



TUP.COM

IT-GRUNDLAGEN DER LOGISTIK 2018

Kapitel 1: Systemarchitektur für Intralogistiklösungen / Modularisierung von Förderanlagen

Prof. Dr.-Ing. Frank Thomas



24. April 2019

IT-Grundlagen der Logistik



wird verstanden als ...

IT-Grundlagen der Logistik **Im Zeitalter der digitalen Transformation unter** **Berücksichtigung der Schnittstellen-Kompetenz**

Das Erfolgstrio Logistik der Zukunft besteht aus
Mensch, Maschine und Daten.

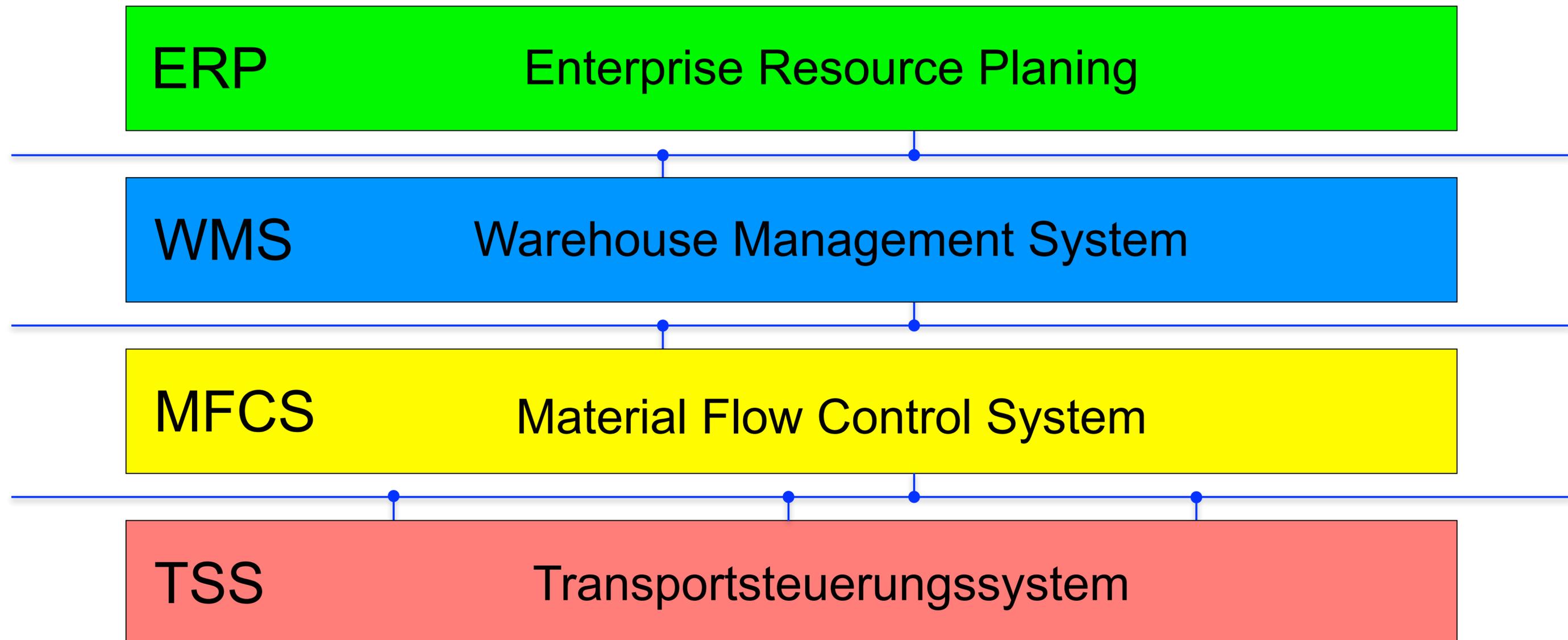
Dafür bedarf es intelligente Software mit standardisierten
Schnittstellen, die ein zielgerichtetes Zusammenspiel
zwischen den Akteuren ermöglicht.

“Industrie 4.0” ist ohne Software undenkbar.

IT-Grundlagen der Logistik



Ein Logistiksystem agiert nie alleine,
es ist grundsätzlich in einer bunten IT-Welt eingebunden...



Die Erfahrungen aus den Praxisabwicklungen machen aber deutlich:

bevor die IT zielgerichtet ihre Software-Entwicklung beginnen kann, müssen die spezifischen Projektanforderungen ausgearbeitet werden.

Faktoren, die den Projekterfolg beeinträchtigen

- | | |
|---|-------|
| • Unvollständige Anforderungen | 13,1% |
| • Die späteren Nutzer haben für die geregelte Projektzusammenarbeit nicht die nötige Zeit zur Verfügung | 12,4% |
| • Es liegen falsche Erwartungen vor | 9,9% |
| • Change Requests | 8,7% |

In Summe mit 44,1%

Quelle: TÜV Rheinland/Berlin/Brandenburg und Standish Group

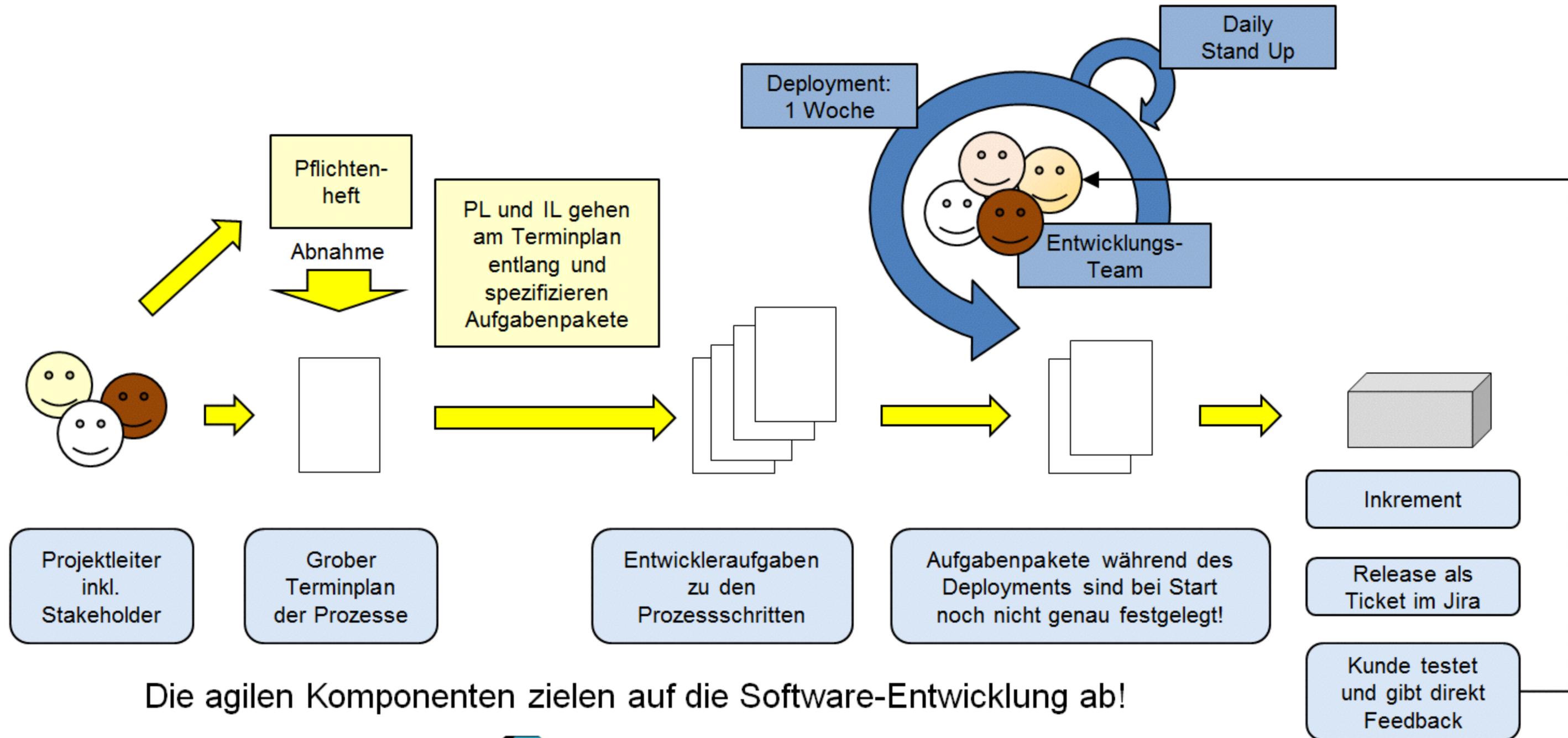
Hier gilt immer die Aussage:

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 Logistiksystems einer Lösung zuzuführen.

Prinzip der agilen Methoden

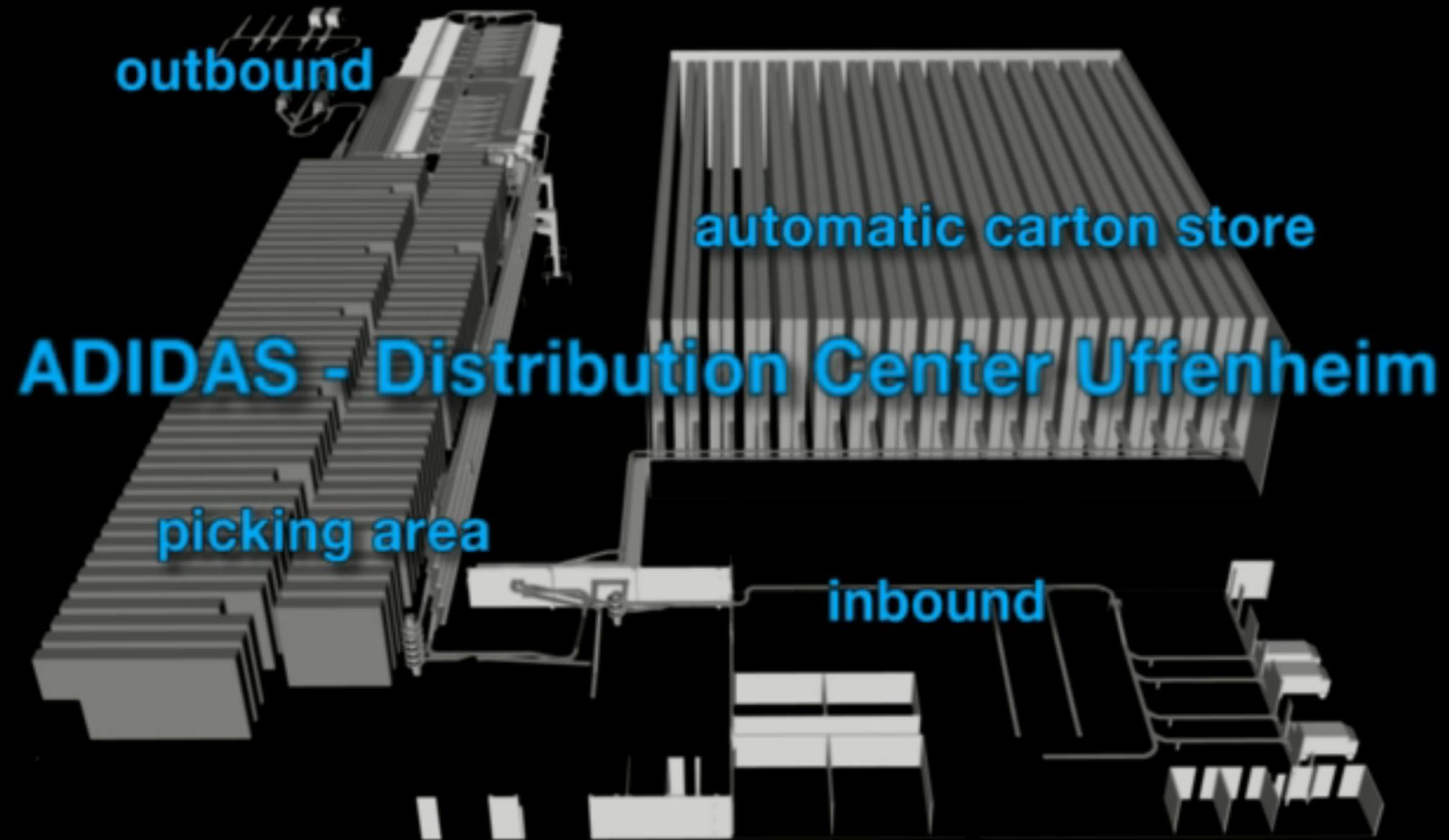


TUP.COM





TUP.COM



Kapitel 1: Systemarchitektur für Materialfluss-Steuerungen



TUP.COM

ERP

Enterprise Resource Planning

WMS

Warehouse Management System

MFCS

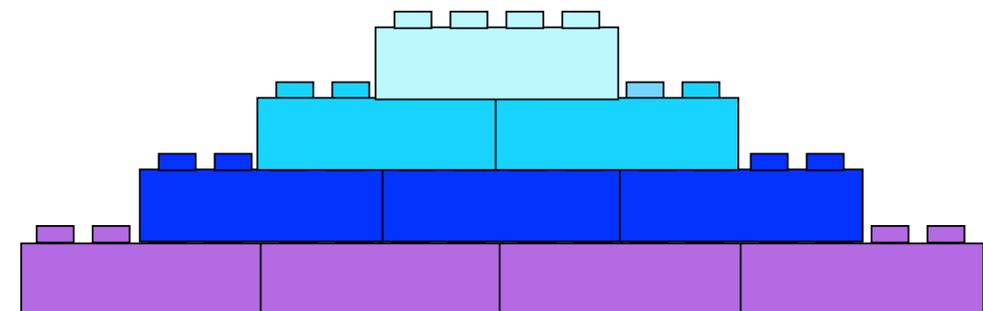
Material Flow Control System

TSS

Transportsteuerungssystem

Zielführend sind:

- standardisierte Funktionsbausteine
- nach dem **Baukastenprinzip** moduliert
- in einer **Wiederverwendbarkeit** zugänglich gemacht zu werden



Baukastenprinzip in der Automobilindustrie



TUP.COM

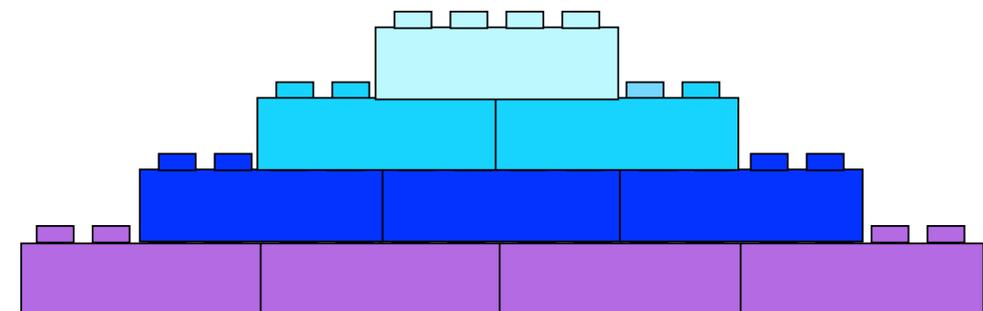
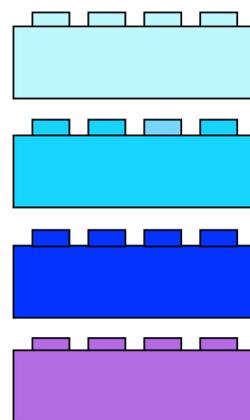


Systemarchitektur für Intralogistiklösungen (SAIL)

Denkschritte für die Systemarchitektur:

1. Primäre Anlagenzerlegung nach fördertechnischen Funktionen
2. Kapselung der gefundenen Funktionen in Komponenten
3. Standardisierung der Komponenten
4. Standardisierung der Schnittstellen der Komponenten

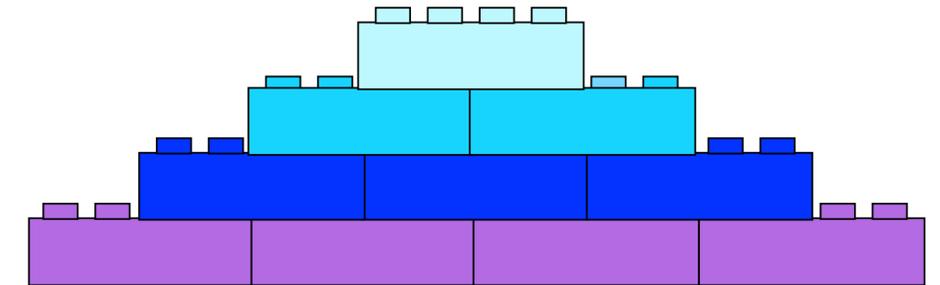
Homogene Anlage
mit passgenauen
Komponenten:



Ziele der neuen Systemarchitektur mit einer Anlagenmodulierung



- Gesteigerte Planungsintelligenz durch modulare Baukastensicht
- Einheitliche und eindeutige Begriffsdefinition
- Kommunikationsmethoden werden definiert (eindeutige Schnittstellendefinition)
- Einfache Umsetzung des Kundenwunsches: Kunde sagt, was er will - Lieferant sagt was er liefert!
- Projektpartner verständigen sich auf derselben Basis (klare Funktionsabgrenzung bei der interdisziplinären Zusammenarbeit)

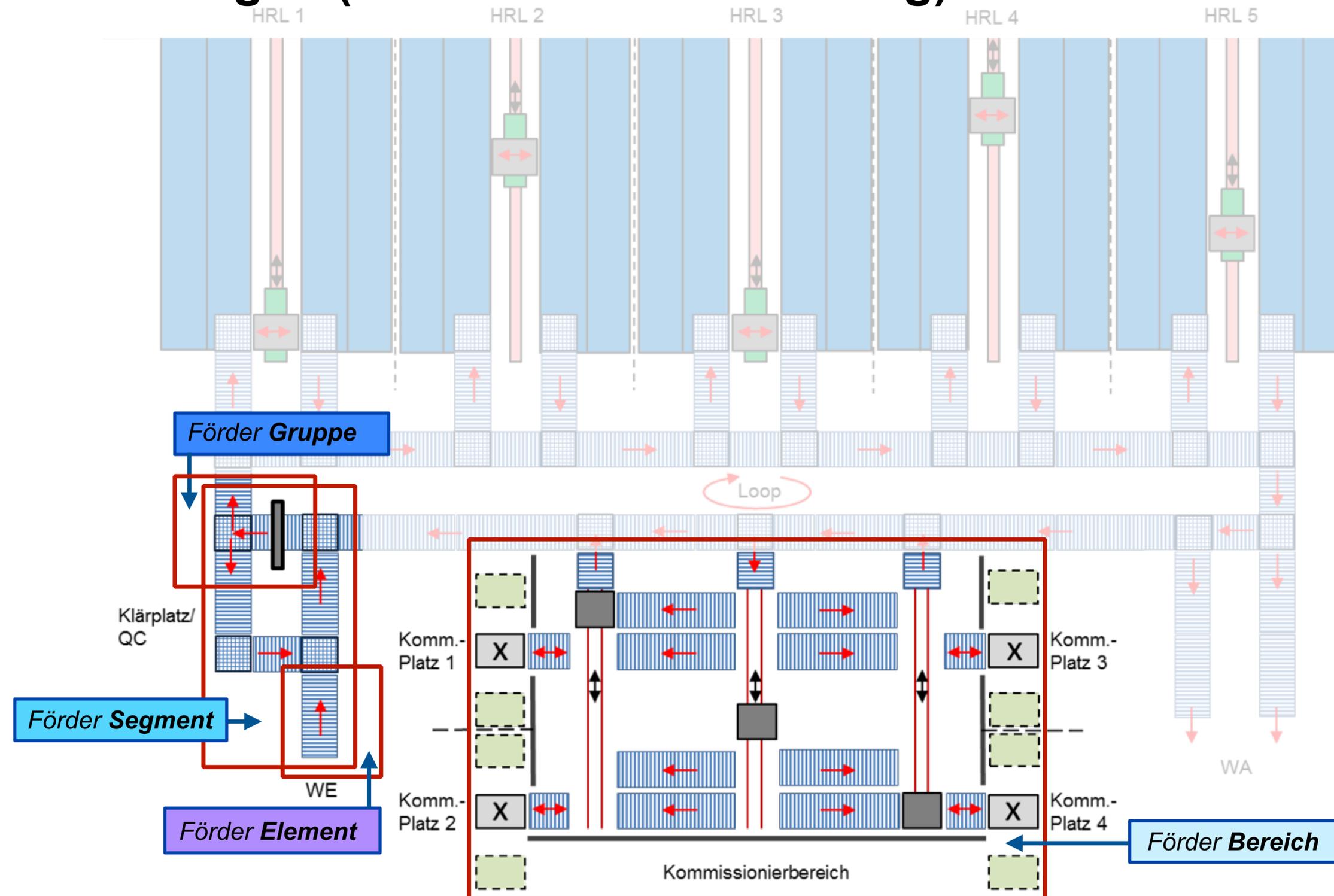


Die Systemarchitektur wirkt als **Kostenbremse** bei der Modellierung von intralogistischen Steuerungssystemen

Applikationsspezifische Modularisierung von Förderanlagen (vereinfachte Darstellung)



TUP.COM



Applikationsspezifische Modularisierung von Förderanlagen (vereinfachte Darstellung)



Förder Gruppe

Förder Segment

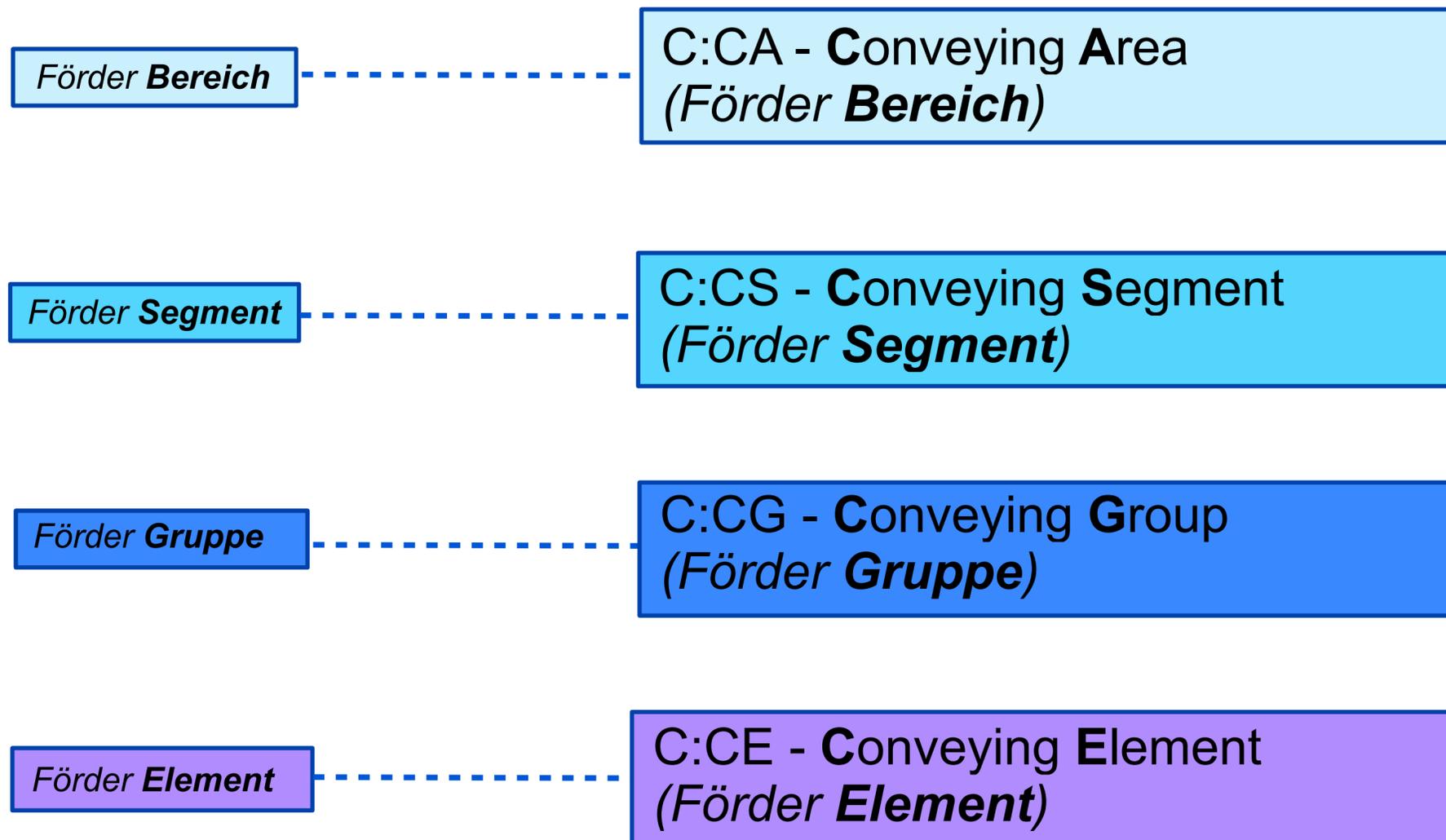
Förder Element

Förder Bereich

Applikationsspezifische Modularisierung von Förderanlagen (vereinfachte Darstellung)



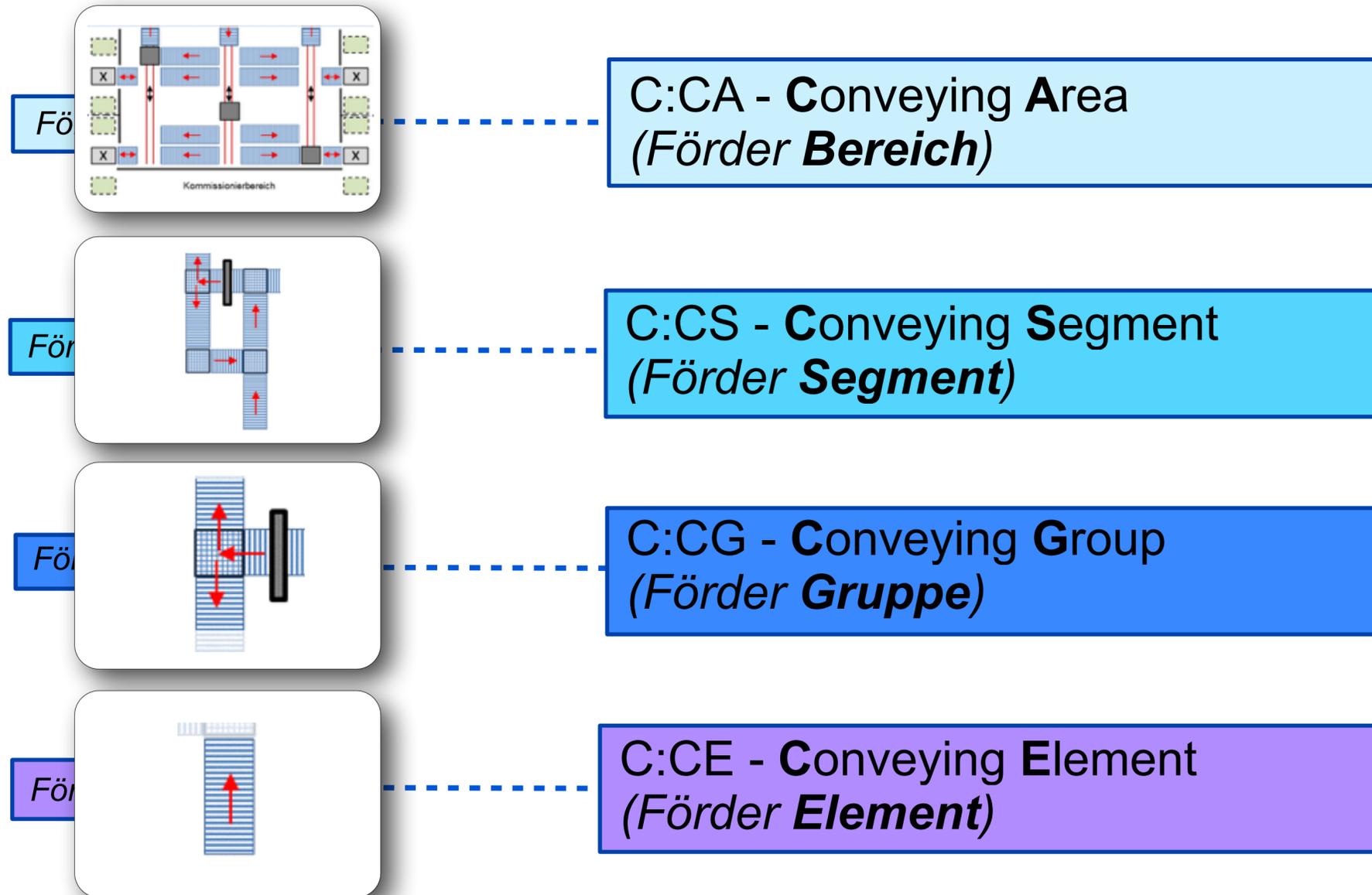
TUP.COM



Applikationsspezifische Modularisierung von Förderanlagen (vereinfachte Darstellung)



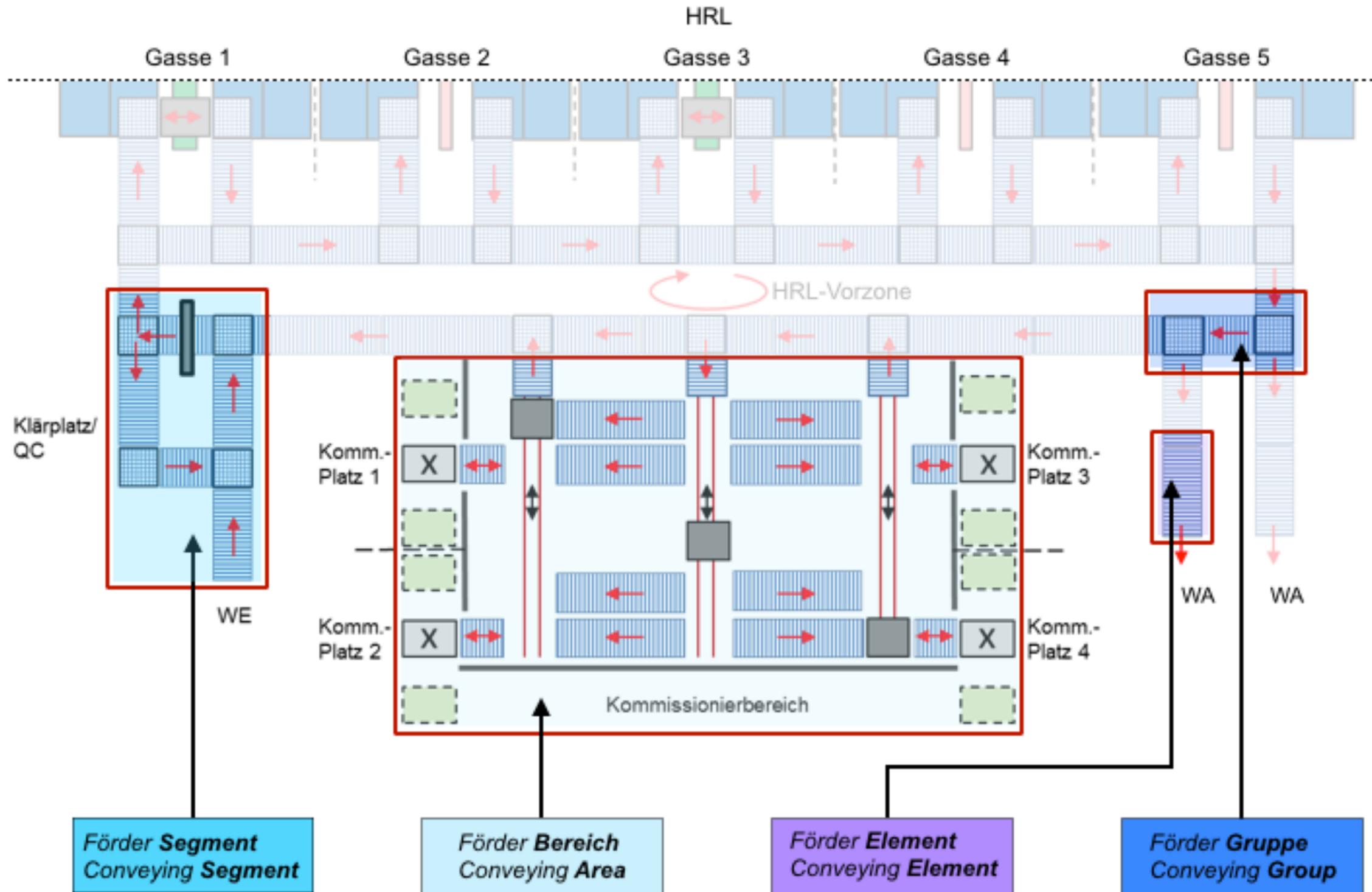
TUP.COM



Anlagekomponenten einer Förderanlage



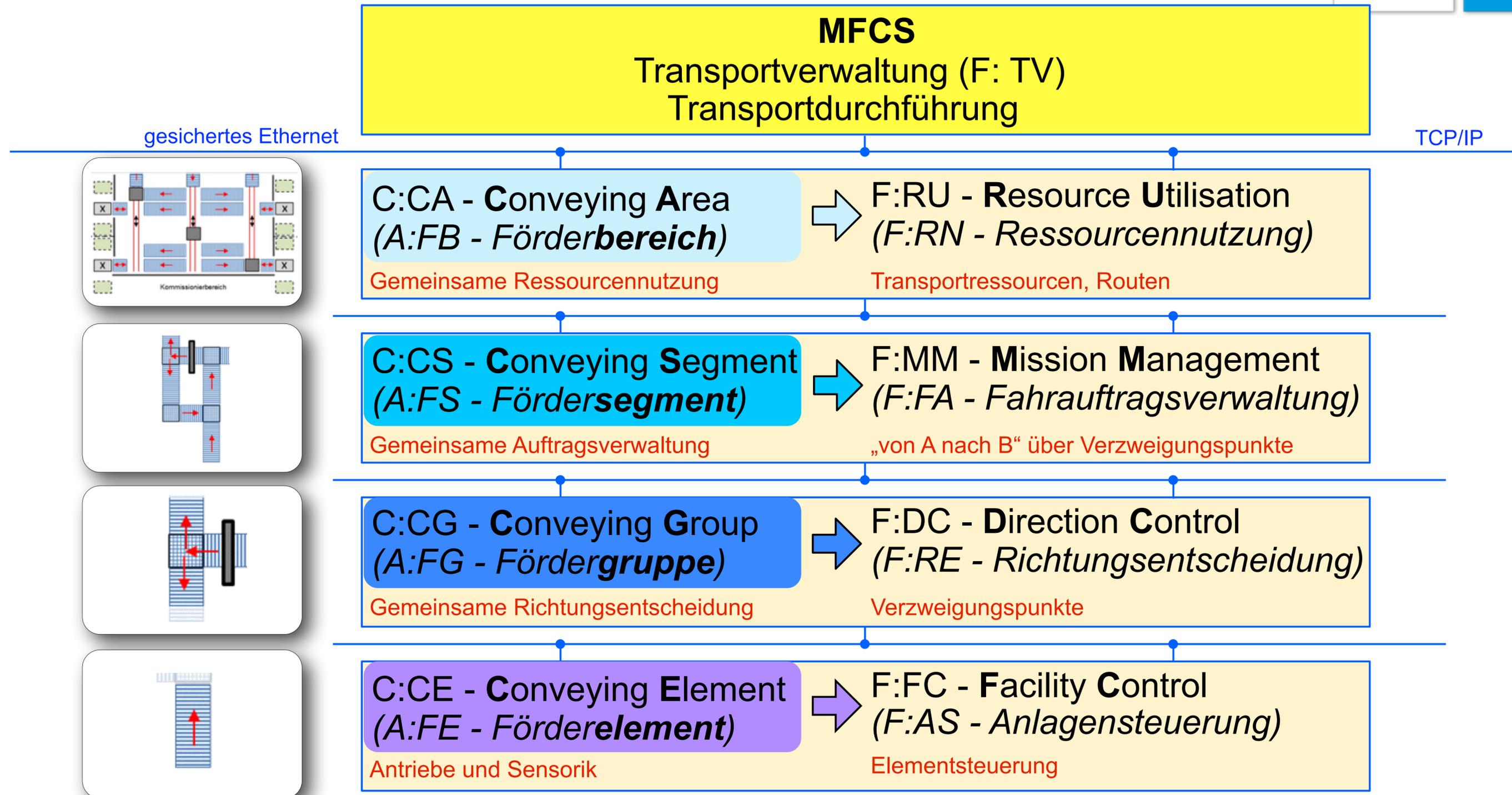
TUP.COM



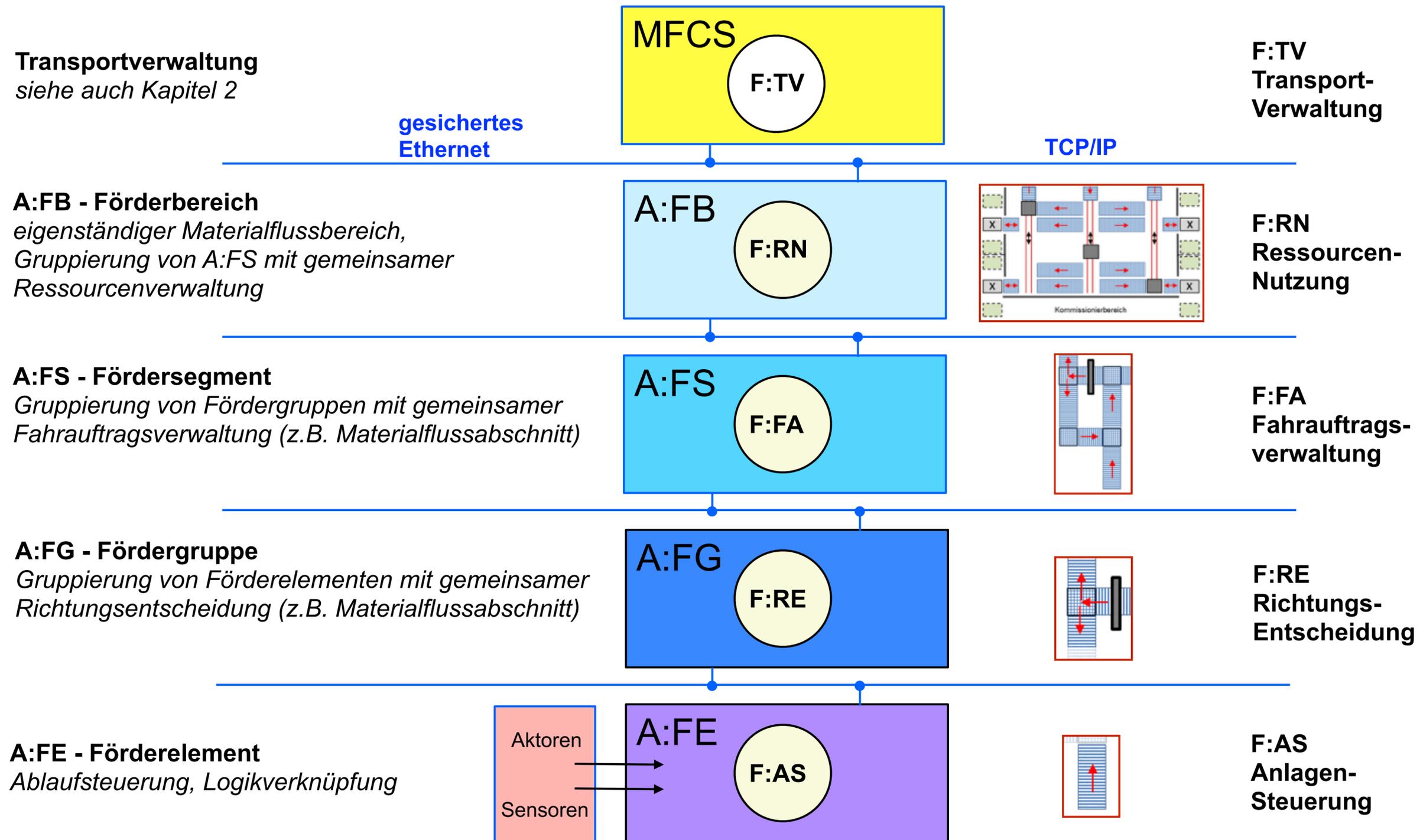
Applikationsspezifische Modularisierung von Förderanlagen



TUP.COM



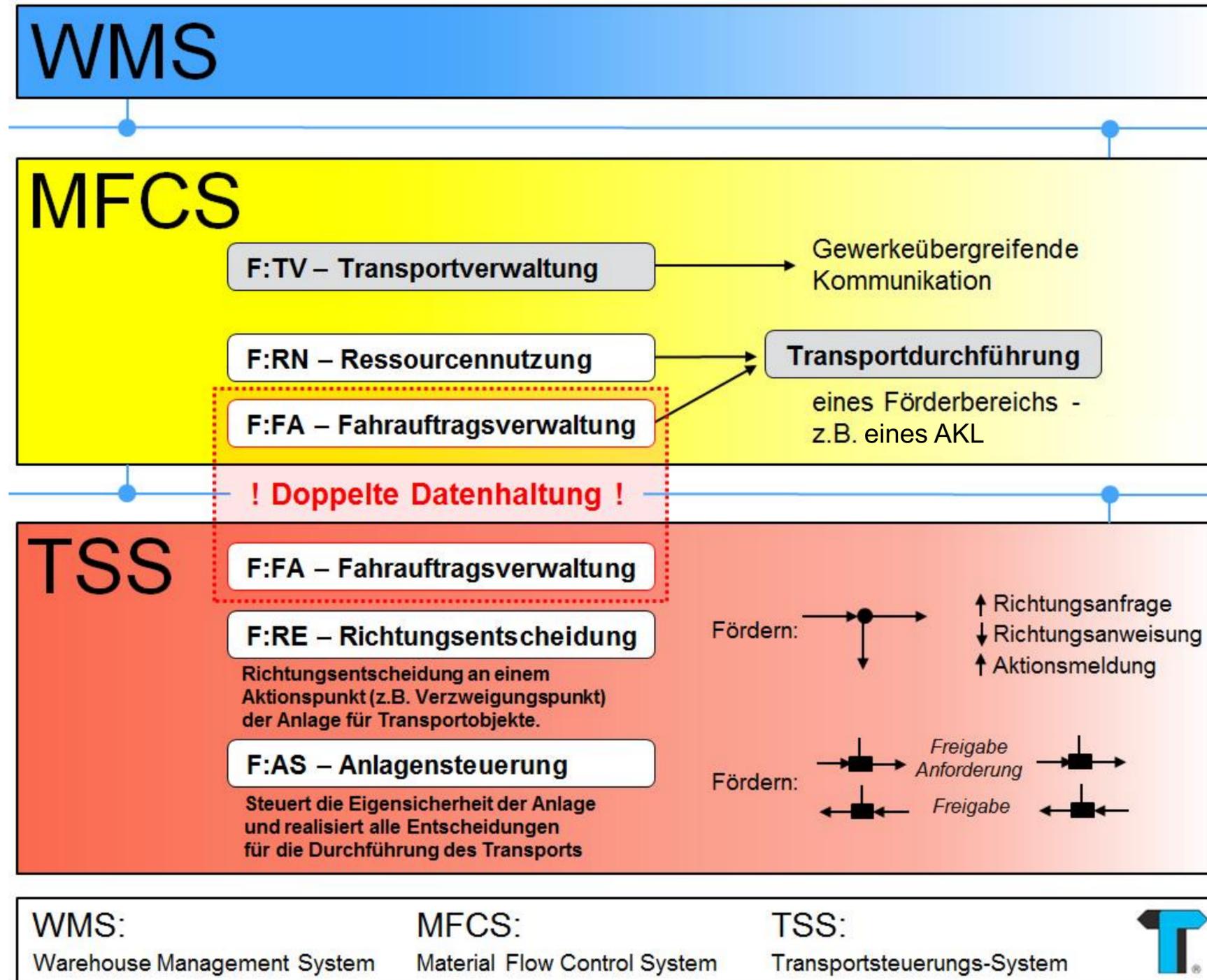
Förderkomponenten, die Anlagefunktionen in wiederverwendbare Einheiten kapseln



Klassische Aufgabenzuordnung zwischen dem MFCS und dem TSS



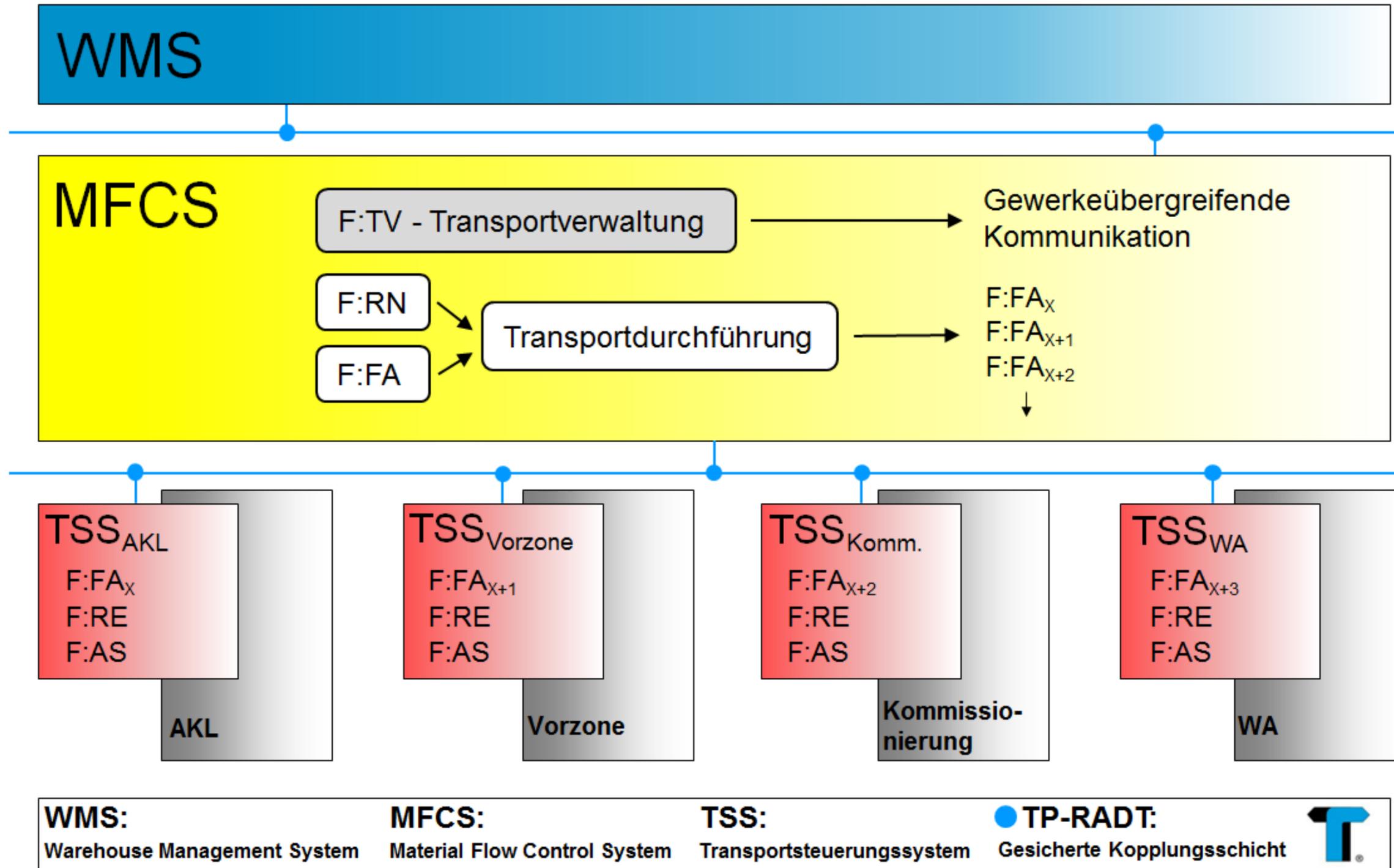
TUP.COM



Gewerkeübergreifende Materialflusssteuerung (Klassische Aufgabenzuordnung)



TUP.COM



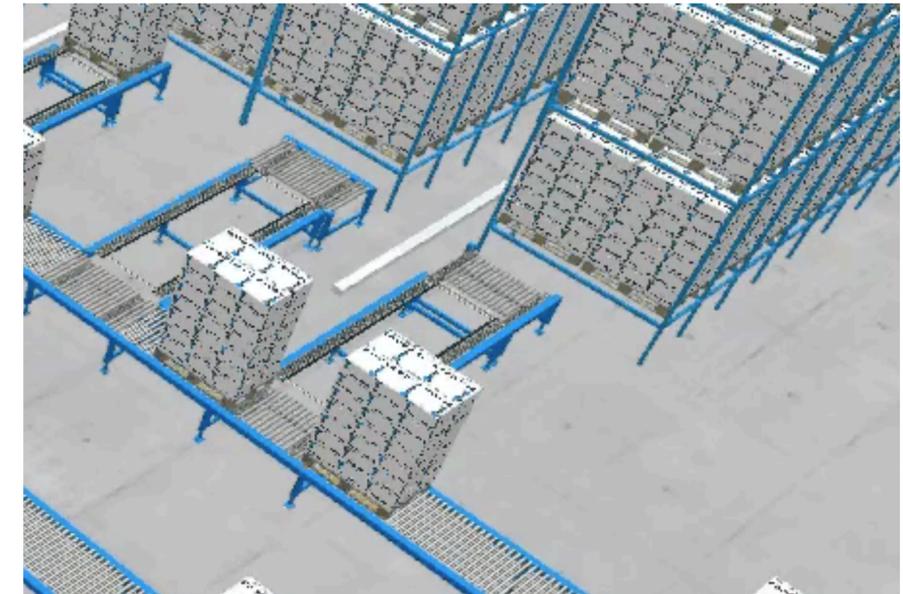
Fahrauftragsverwaltung FA_x für Nachschubkarton aus AKL



Nachrichtenaustausch: **MFCS** ↔ **TSS**

MFCS überträgt als Nachrichtenblock den Fahrauftrag FA_x an das TSS (vereinfachte Darstellung):

- Auslager-Auftrag F: FA_x: Lagereinheit LE 4711
- F: TA Quelle: AKL x,y,z (Gasse/Tiefe/Höhe)
Ziel: AKL // Vorzone (nächster Förderbereich)
- DT: Data Transfer



Übergabe AKL auf Fördertechnik (Vorzone)

Fahrauftragsverwaltung FA_x / FA_{x+1}



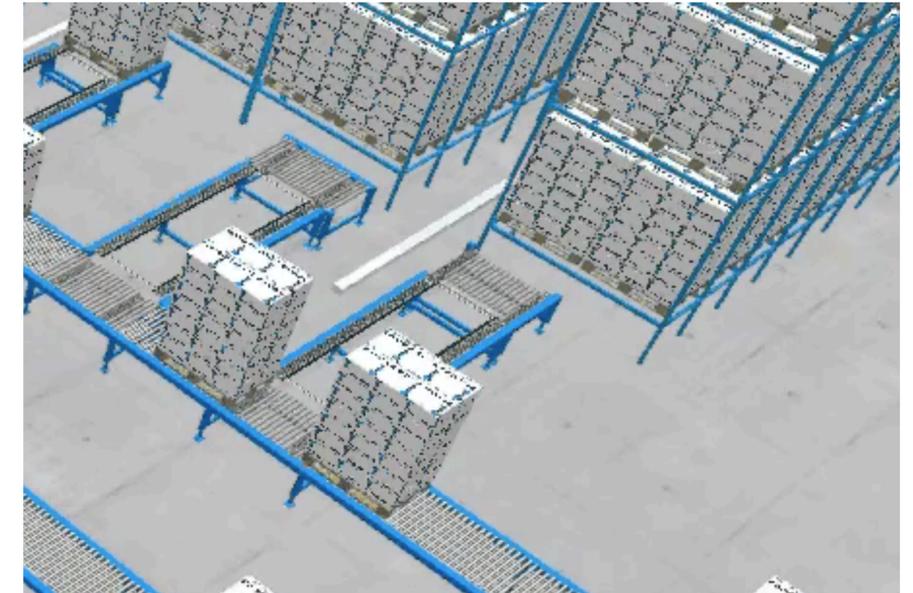
Nachrichtenaustausch: **TSS** ↔ **MFCS**

TSS überträgt als Nachrichtenblock
die Ankunfts meldung

- F:TA AKL // Vorzone
- F: A_x LE 4711

Nachrichtenaustausch: **MFCS** ↔ **TSS**

- DC: Data Confirmation



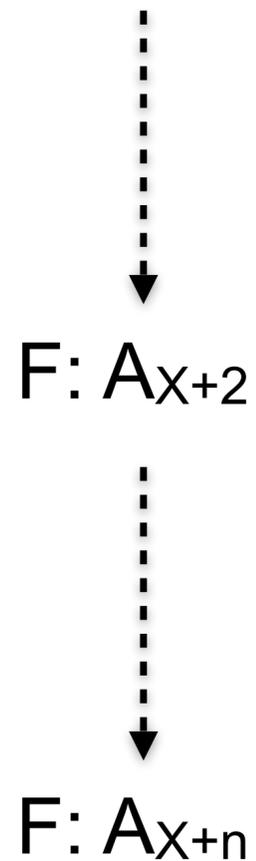
Übergabe AKL auf Fördertechnik (Vorzone)

Fahrauftragsverwaltung FA_x / FA_{x+1}



Folgeauftrag

- Folgeauftrag F: A_{x+1} LE 4711
- F:TA Vorzone // Kommissionierung



Fördertechnik (Vorzone) zur Kommissionierung

Klassische Aufgabenzuordnung MFCS und TSS

Fazit (I)



- Gewerke-Schnittstellen sind als Steuerungs-Datenschnittstellen ausgebildet
- **Doppelte Datenhaltung!**

Auftrag	MFCS	F: FA_x	\longleftrightarrow	TSS AKL	F: FA_x
Folgeauftrag	MFCS	F: FA_{x+1}	\longleftrightarrow	TSS Vorzone	F: FA_{x+1}
Folgeauftrag	MFCS	F: FA_{x+2}	\longleftrightarrow	TSS Komm.	F: FA_x

Klassische Aufgabenzuordnung MFCS und TSS

Fazit (II)



Nachteile:

- Wiederanlauf nach Störungen!
- Nachteile im Remotezugriff beim Einsatz von Werkzeugen!
- Kostentreiber sind:
Implementierungs-Aufwände und Inbetriebnahme-Aufwände!

Anforderung an gewerkeübergreifende Kommunikation



Gewerkeübergreifendes Lösungsverständnis

versus

Informelle Fraktionsbildung

Der Schlüssel: Klar definierte Schnittstellen:

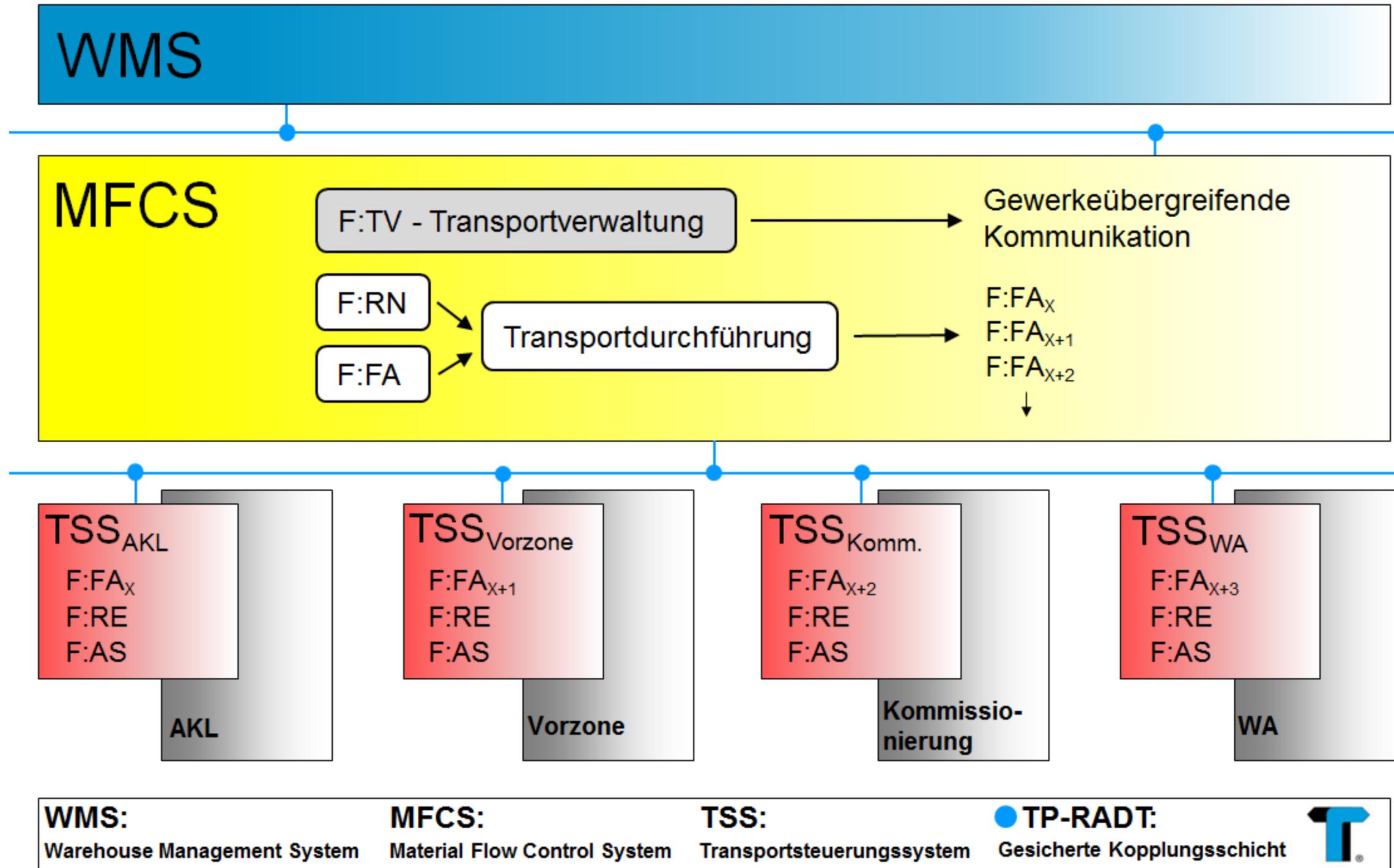
Gesicherte Kopplungsschicht TP-RADT*

* Reliable Application Data Transfer by Dr. Thomas + Partner

Gewerkeübergreifende Materialflusssteuerung (Klassische Aufgabenzuordnung)



TUP.COM



Gewerkeübergreifende Kommunikation

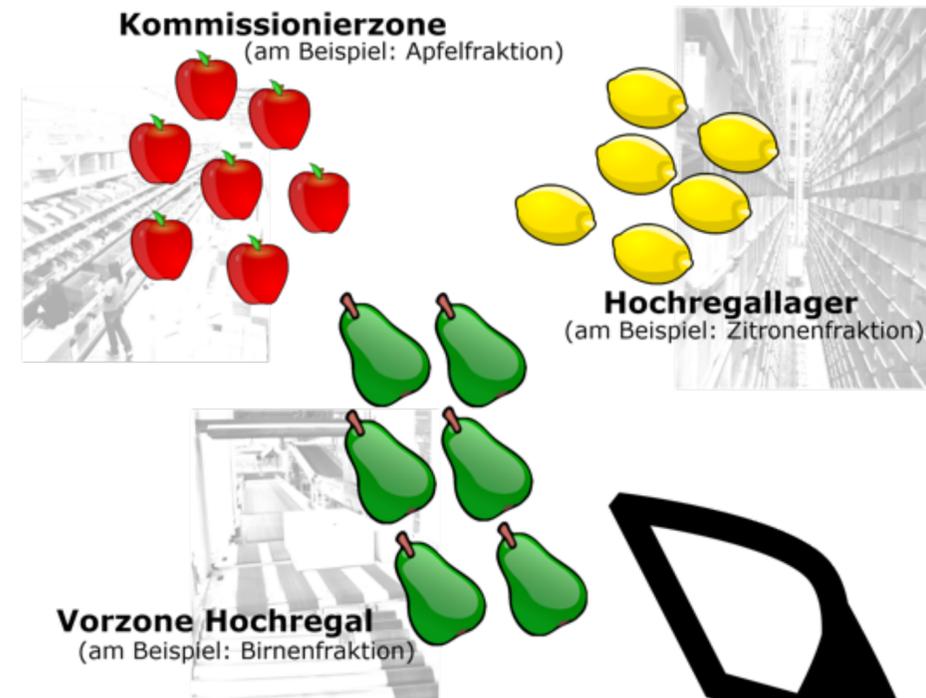


TUP.COM

Standardisierung der Schnittstellen
der Komponenten?

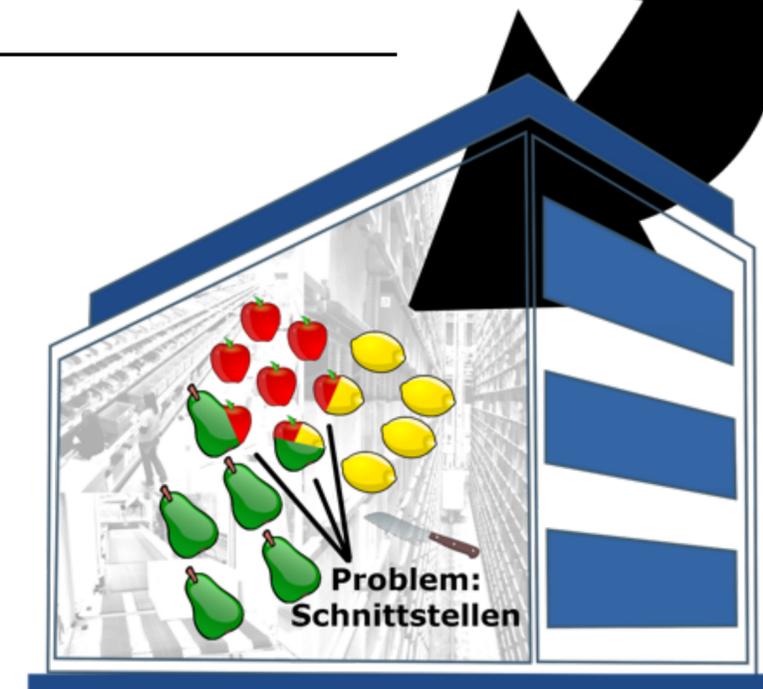
Neue Komponententechnologien
erfordern Handlungsbedarf!

Behauptung:
Unkoordinierte Funktionsmodellierung
führt zu Fraktionsbildung!



Projekt nur mit extremem
Engineering-Aufwand beherrschbar!
→ **Kostenfalle**

→ **Heterogene Individualität in
der Umsetzung neuer Technologien
ist ein Rückschritt!**



Der Stand der Technik bei klassischer Aufgabenzuordnung MFCS - TSS

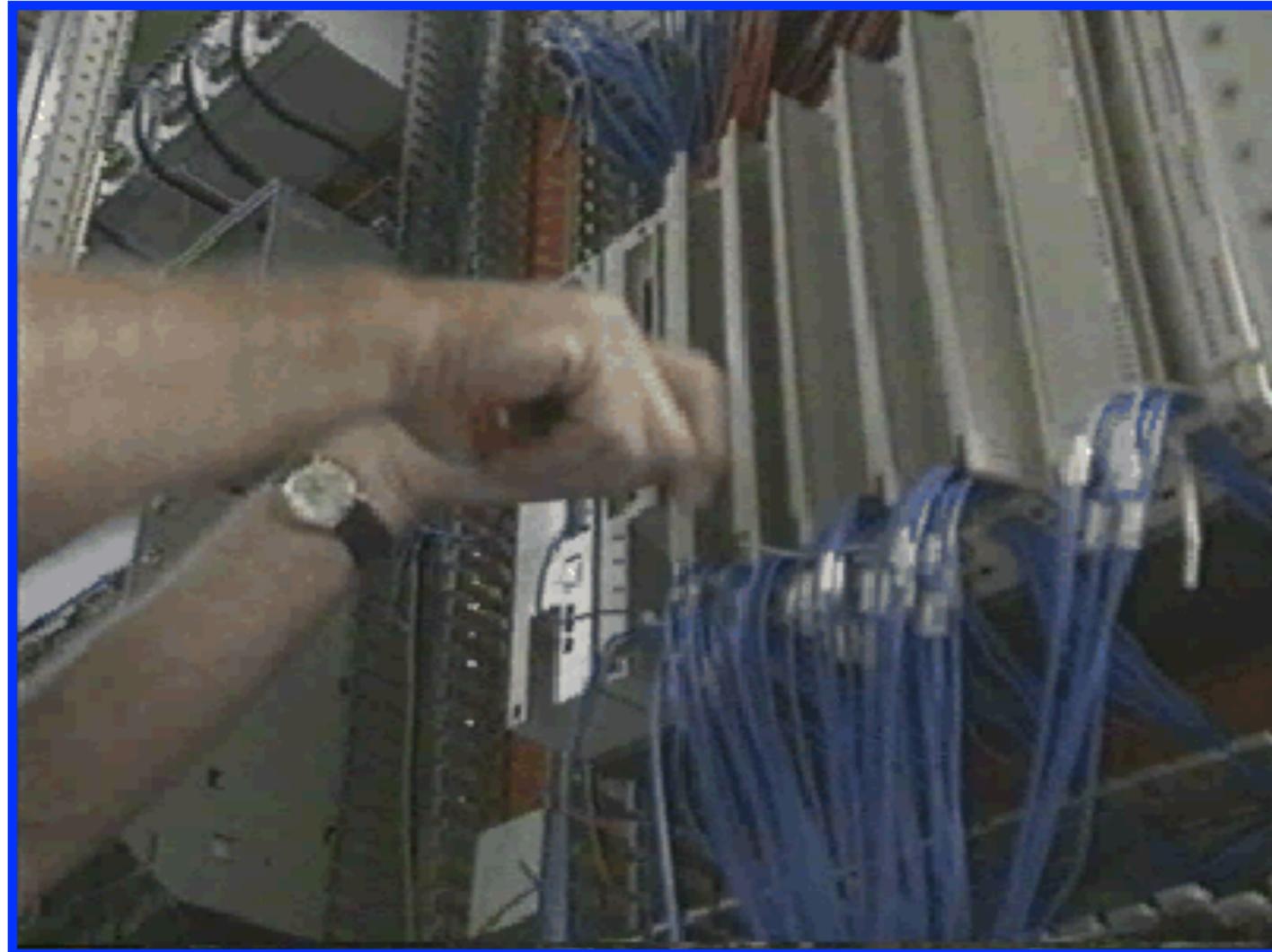


- Ein Teil der Steuerungslogik ist im MFCS angelegt
- Die Direction Control (F:DC) und die Facility Control (F:FC) sind Teil des Transportsteuerungs-Systems (TSS) und damit integrierte Bestandteile der SPS im Schaltschrank
- Die unterlagerte SPS führt die Fahraufträge aus, verbunden mit dem Nachteil der doppelten Datenhaltung innerhalb MFCS und SPS

SPS - Montage im Schaltschrank



TUP.COM



Anmerkung: Eine **SPS** ist ein speicherprogrammierbares Steuerungsgerät und ein elektrisches Betriebsmittel, welches mit einer anwenderorientierten Programmiersprache, gemäß seiner jeweiligen Steuerungsaufgabe programmierbar ist.

Nutzen und Vorteile der Systemarchitektur in der Intralogistik (I)



Kunden- und Betreibernutzen

- Projektrisiko der Schnittstellenanpassung entfällt
- Paradigmawechsel zu standardisierten Funktionsgruppen ermöglicht:
 - Verkürzte Projektlaufzeiten
 - Sichereren Betrieb
 - Vereinfachten Service
 - Erhöhte Systemverfügbarkeit
 - Flexibilität bei späteren Anlagen-Modifizierungen

Nutzen und Vorteile der Systemarchitektur in der Intralogistik (II)



Vorteile der Systemarchitektur

- Gesteigerte Planungsintelligenz
- Einheitliche und eindeutige Begriffsdefinition
- Kommunikationsmethoden werden definiert
- Einfache Umsetzung des Kundenwunsches:
Kunde sagt, was er will - Lieferant sagt was er liefert!
- Projektpartner verständigen sich auf derselben Basis



Die Systemarchitektur wirkt als **Kostenbremse** bei der Modellierung von intralogistischen Steuerungssystemen

Fazit zu SAIL



Die Systemarchitektur unterstützt den gesamten Lebenszyklus. Es bietet:

- Eine modulare Baukastensicht der Anlage in der Planungsphase
- Eine transparente Funktionsbewertung in der Beschaffungsphase
- Eine klare Funktionsabgrenzung bei der interdisziplinären Zusammenarbeit während der Realisierungsphase
- Eine eindeutige Schnittstellendefinition an den Bausteingrenzen während der Realisierungsphase
- Eine hohe Verfügbarkeit durch klare Funktionsabgrenzung in der Betriebsphase
- Eine risikoarme Austauschbarkeit funktional abgegrenzter Teilgewerke oder Komponenten in der Modernisierungsphase.

Nutzen und Vorteile der Systemarchitektur (Systemarchitektur für Intralogistiksysteme - SAIL)

- *Wo liegen die größten Potentiale in der Intralogistik*
- *Standartisierte Funktionskomponenten versus Proprietäre Insellösung*
- *Standartisierte Schnittstellen der Komponenten*
- *Gewerkeübergreifende Kommunikation mit klar definierten Schnittstellen
gesicherte Kopplungsschicht TP-RADT**

Kunde sagt, was er erwartet - Lieferant sagt, was er liefert!

Ergebnis: SAIL wirkt als Kostenbremse

* Reliable Application Data Transfer, vol. Kapitel 4

SAIL führte zu einem Novum
in der Zusammenarbeit der beiden Verbände VDI und VDMA

VDI/VDMA 5100 „SAIL“

VDI/VDMA-RICHTLINIEN

Juli 2011
July 2011

<p>VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE</p> <p>VERBAND DEUTSCHER MASCHINEN- UND ANLAGENBAU</p>	<p>Systemarchitektur für die Intralogistik (SAIL) Grundlagen</p> <p>System Architecture for Intralogistics (SAIL) Fundamentals</p>	<p>VDI/VDMA 5100 Blatt 1 / Part 1</p> <p>Ausg. deutsch/englisch Issue German/English</p>
---	--	--