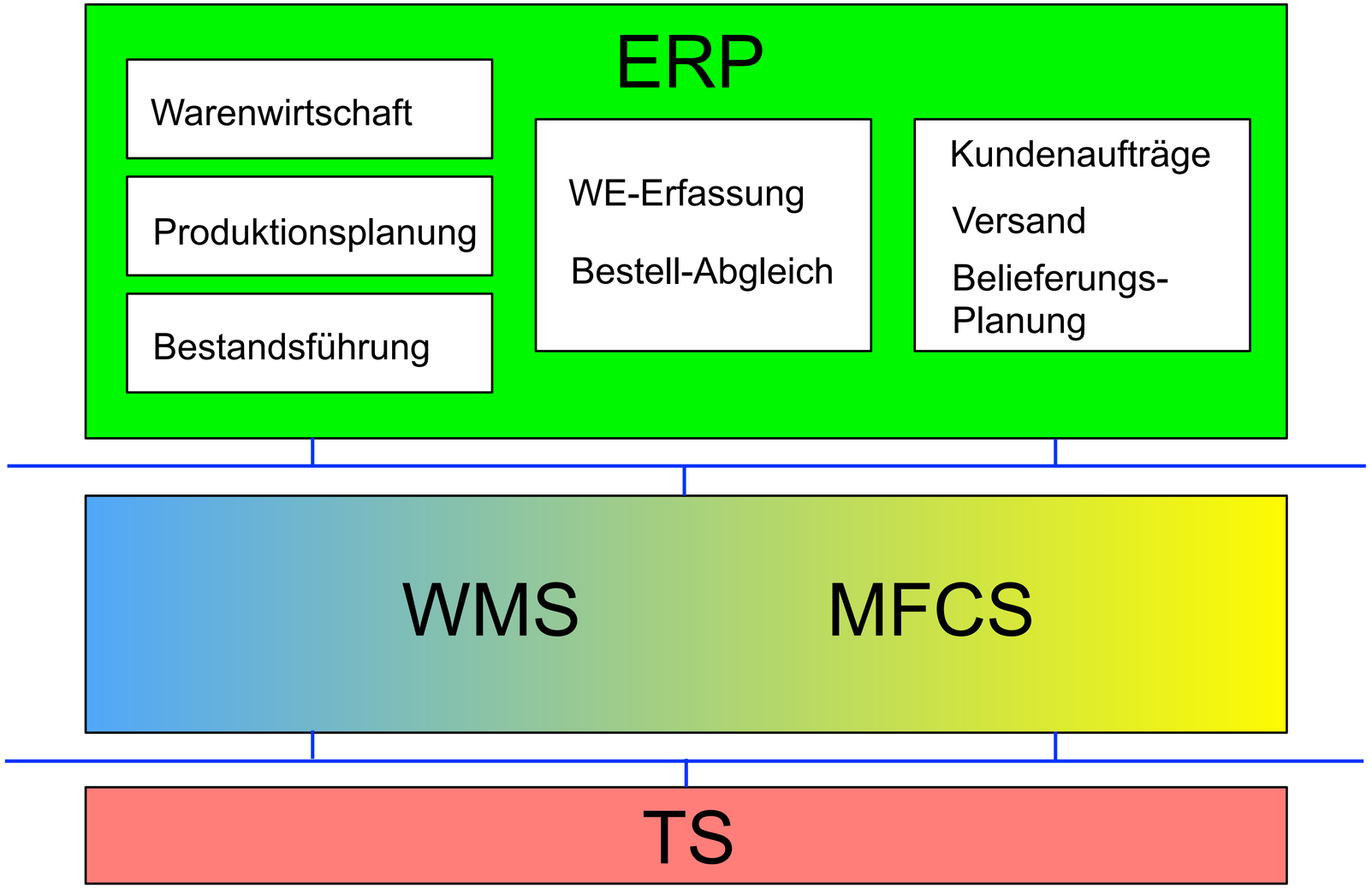




Electronic Data Interchange (EDI) - LE-Avisierung im Warenfluss



Einordnung des ERP-Systems in die Systemlandschaft



Aufgaben des ERP-Systems

ERP Enterprise Resource Planing

- Das ERP-System ist ein integriertes Software-System zur umfassenden Planung und Koordination von unternehmerischen - und insbesondere - von betriebswirtschaftlichen Aufgaben.
- Ziel ist es, die in einem Unternehmen vorhandenen Ressourcen (Kapital, Betriebsmittel und/oder Mitarbeiter) möglichst effizient einzusetzen.
- ERP-Systeme umfassen - neben Programmen für nahezu alle Aufgaben eines Unternehmens - auch die logistischen Applikationen.
- Untelagert wird diese Administrationsebene vom Warehouse Management System (WMS-System) als Leitebene
- Im Fokus des ERP-Systems (Administrationsebene) liegen die nachfolgenden Funktionsschwerpunkte:

Funktionsschwerpunkte des ERP-Systems

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

Administrationsebene

ERP Enterprise Resource Planing

Kundenauftrags-Verwaltung	**Materialstamm**	**Lieferantenmanagement**
Bonitätsprüfung	**Bestandsführung**	**Lieferavisierung**
Zahlungssysteme	**Bestellavise**	**WE-Erfassung**
Kundenbelieferungs-planung	**Rechnungsstellung**	**Bestellabgleich**
	Mehr-Mandantenfähigkeit	**Qualitätssicherung**
	Einkaufssysteme	**Archivierung**

Logistic Interface

Leitebene

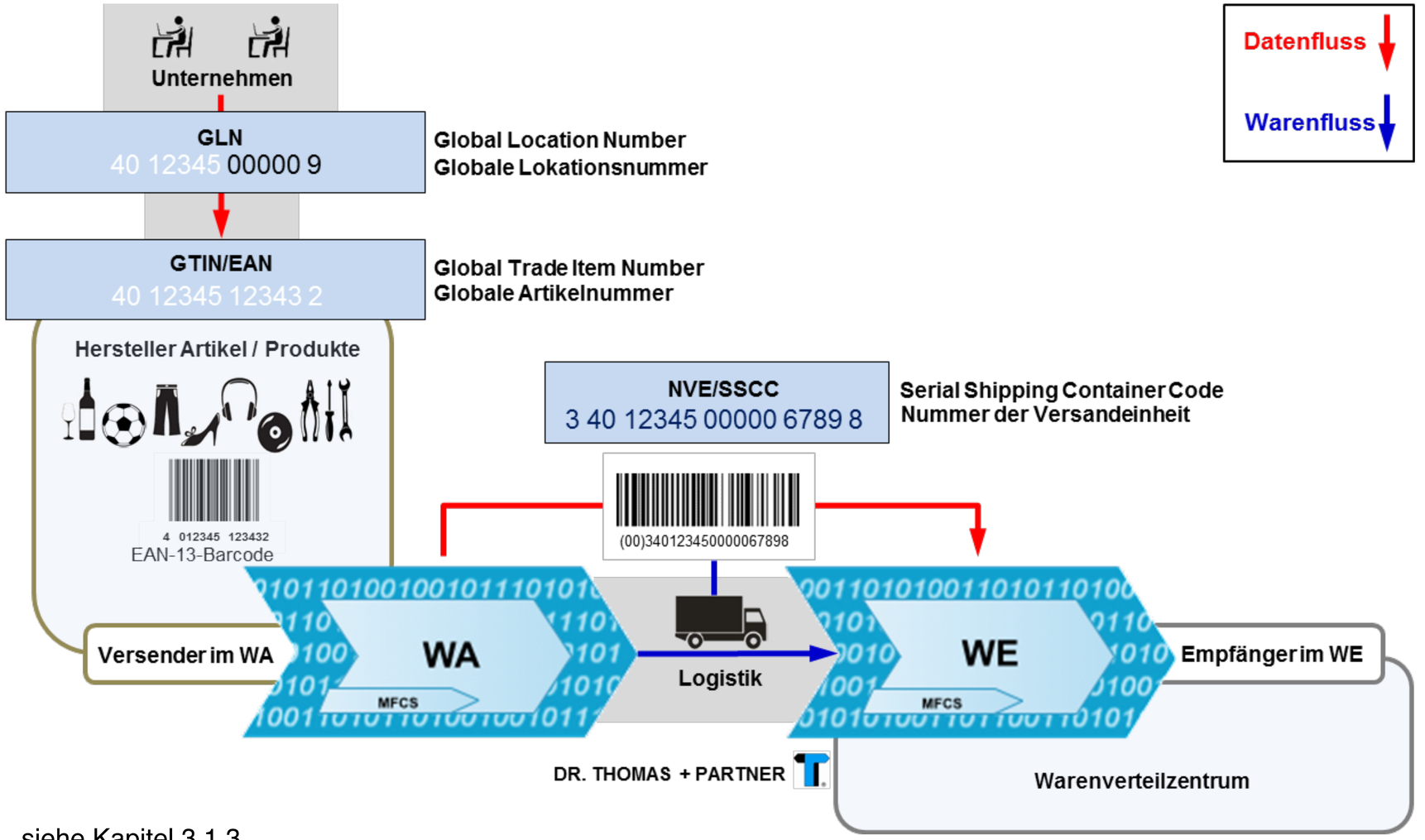
Liefererfassung mit automatischer Datenerfassung im WE

- Lieferavisierung per EDI
  (siehe Kapitel 4.1.2)

Bestell-Abwicklung ⟷ Liefer-Avisierung über LAN

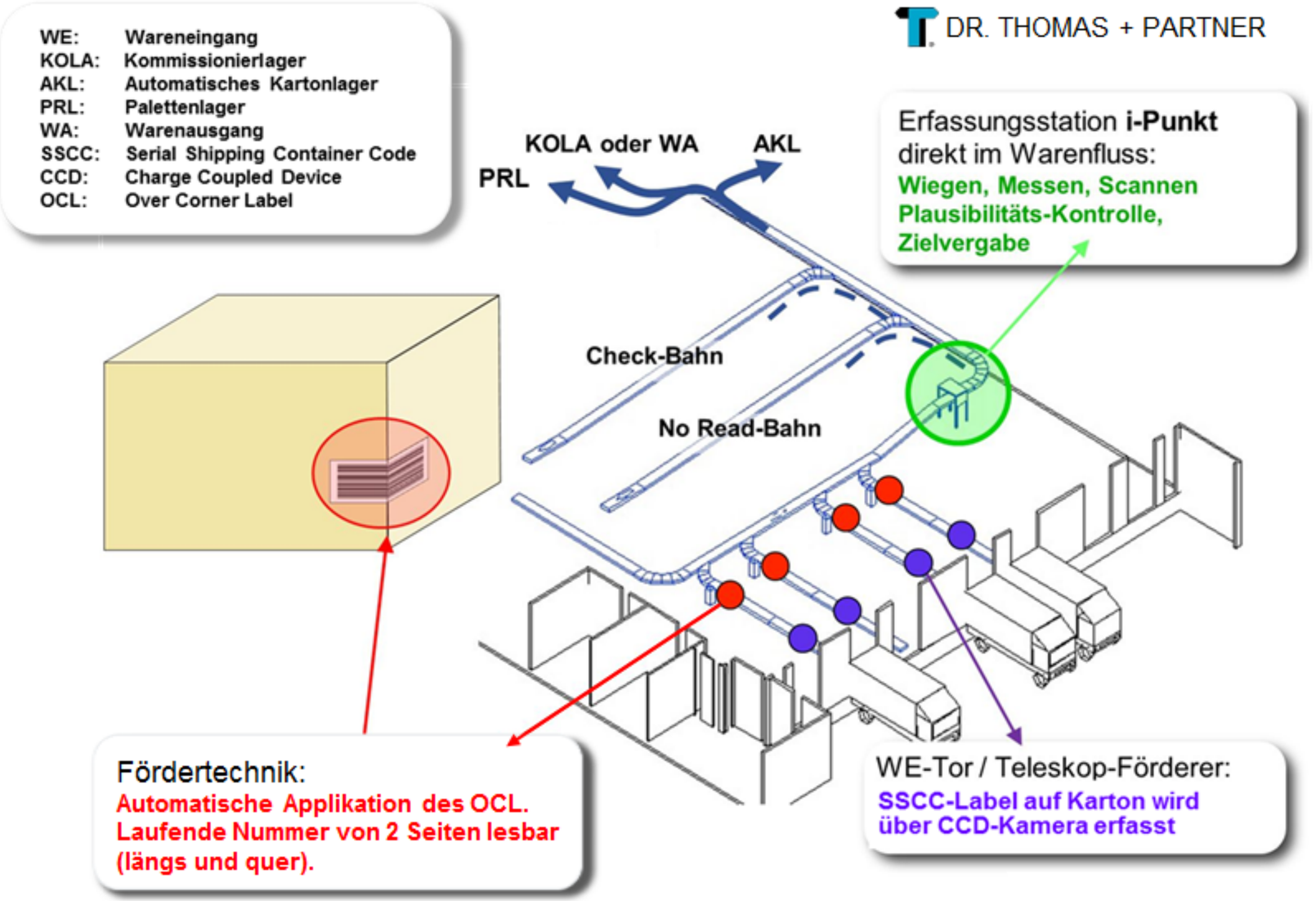
- Jede Liefereinheit (LE) des Versenders ist SSCC codiert
  (siehe Kapitel 3.1.3 - GS 1)

Prinzip GS 1 (Global Standard 1)



siehe Kapitel 3.1.3

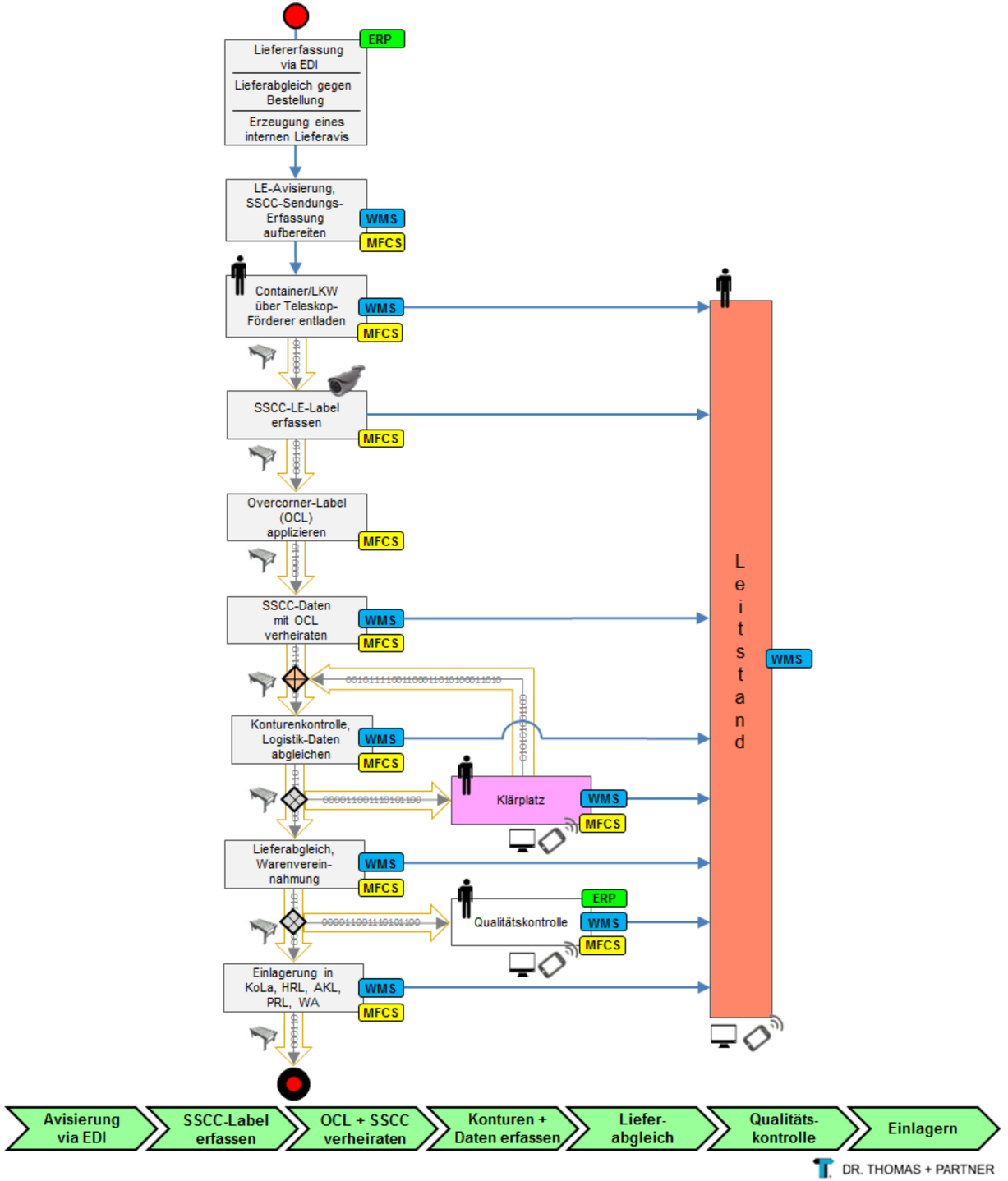
LE-Avisierung und automatisierte Wareneingangs-Abwicklung



Teilautonomes Geschäftsprozessmodul Wareneingang (Best-Practice-Komponente)

zu **ERP i**n Abbildung 5.9:
Die Ebene ERP übernimmt beim Geschäftsprozessmodul Wareneingang den Lieferabgleich gegen die Bestellung, und übergibt der WMS/MFCS-Ebene die Avis-Daten.

Siehe auch Abbildung 5.9 im Skript



Best-Practice-Komponente

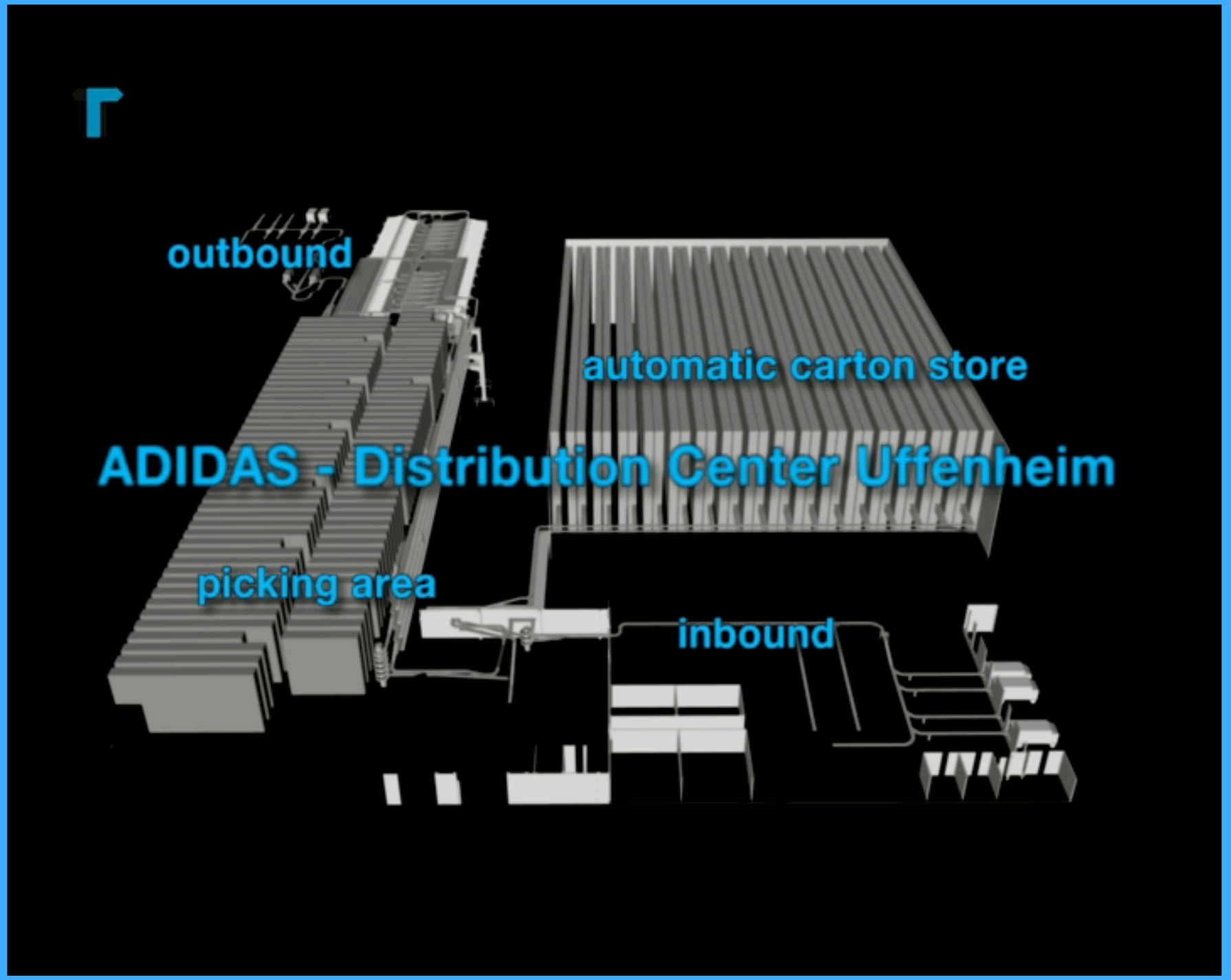
Die Best-Practice-Komponente…

… kann aus logistischer Sicht als immer wiederkehrender Geschäftsprozess **adaptiert** werden.

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

… schafft durch Transparenz und Vernetzung die Voraussetzung für einen teilautonomen WE-Prozess.

Anmerkung: Objekte sollen die reale Welt abbilden!


outbound
automatic carton store
ADIDAS - Distribution Center Uffenheim
picking area
inbound

© DR. THOMA

Analysemodell „Integriertes WE-Geschäftsprozessmodul Wareneingang“

Informationsbedarf im Prozessschritt	→ 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)
Prozessziele	→ kurze Durchlaufzeiten → wenig Platzbedarf → kurze Mitarbeiteranbindung → hohe Prozessqualität
Daten* aus Prozess für Leitstand	→ Anlieferzeiten bzw. –peaks → Artikel freigeben / Artikel gesperrt / Artikel ausgebucht → Anzahl der Verteilung der Artikel auf verschiedene Ziele **extrahierte Daten*
Empfänger der Kennzahlen	→ Einkauf → Leitstand, Logistik-Leiter → WE-Leiter → Mitarbeiter Wareneingang

Aus Datenmassen Informationen machen: BIG DATA (Kapitel 7.3)

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)

Aus Datenmassen Informationen machen: BIG DATA (Kapitel 7.3)

Geschäftsprozessmodul Wareneingang ohne Daten-Avisierung

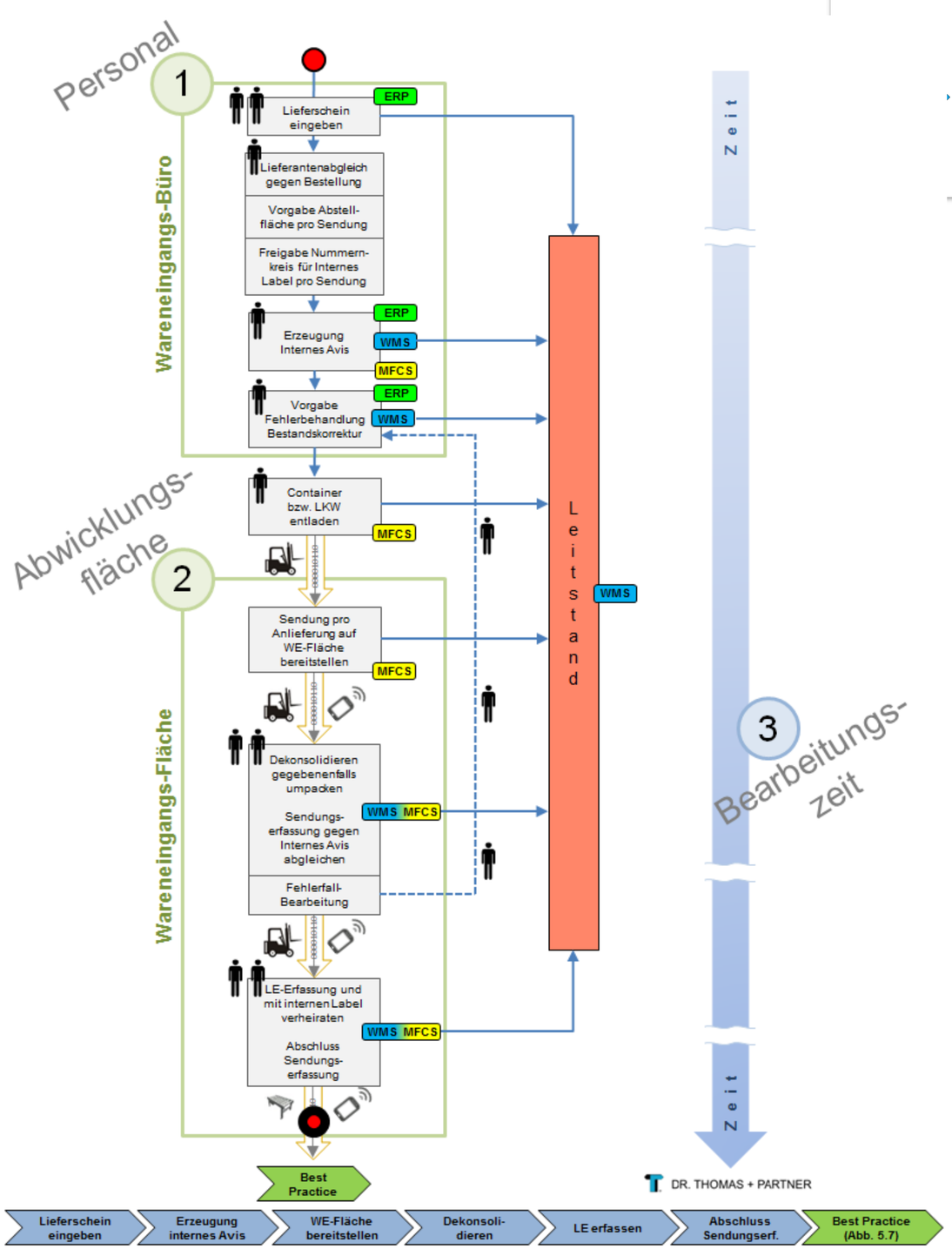
(sehr Kosten-, Zeit- und Ressourcenaufwendig)

2 Kostentreiber Fläche

<u>und</u>

3 Kostentreiber Bearbeitungszeit

siehe Folgefolie!



© DR. THOMA

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

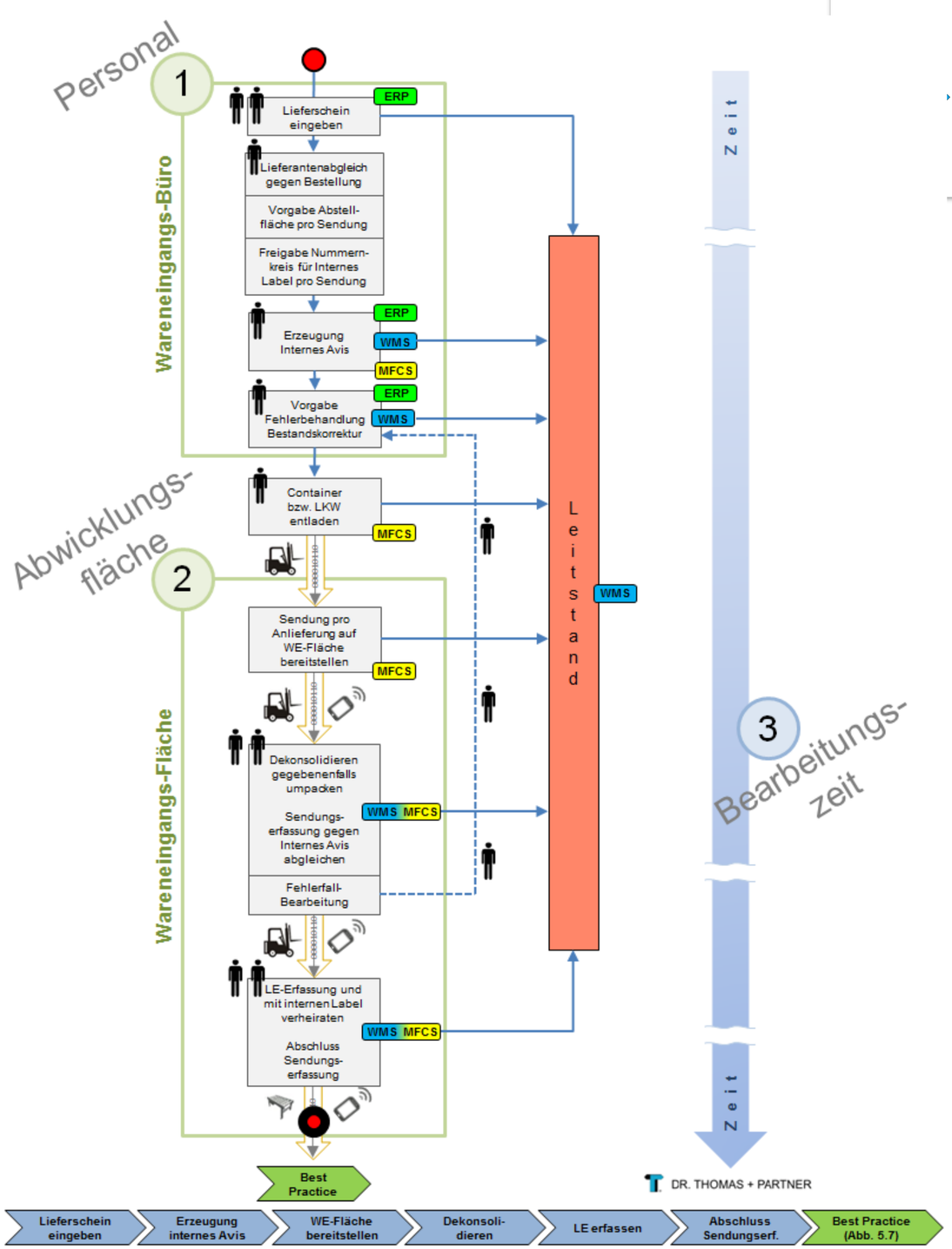
(sehr Kosten-, Zeit- und Ressourcenaufwendig)

2 Kostentreiber Fläche

<u>und</u>

3 Kostentreiber Bearbeitungszeit

siehe Folgefolie!



© DR. THOMA

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).

Best-Practice-Komponente

Der abweichende Geschäftsprozess “WE-Prozess ohne Avis-Daten”…

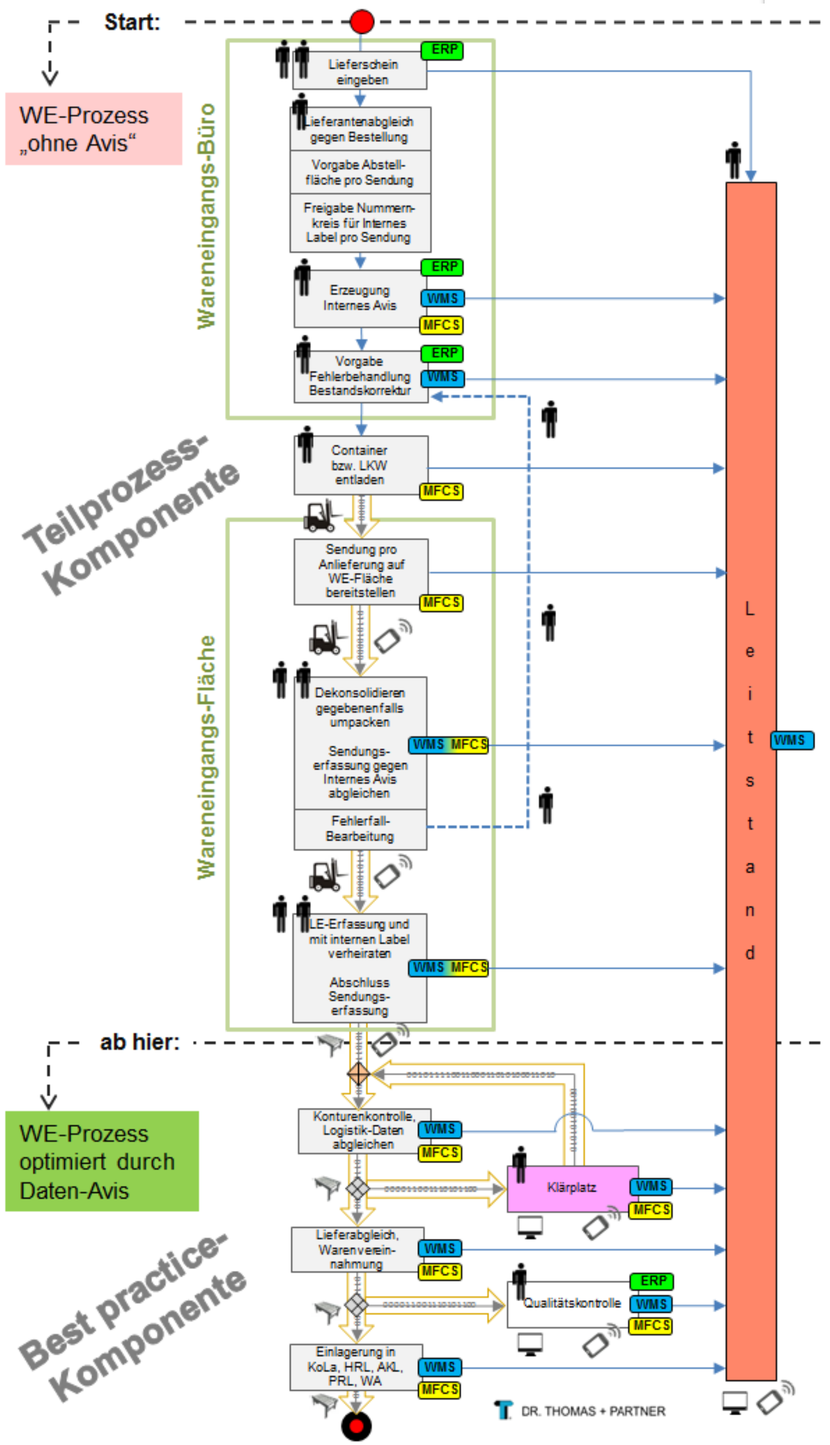
… wird als eine spezielle Lösungsvariante, als ein projektspezifisches Plugins definiert.

… und kann mit der Best-Practice Komponente zu einem lauffähigen WE-Prozess veredelt werden.

Integriertes Geschäftsprozessmodul Wareneingang

Teilprozess-Komponente

Best Practice-Komponente



Kapitel 5: Transparenz und Vernetzung der Geschäftsprozesse -
Chancen zur digitalen Transformation

KOMMISSIONIERSYSTEME

Prof. Dr.-Ing. Frank Thomas

Karlsruher Institut für Technologie

IFL

DR. THOMAS + PARTNER

TUP.COM

Juni 2020

Kommissioniersysteme

Kostenstrukturen entlang des Materialflusses

- Kommissionier-Prozess hat größtes Potenzial für Kosteneinsparungen
- Anfallende Kosten minimieren durch effizient gestalteten Prozess

Stellschrauben:

- Minimierung der Kommissionier-Zeit!
- Maximierung der Kommissionier-Qualität!

Kommissioniersysteme

Im praktischen Betrieb gute Lösungen

- zweistufige Kommissionierung mit Batchpuffer und Sorter (Kapitel 5.3.3 ff)
- manuelle Sortierkommissionierung MSK (Kapitel 5.3.4)

Anmerkung:

- VDI-Richtlinie 3590: Kommissioniersysteme, Blatt 1 (Grundlagen)

- www.LogistikKnowHow.

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 (Ausgangszeitpunkt)

Grundlagen für erste Ansätze teilautonomer Kommissionerlösungen

Mithören am Bestelltopf! (siehe Kapitel 2.3.4)

Frühzeitiges Auswerten der logistisch-relevanten Daten (Bridge).

Verbesserung der Pick-Prognose (Kapitel 7.1.1)

Integriertes Geschäftsprozessmodul Kommissionierung (Teilansicht)

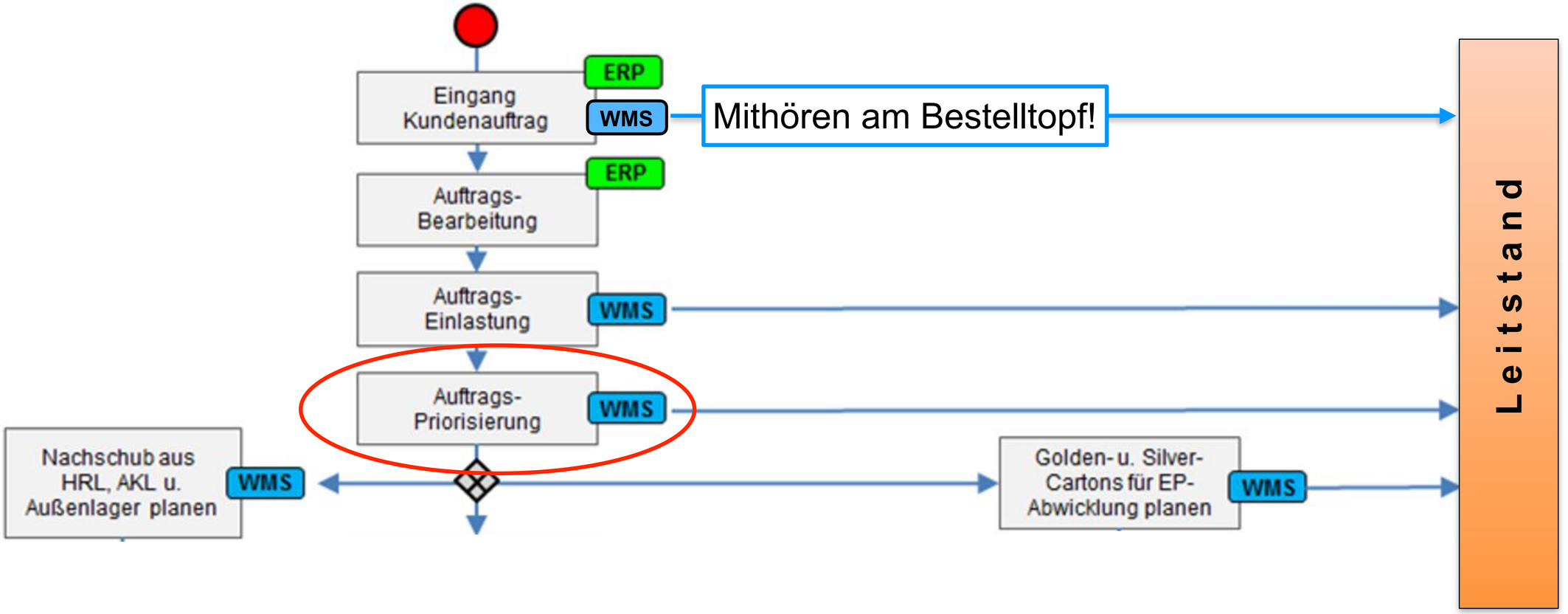


Abbildung 5.13

zu **ERP i**n Abbildung 5.13:
Die Ebene ERP übernimmt beim Geschäftsprozessmodul Wareneingang den Lieferabgleich gegen die Bestellung, und übergibt der WMS/MFCS-Ebene die Avis-Daten.

Batch-Kommissionierung

Mehrstufiger Prozess

- Grundgedanke: “*Verheirate eine Summe von Kundenaufträgen.*”
- Es wird die Wahrscheinlichkeit genutzt, dass gleiche Artikel mehrfach geordert werden.

Mehrfachzugriff: benötigte Artikel werden nur einmal angelaufen!

Batch-Kommissionierung

- Aus Auftragspool werden zuerst mehrere Kundenaufträge in Batches eingestuft

- Mögliche Picks, z.B. 10.000 werden in Δt = 20 min abgearbeitet

- als nächster Schritt Batches aufsplitten und daraus Kundenaufträge sortieren

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.

Geschäftsprozessmodul zweistufige Kommissionierung mit Batchpuffer und Sorter

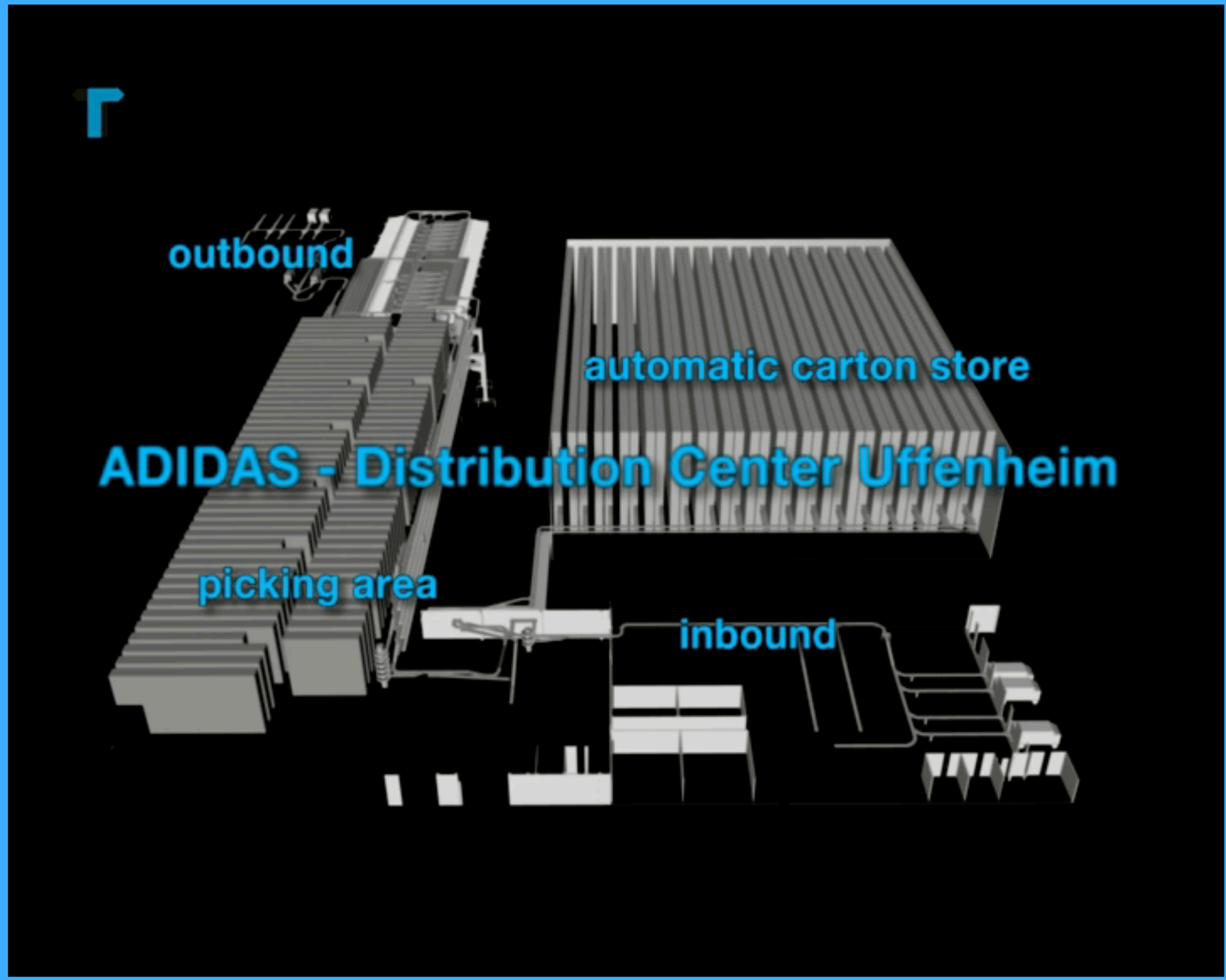
- Schwankungsbreiten von den Auftragsstrukturen

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%)

Batch-Kommissionierung

Mehrstufiger Prozess

- **Grundgedanke:**
  Summe von mehrpöstigen Kundenaufträgen zusammenzufassen (verheiraten)
- Es wird die Wahrscheinlichkeit genutzt, dass gleiche Artikel mehrfach geordert werden.
- **Ergebnis:** mehrfach georderte Artikel werden nur einmal angelaufen
- **Wegstreckenminimierung:** Verkürzung der Wege der Kommissionier-Rundgänge!


outbound
automatic carton store
ADIDAS - Distribution Center Uffenheim
picking area
inbound

Integriertes Geschäftsprozessmodul Kommissionierung (Teilansicht)

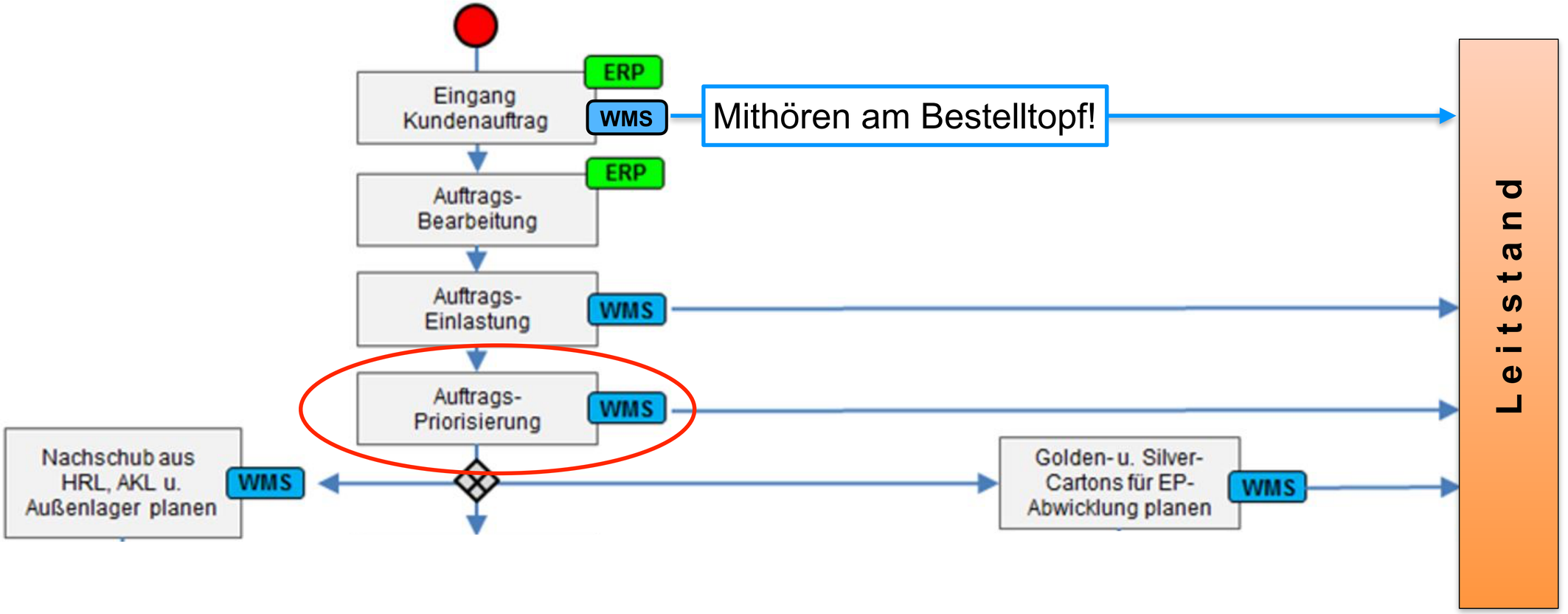


Abbildung 5.13

zu **ERP i**n Abbildung 5.13:
Die Ebene ERP übernimmt beim Geschäftsprozessmodul Wareneingang den Lieferabgleich gegen die Bestellung, und übergibt der WMS/MFCS-Ebene die Avis-Daten.

Auftragspriorisierung

verarbeitet …

- Auftragsdaten zum Zeitpunkt des Bestelleingangs
- fakturierte Kundenaufträge

Stellschrauben:

- Einhalten von Cut-Off-Zeiten
- Nachschub auslagern
- EP und Golden-Cartons generieren und Auslagerung aus AKL anstoßen

siehe im Skript: Abbildung 5.13

Batch-Bildung (I)

- Geringer Automatisierungsgrad

Personalintensiv

Zentrale Fragen lauten:

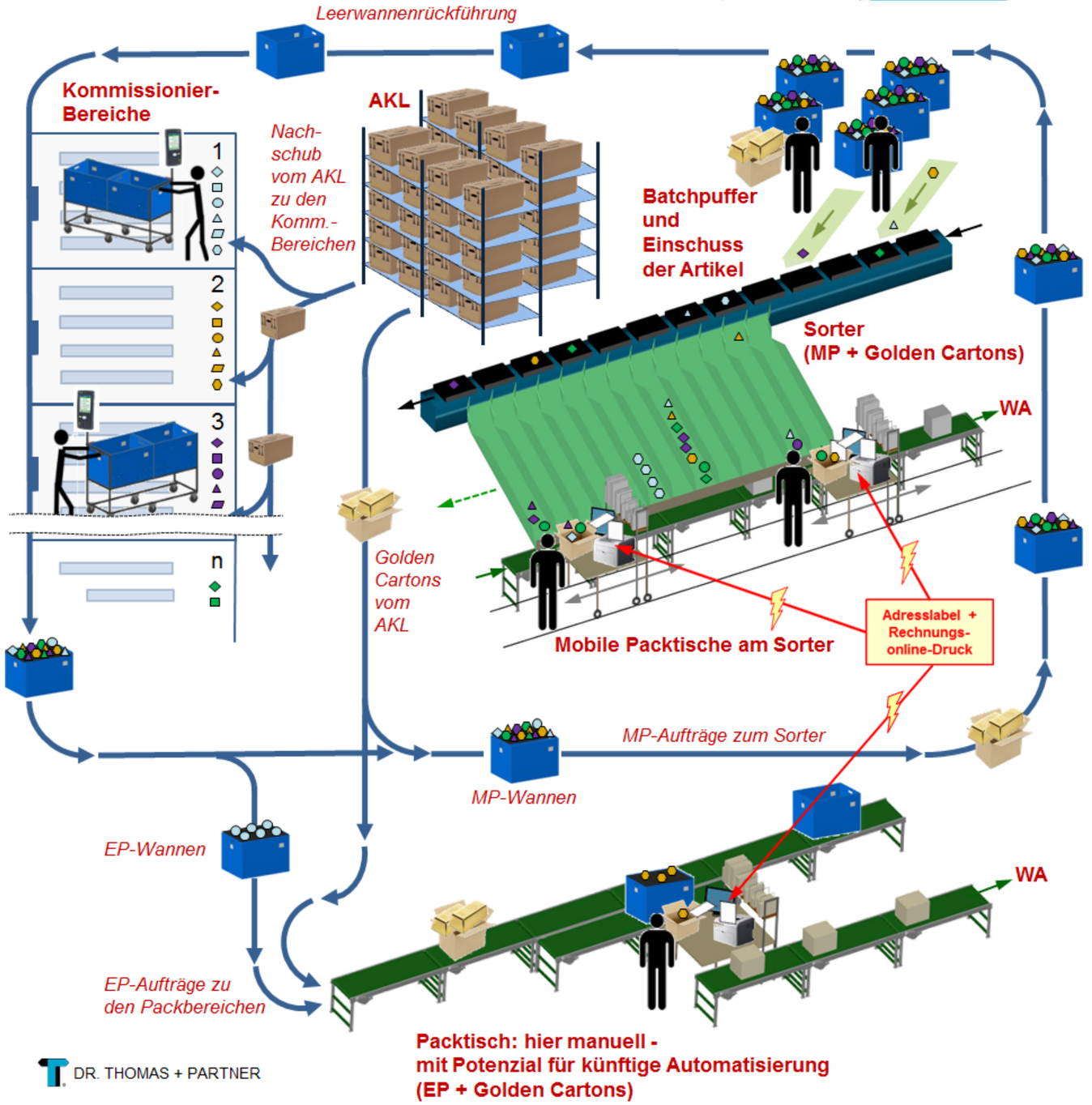
- Wie kann effizienter abgewickelt werden?
- Mit welchen Innovationsschritten wird das Ziel erreicht?

Effizienz wird verbessert durch Datenaufbereitung der Auftragspriorisierung:

- Mehrpöstige Abwicklung (MP)
- Golden- und Silver Carton-Abwicklung

Effizienz

Die Effizienz wird verbessert durch Datenaufbereitung der Auftragspriorisierung, z.B. durch einpöstige Aufträge (EPs), mehrpöstige Aufträge (MPs) und Golden Cartons …

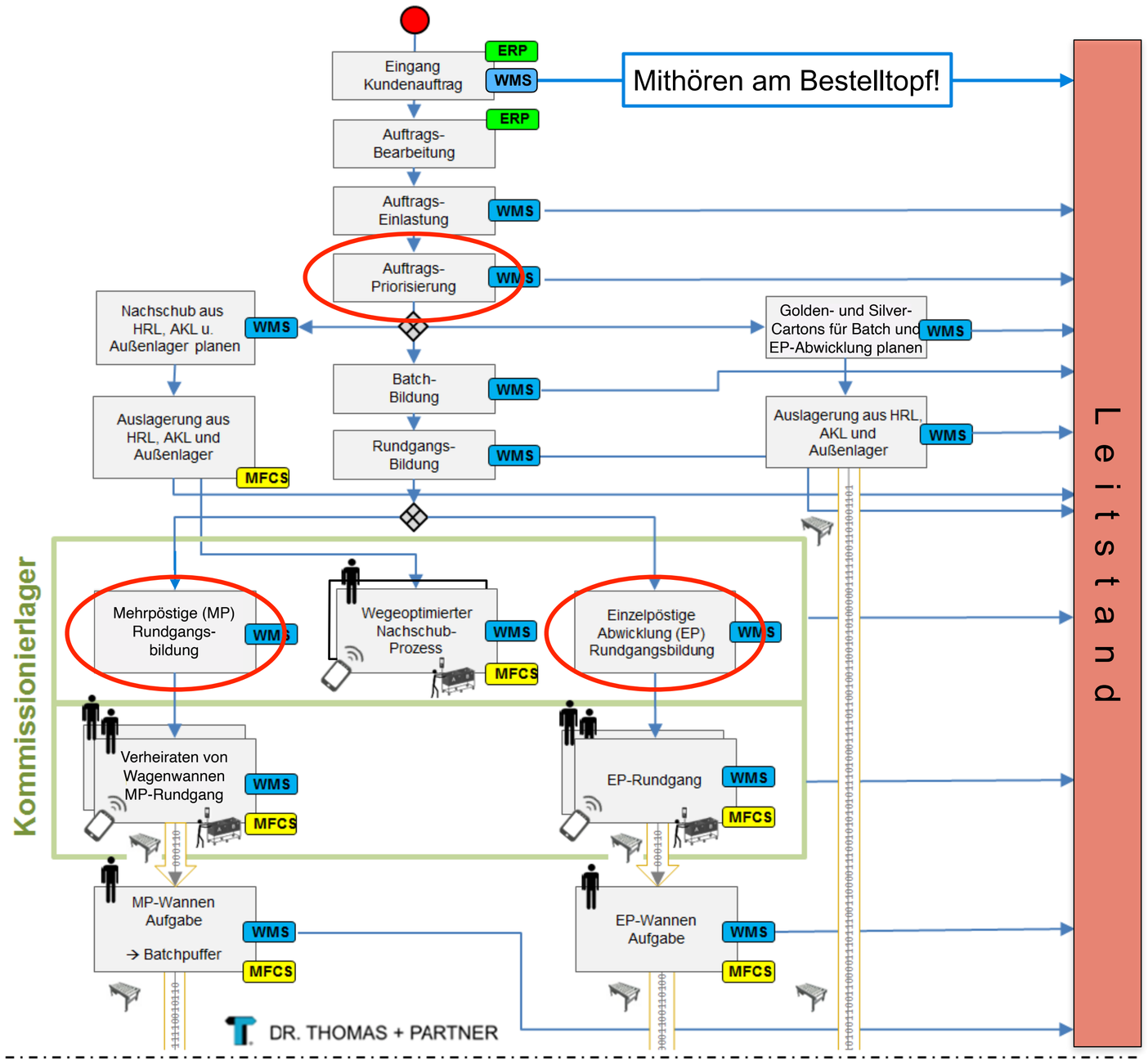


Batch-Bildung (II)

Mehrpöstige Aufträge (MPs):

- durch kombinatorische Optimierung so zu gestalten, dass die zurückgelegte Wegstrecke und die Gangwechsel pro Mitarbeiter minimiert werden (Mehrfachzugriff auf Artikel)

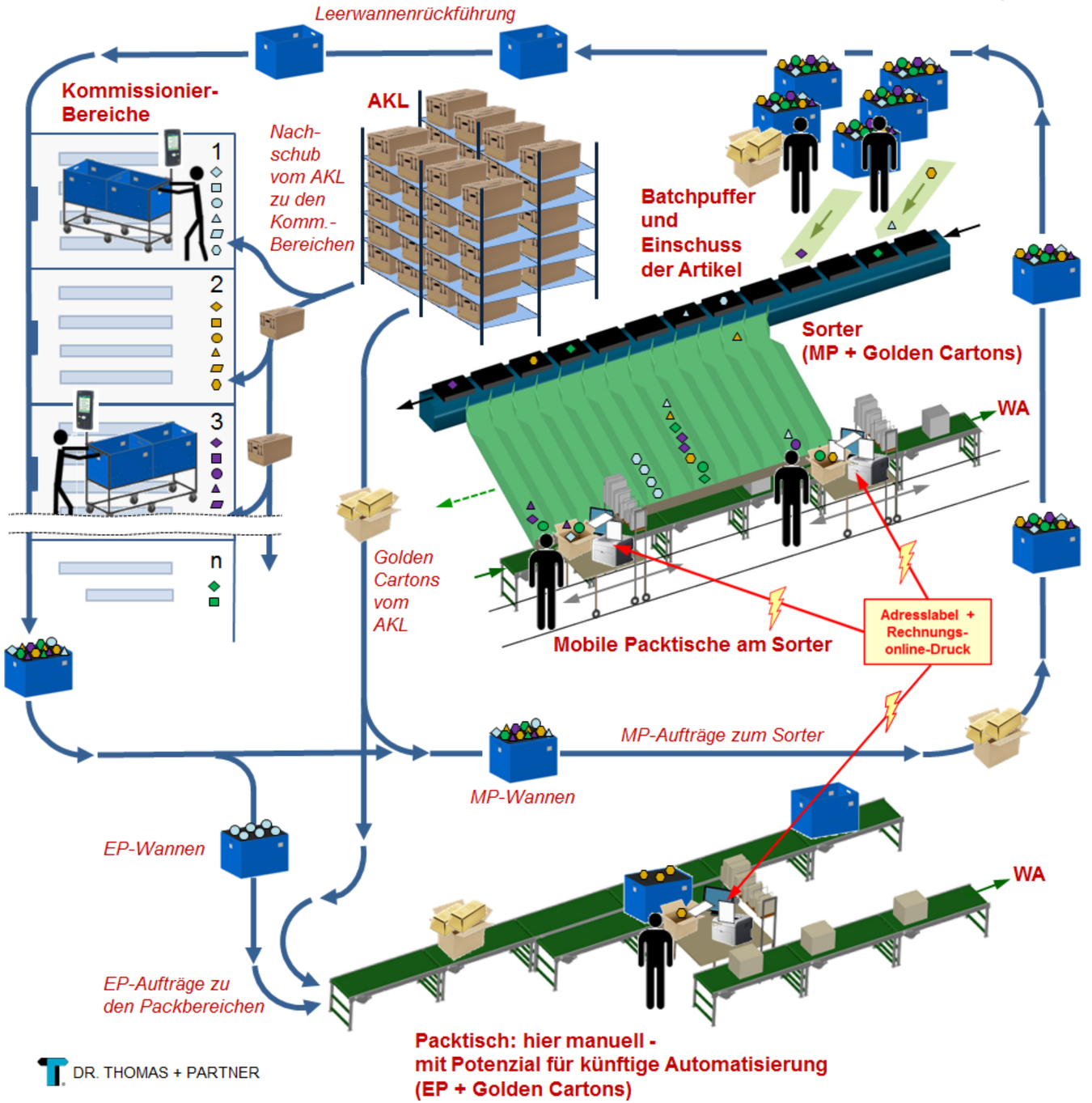
Integriertes Geschäftsprozessmodul Kommissionierung (mit Batchpuffer, Sorter, Rechnungsonline-Druck und Sorterpackerei)



zu **ERP i**n Abbildung 5.13:
Die Ebene ERP übernimmt beim Geschäftsprozessmodul Wareneingang den Lieferabgleich gegen die Bestellung, und übergibt der WMS/MFCS-Ebene die Avis-Daten.

Abbildung 5.13

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



Golden-Carton-Abwicklung

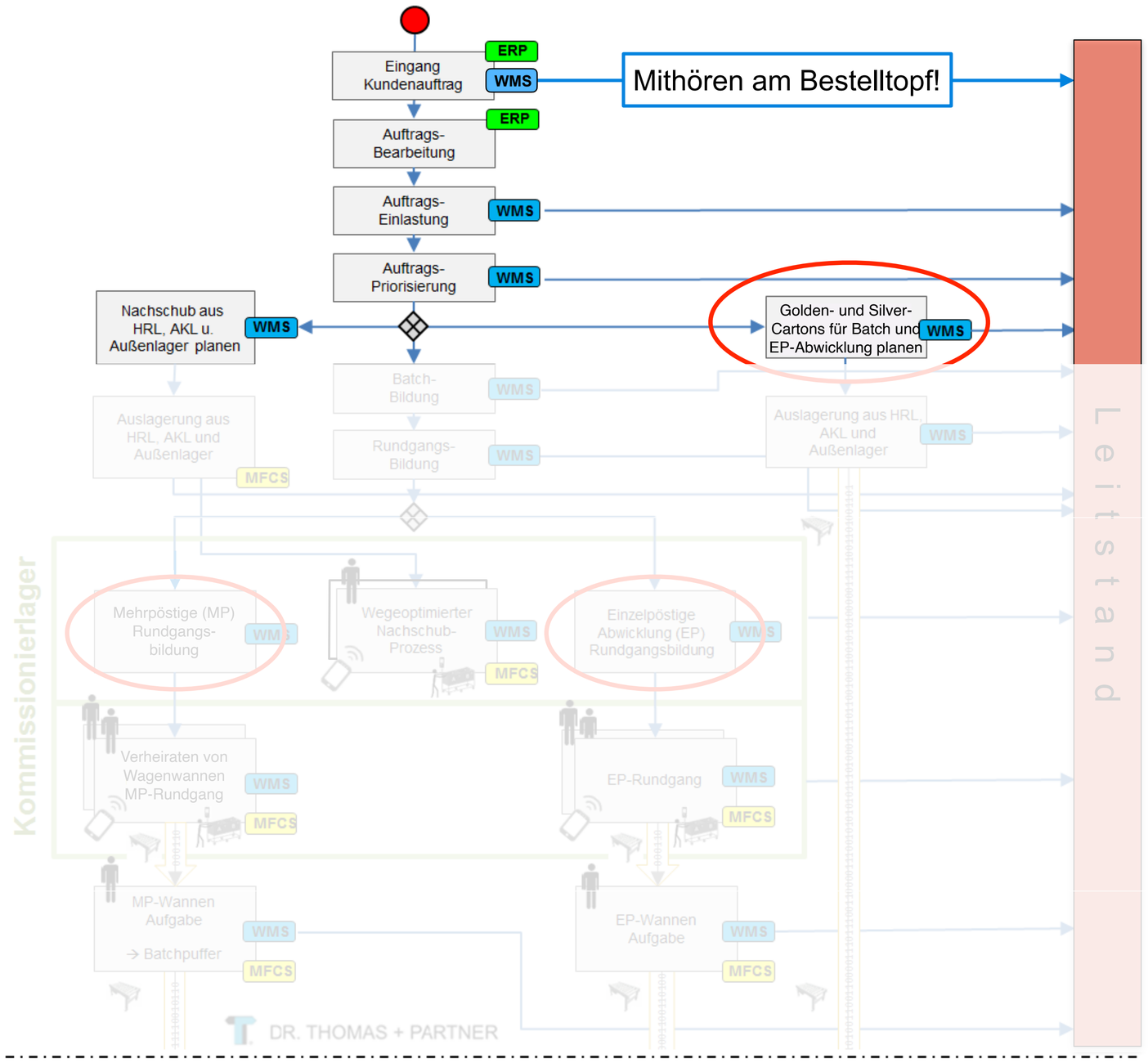
Golden-Carton-Abwicklung für MPs:

Die komplette Kartonmenge eines Artikels
wird für MP-Aufträge innerhalb eines Batches benötigt
(direkt am Sorteneinschuss)

Golden-Carton-Abwicklung für EPs:

Einpöstige Aufträge (direkt zum Packplatz)

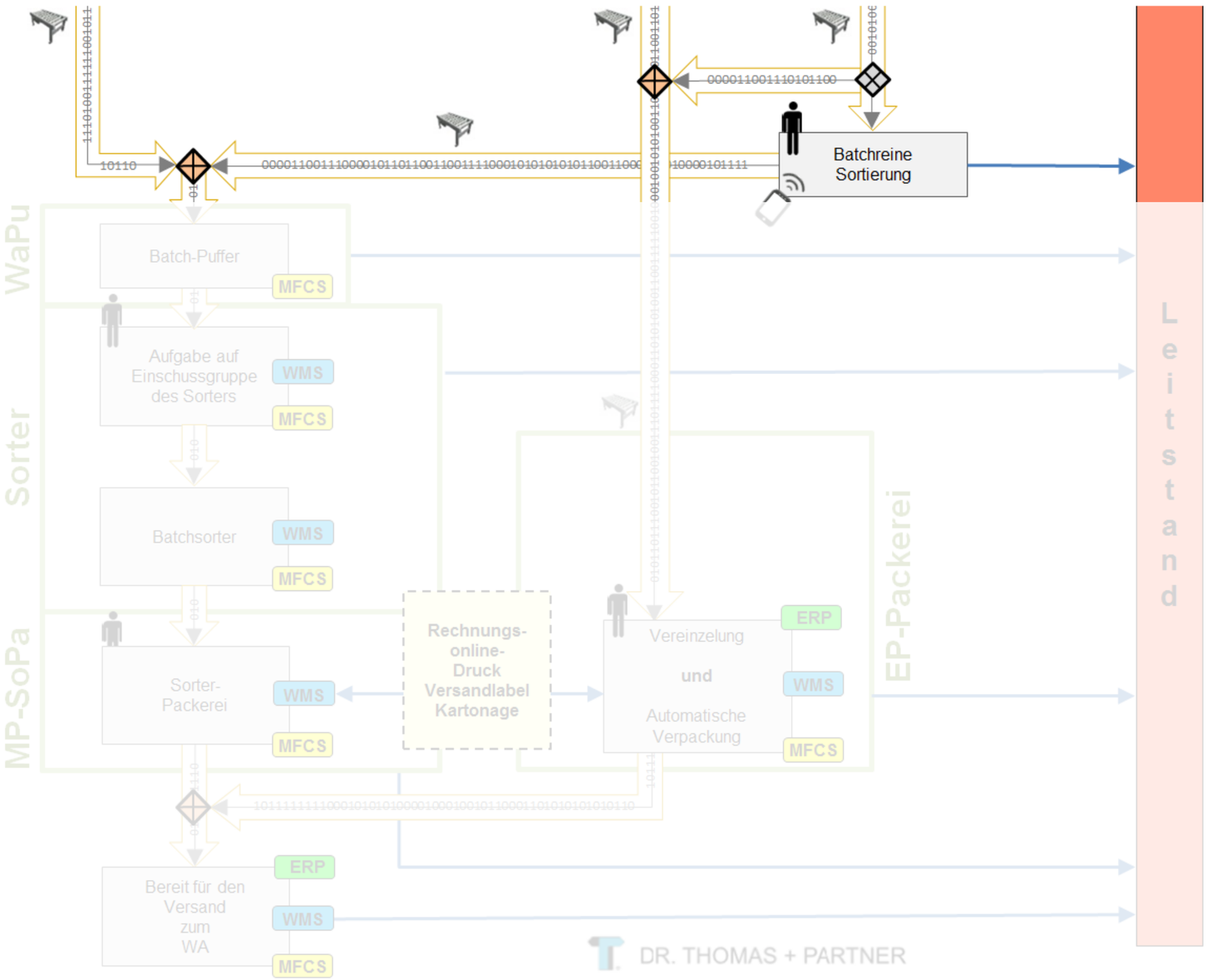
Integriertes Geschäftsprozessmodul Kommissionierung (mit Batchpuffer, Sorter, Rechnungsonline-Druck und Sorterpackerei)

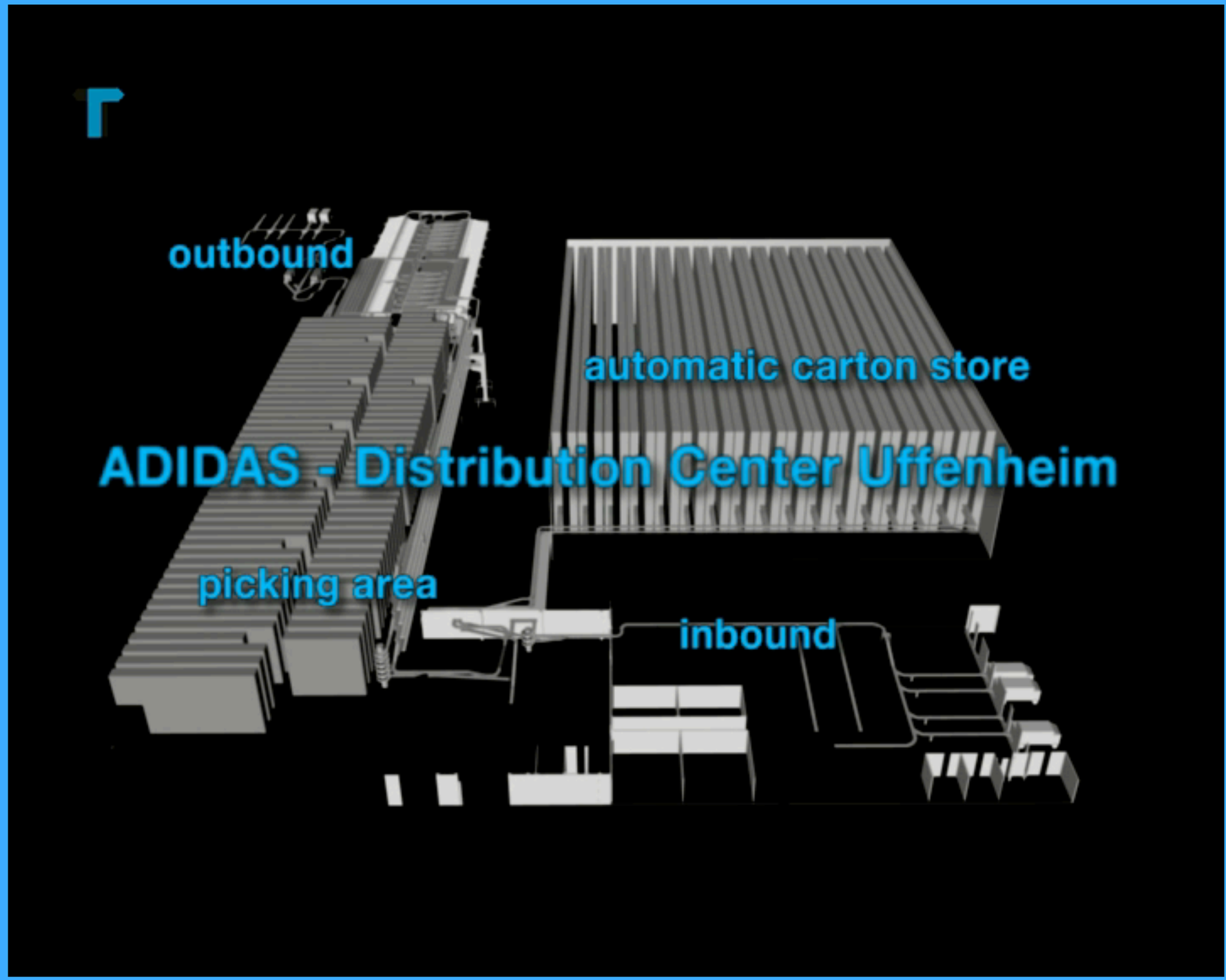


zu **ERP i**n Abbildung 5.13:
Die Ebene ERP übernimmt beim Geschäftsprozessmodul Wareneingang den Lieferabgleich gegen die Bestellung, und übergibt der WMS/MFCS-Ebene die Avis-Daten.

Abbildung 5.13

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




outbound
automatic carton store
ADIDAS - Distribution Center Uffenheim
picking area
inbound

Packprozess - Sorterpackerei adidas

Rechnungs-Online Druck

Geschäftsprozess-Ebene Kommissionierung
IT-Prozessebene

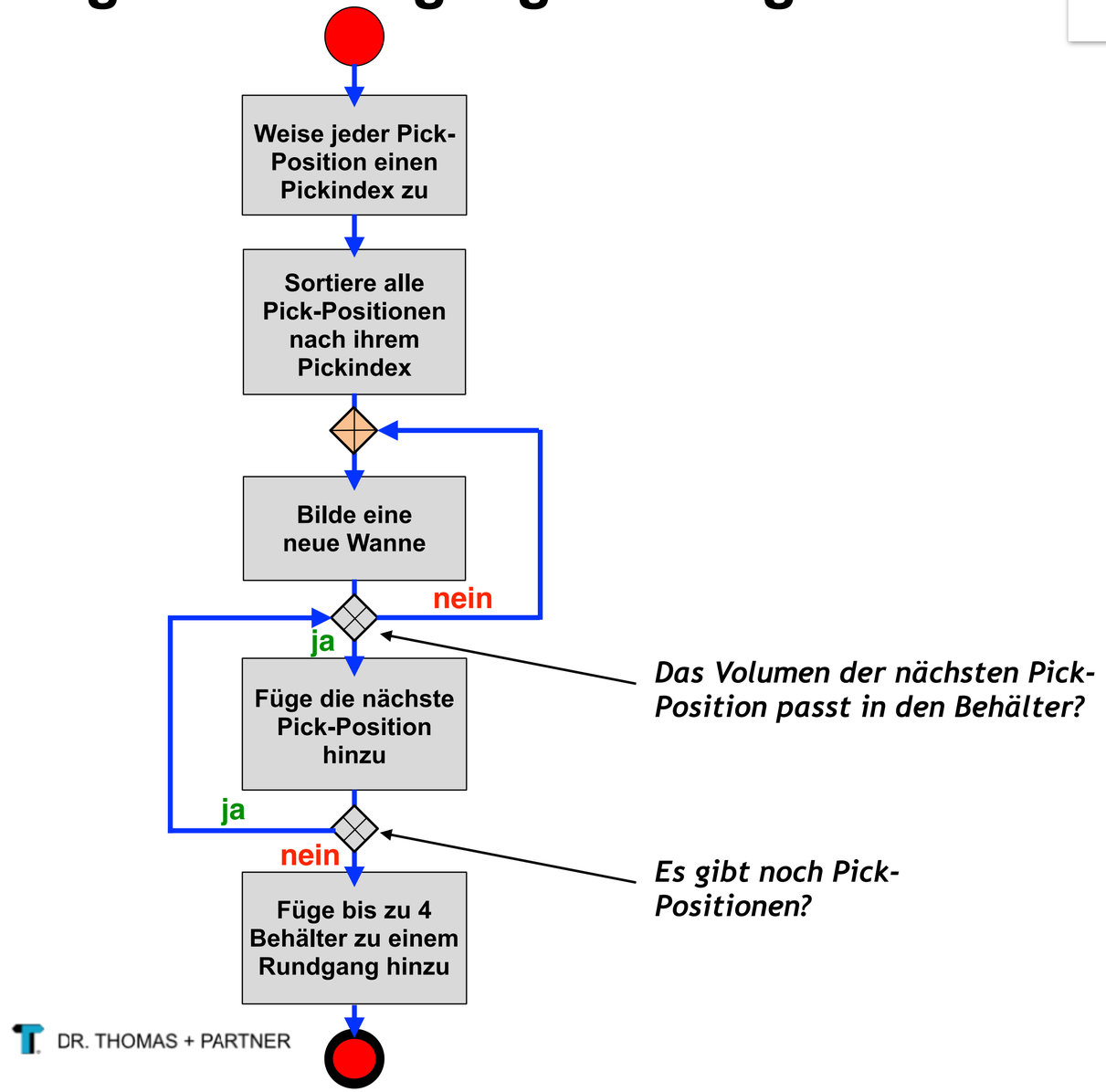
z.B. Entwurf der Batchbildung …

… muss logistische Ebene und Prozess-Schritt-Ebene mit der IT-Prozess-Ebene vom interdisziplinären Team verstanden werden.

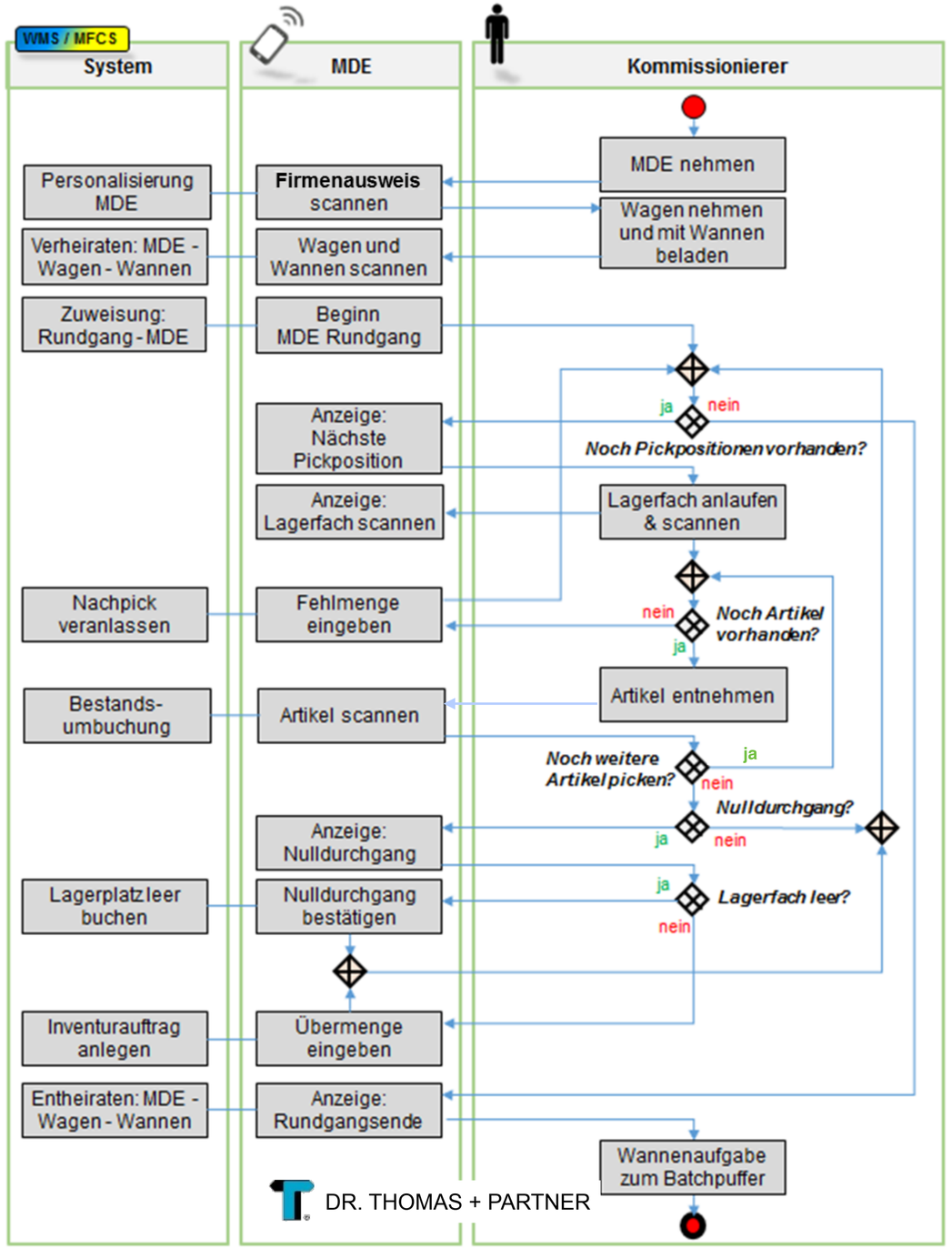
Augenmerk bei diesem Beispiel:

- Wannen- und Rundgangsbildung
- Mensch-Maschine-Kommunikation
- Leitstand: Arbeitsfortschritt-Überwachung

Ablauf der Wannenbefüllung und Rundgangsbildung



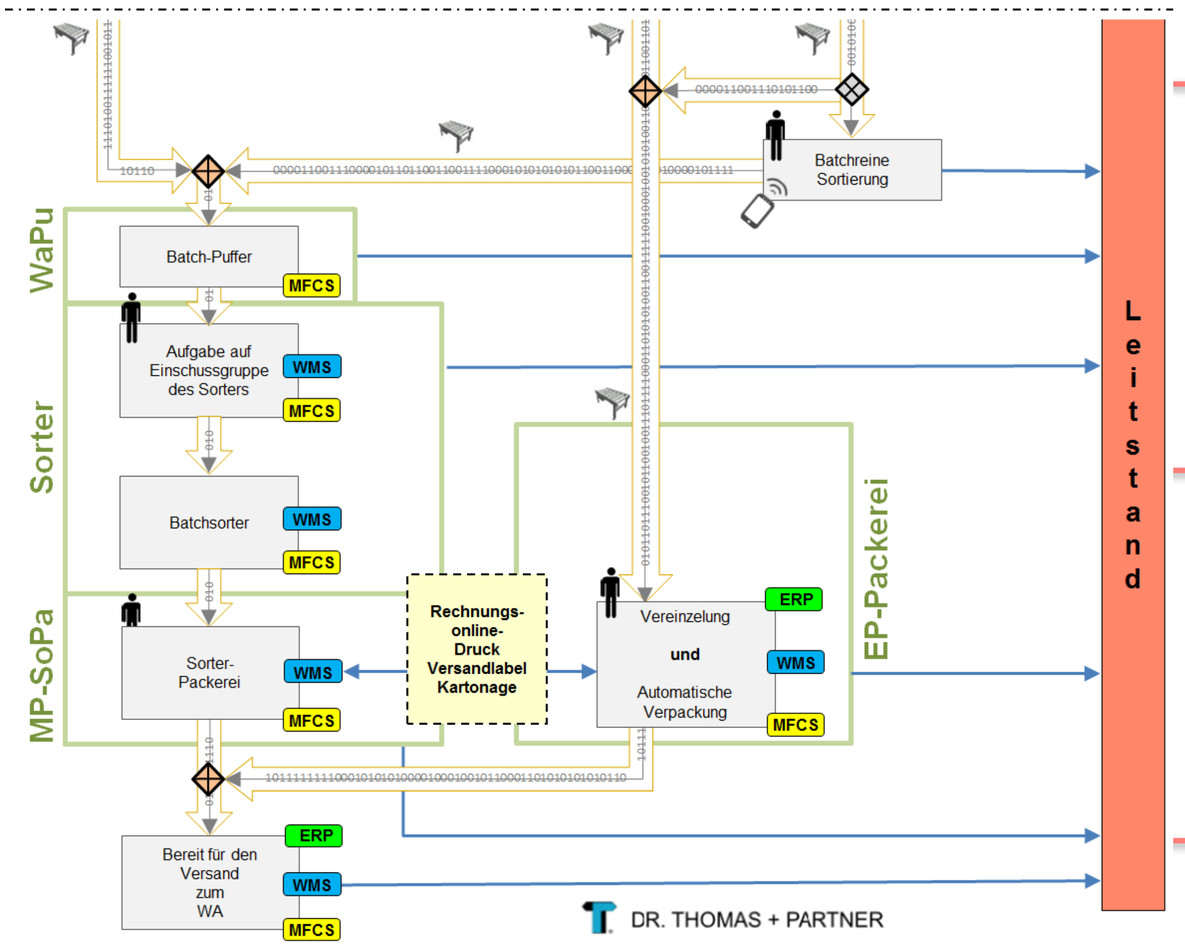
Mensch-Maschine-Kommunikation während des Rundgangs



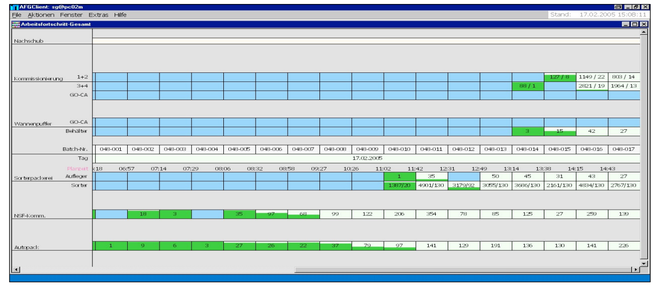
Transparenz und Vernetzung der Geschäftsprozesse

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

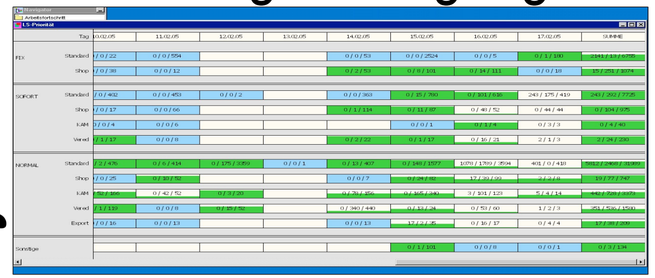
TUP.COM



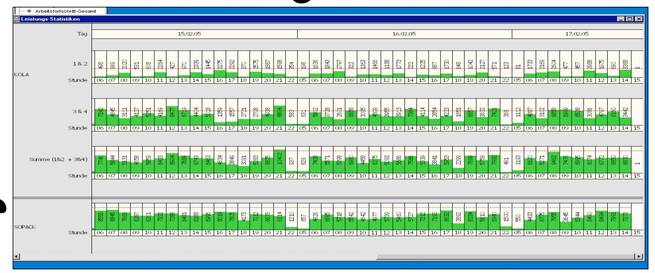
Arbeitsfortschritt



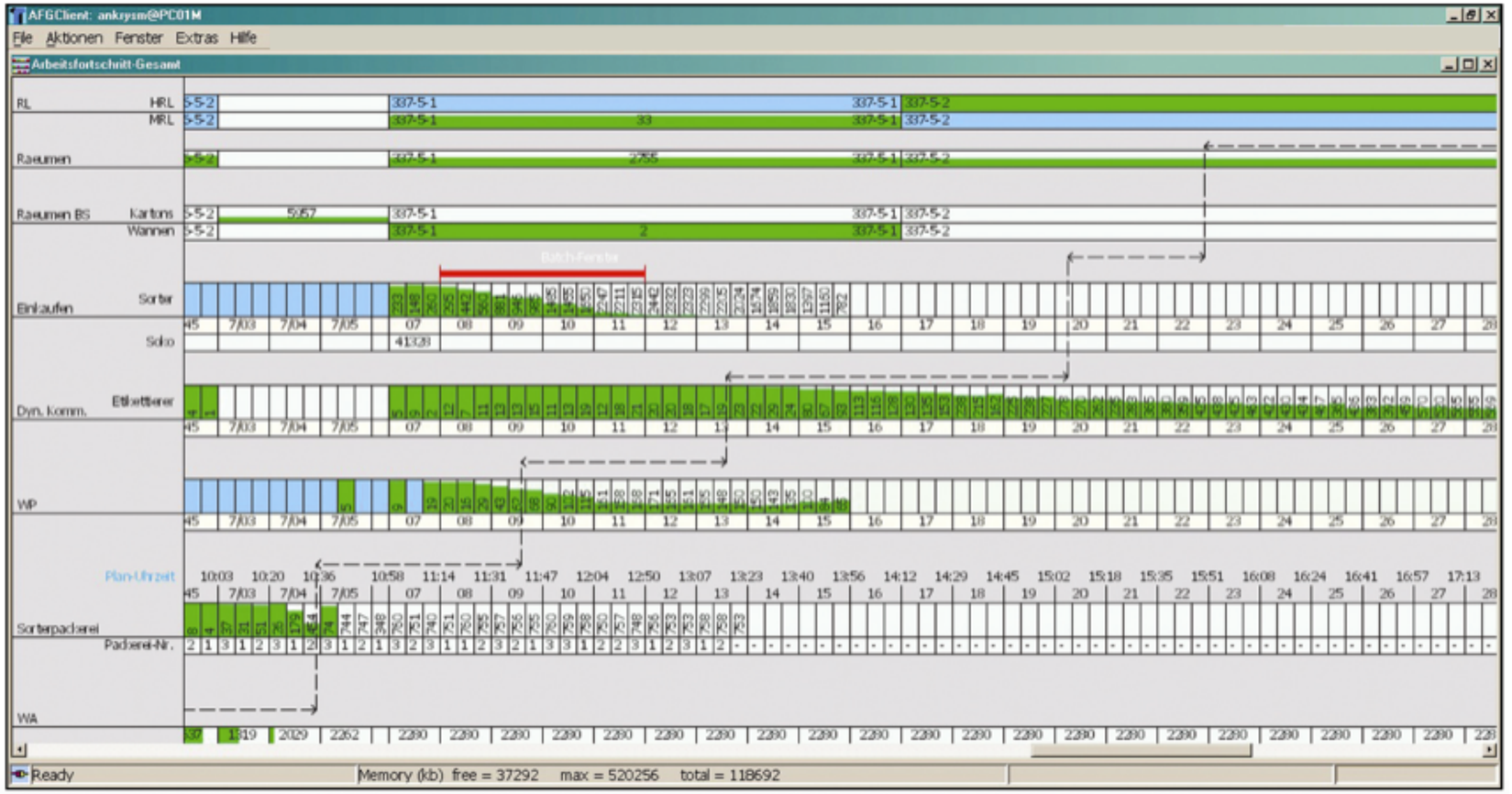
Auftragsverfolgung



Leistungsübersicht



Leitstand: Arbeitsfortschritt



Von Führungskräften gerne auch als App auf dem Smartphone oder auf dem PC - immer ganz nahe am Geschehen!

Ansätze zur Verbesserung der Planungssicherheit

In der Logistik ist kein Tag wie der Andere…

Aus Datenmassen Informationen machen!

Vergleiche Kapitel 7.3!

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 Wannenpuffer
- → 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 Wannenpuffer
- → 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

MSK

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:__ Auftragseinlastung und Arbeitszeit entlang einer Sägezahnkurve

Geschäftsprozessmodell Kommissionierung (MSK)

- 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)

Komm.
MSK

Geschäftsprozessmodell Kommissionierung (MSK)

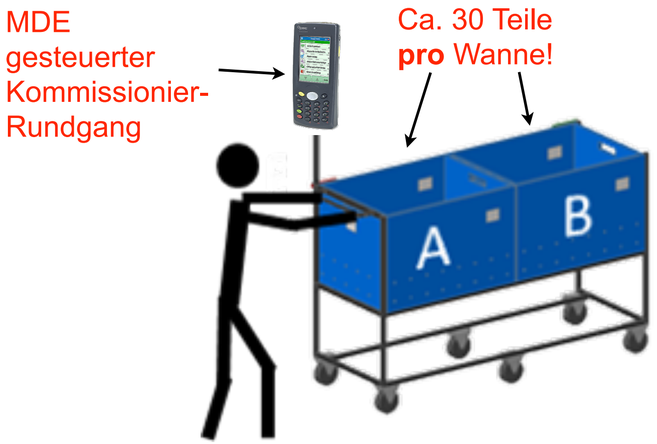
TUP.COM

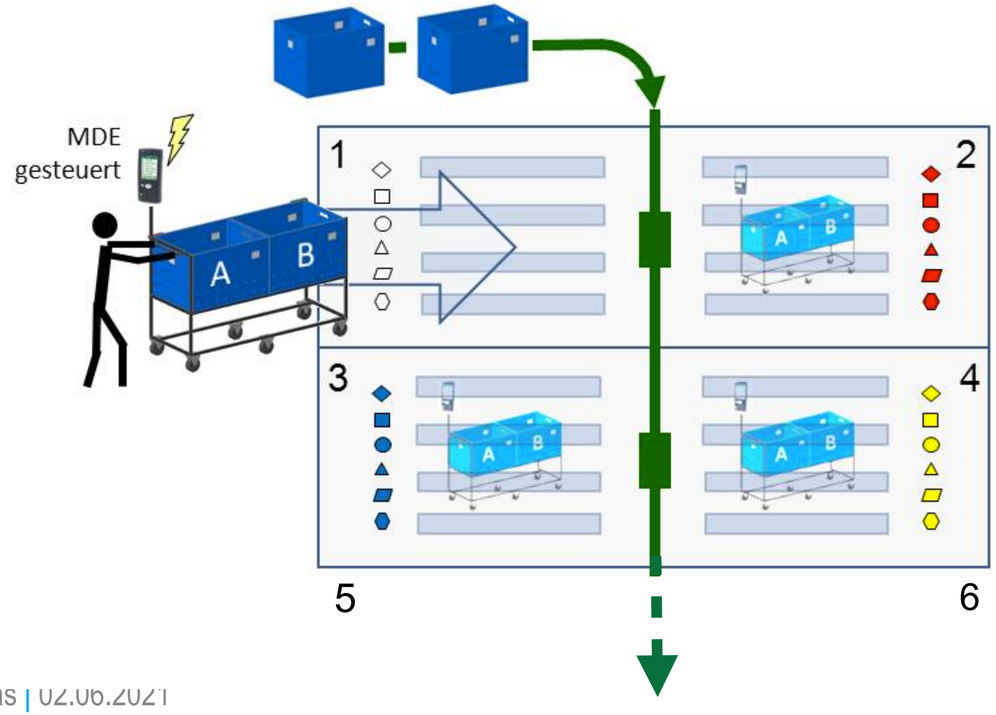
- Kundenauftrag besteht durchschnittlich aus 3 Teilen
- Batch-Sortiermodul verarbeitet 60-100 Kundenaufträge
- Annahme: 80 Kundenaufträge pro Sortiermodul/Packmodule (240 Teile pro Batch)

2) Annahme: Durchschnittlich 30 Teile pro Kommissionierwanne ...

... 2 Wannen pro Kommissionier-Rundgang

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





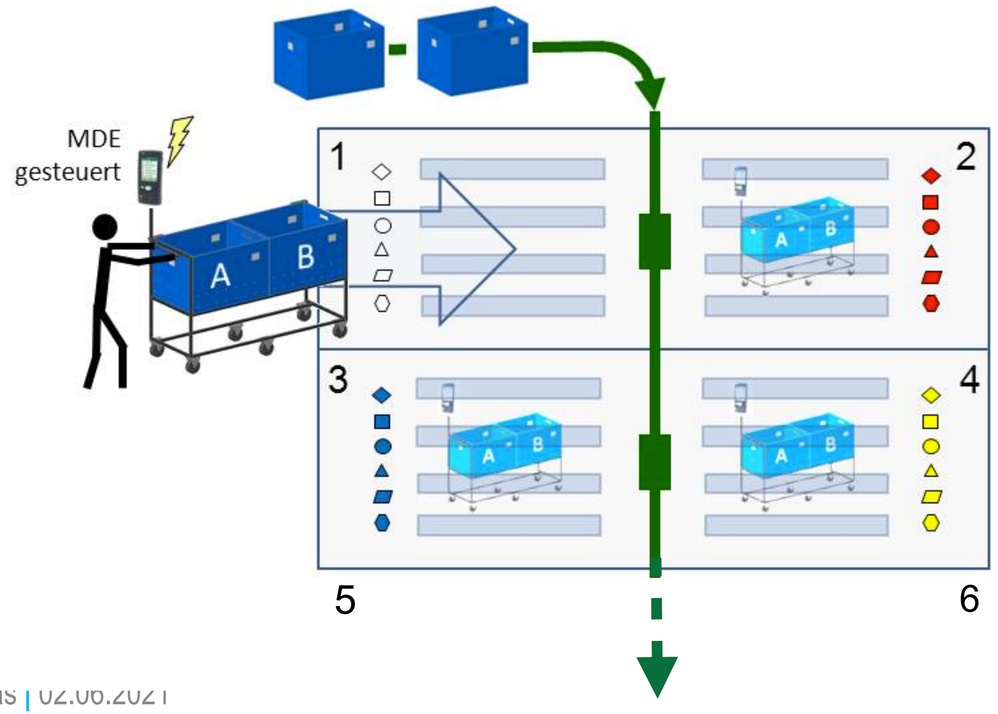
Geschäftsprozessmodell Kommissionierung (MSK)

- 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, Wegeanteil, 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.



Geschäftsprozessmodell Kommissionierung (MSK)

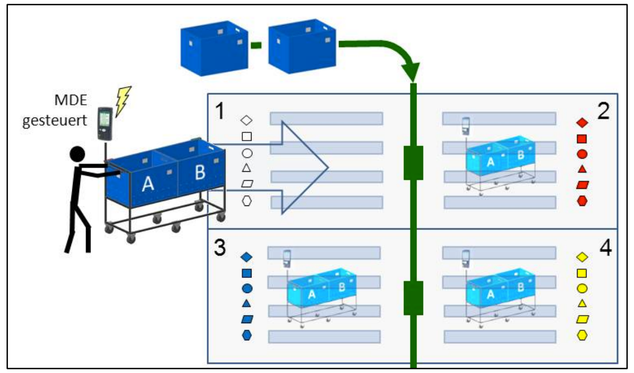
Kommissionier-Rundgang Start:

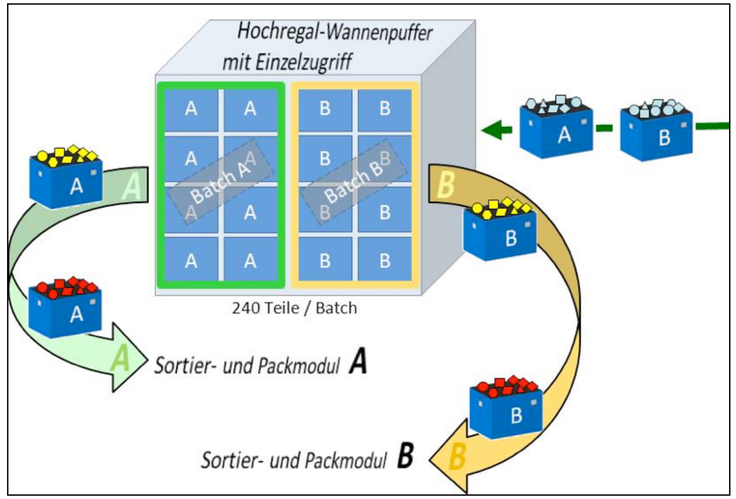
- *Mitarbeiter in der Kommissionierung schiebt 2 Wannen auf den Kommissionierwagen*
- *MDE führt den Mitarbeiter auf einen wegeoptimierten Rundgang innerhalb **eines** Kommissionierbereichs*
- *Ziel: hohe Pickdichte (kurze Wege) und Einhaltung der "cut-off"-Zeiten, da die Wannen nicht die anderen Kommissionier-Bereiche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

... siehe Gesamtprozess auf Folie 86!

Kommissionier-Rundgang Ende:

- *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)*





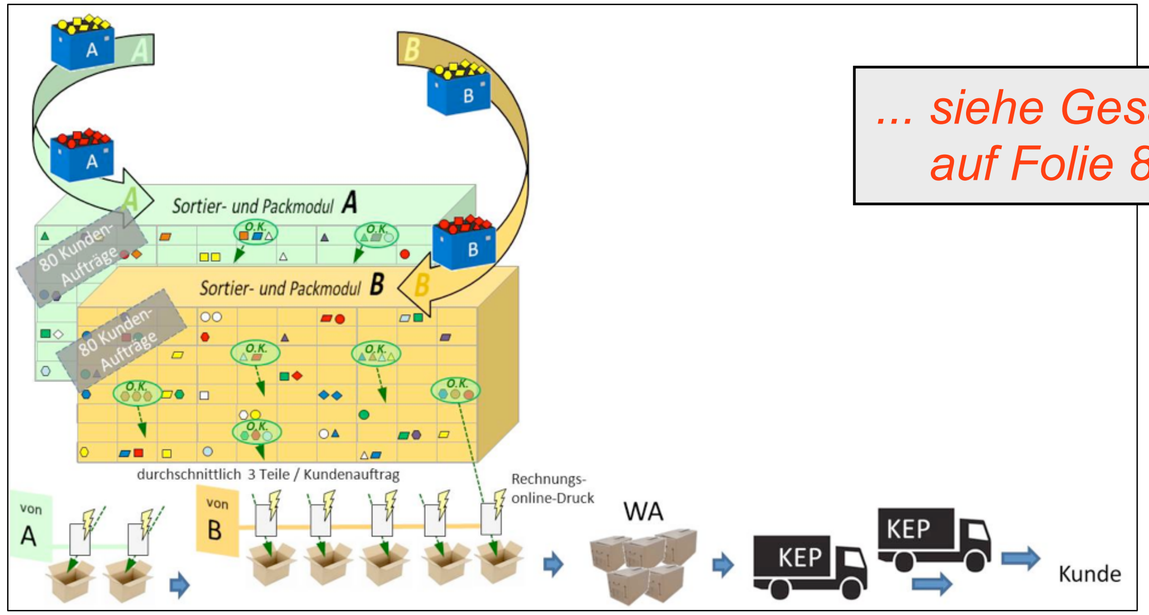
Geschäftsprozessmodell Kommissionierung (MSK)

Erster Arbeitsablauf (Sortieren):

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

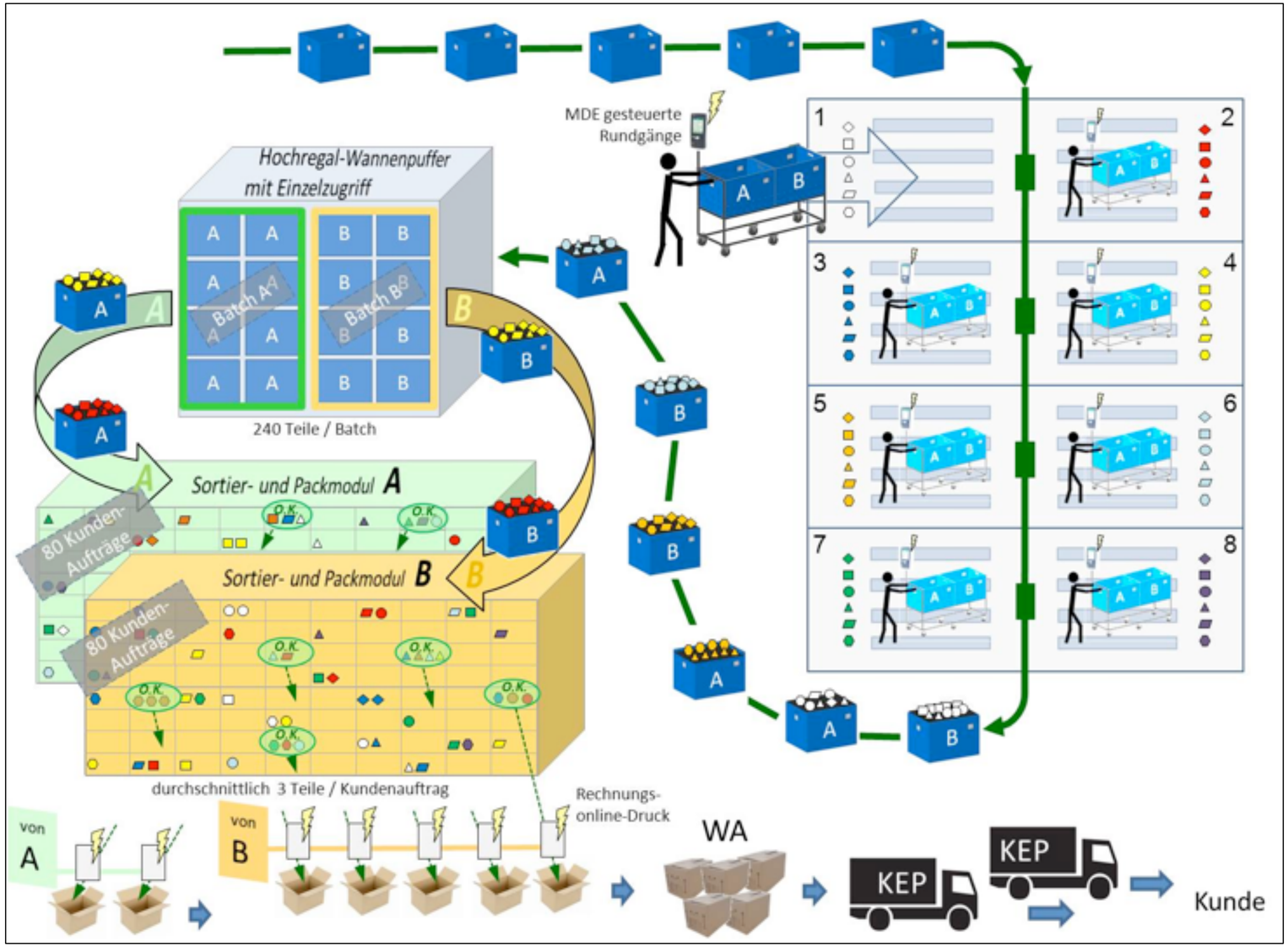
Zweiter Arbeitsablauf (Verpacken):

- *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*

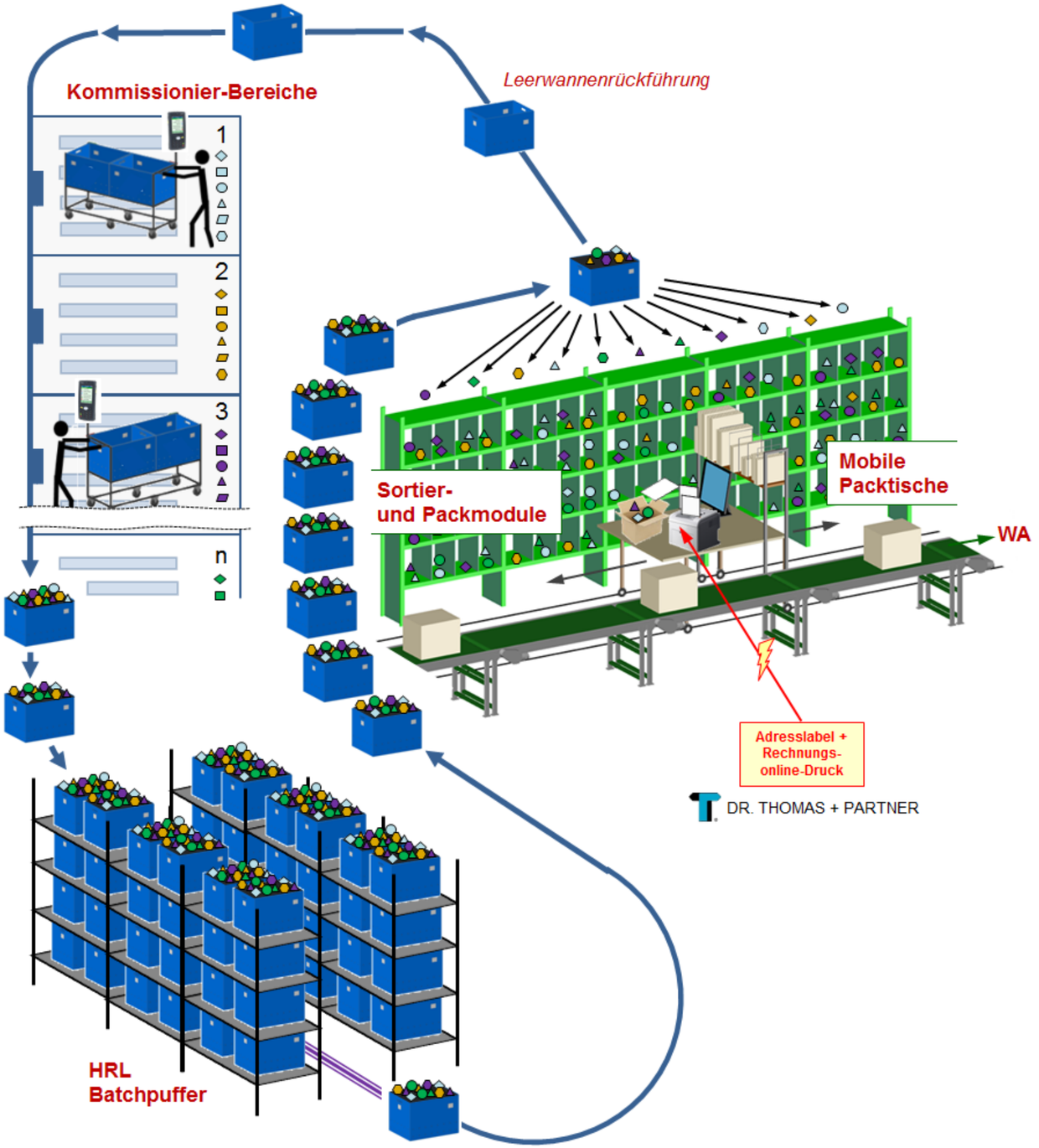


... siehe Gesamtprozess auf Folie 86!

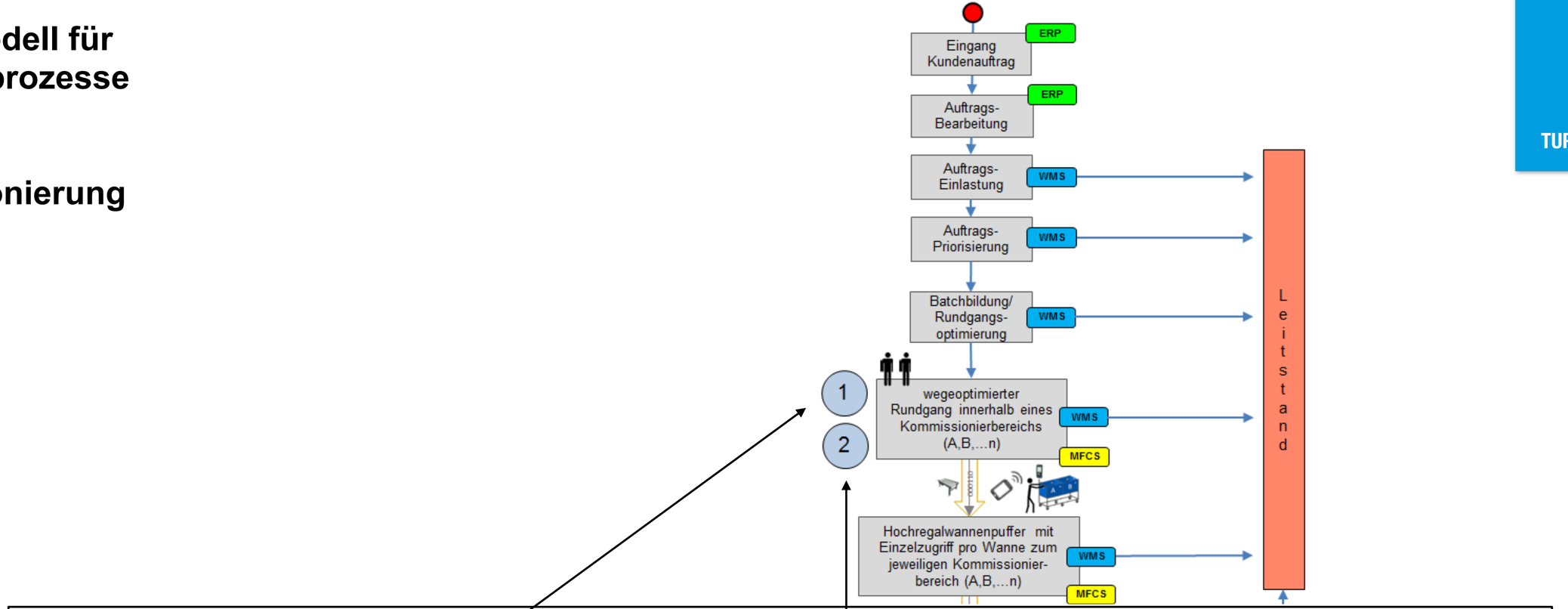
Gesamt-Geschäftsprozessmodell MSK



Prinzipskizze: Geschäftsprozess MSK mit dynamischen Packmodulen



Analysemodell für Geschäftsprozesse Manuelle Sorter-Kommissionierung (MSK)



Prozessinformationen MDE ⇔ WMS/MFCS

1

MDE geführte MSK-Kommissionierung

- → Personalisierung MDE
- → Lokalisierung/Komm.-Bereich
- → Verheiraten beider Wannen
- → 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"

Analysemodell für Geschäftsprozesse Manuelle Sorter-Kommissionierung (MSK)

TUP.COM

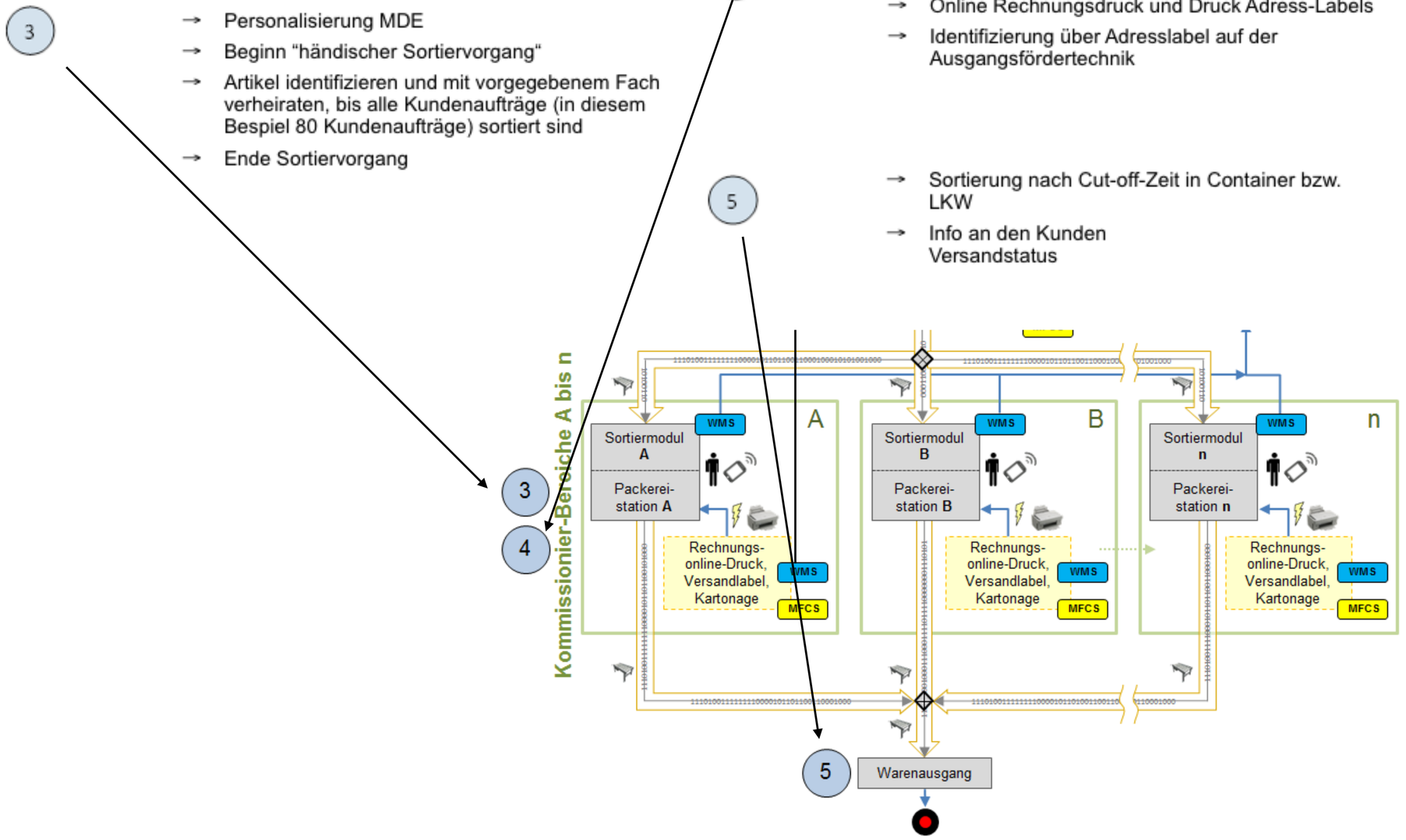
Prozessinformation MDE ⟷ WMS/MFCS

- → 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 Bespiel 80 Kundenaufträge) sortiert sind
- → Ende Sortiervorgang

MDE geführte MSK-Kommissionier

- → Personal wechselt zum nächsten Prozesss “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)

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