



AWF-LAGERMANAGEMENT LOGISTIKSTRATEGIE IM RAHMEN DER PRODUKTIONSVERSORGUNG

22.09.2020

AWF

TRENDS UND ENTWICKLUNGEN DIE DAS PRODUKTIONS- UND LOGISTIKUMFELD BEEINFLUSSEN

- **Globalisierung der Produktion und des Wirtschaftsverkehrs**
Verlagerung von Wertschöpfungsaktivitäten, zunehmender Kosten- und Leistungswettbewerb, wachsende Transportdistanzen und weltweite Vernetzung der Unternehmen
- **Wachsende Umweltsensibilität**
Recycling und Kreislaufwirtschaft, Aversion gegen Straßentransporte, politischer Druck
- **Intelligente Nutzung der Informationstechnik als Kernkompetenz**
Dominierende Software-Anbieter, Identifikationstechnik als Innovationstreiber, weltweite Vernetzung und Transparenz, Know How-Vorsprung sichern
- **Konzentration auf Kernkompetenzen und Shareholder Value Denken**
Wertschöpfungstiefen- & Komplexitätsreduzierung, Outsourcing, Ertragsdruck
- **Beschleunigung der Taktraten wirtschaftlicher Aktivität**
→ **signifikante Erhöhung der Varianten bis zu „On-Demand“**
Schneller Wechsel von Präferenzen und Kundenanforderungen, Verkürzung von Technologien- und Produktzyklen, zeitbasierter Wettbewerb, Individualisierung
- **Entdeckung der Erfolgswirkung prozessorientierter Konzepte**
Bedarfsorientiertes, ganzheitliches Management von Supply Chains mit JiT und CRP (Collaboratives Procurement), Vernetzung





➤ **wertschöpfende Aktivitäten der Zeitüberbrückung**

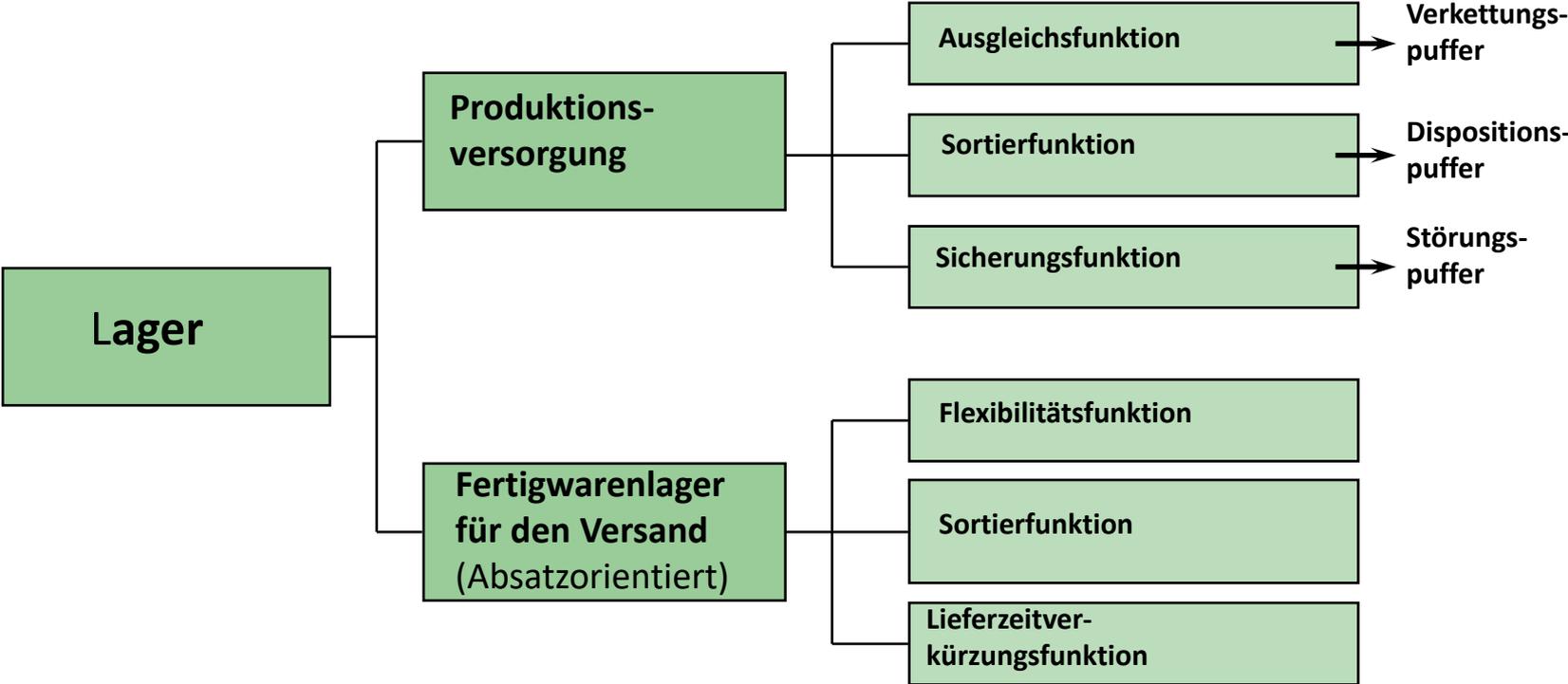
- Verfügbarkeit bei auseinanderfallenden Zeitpunkten von Produktion und Konsumtion sichern („Ausgleichsfunktion“)
- “Reifen” von Gütern („Veredelungsfunktion“)

➤ **kostensenkende Lageraktivitäten**

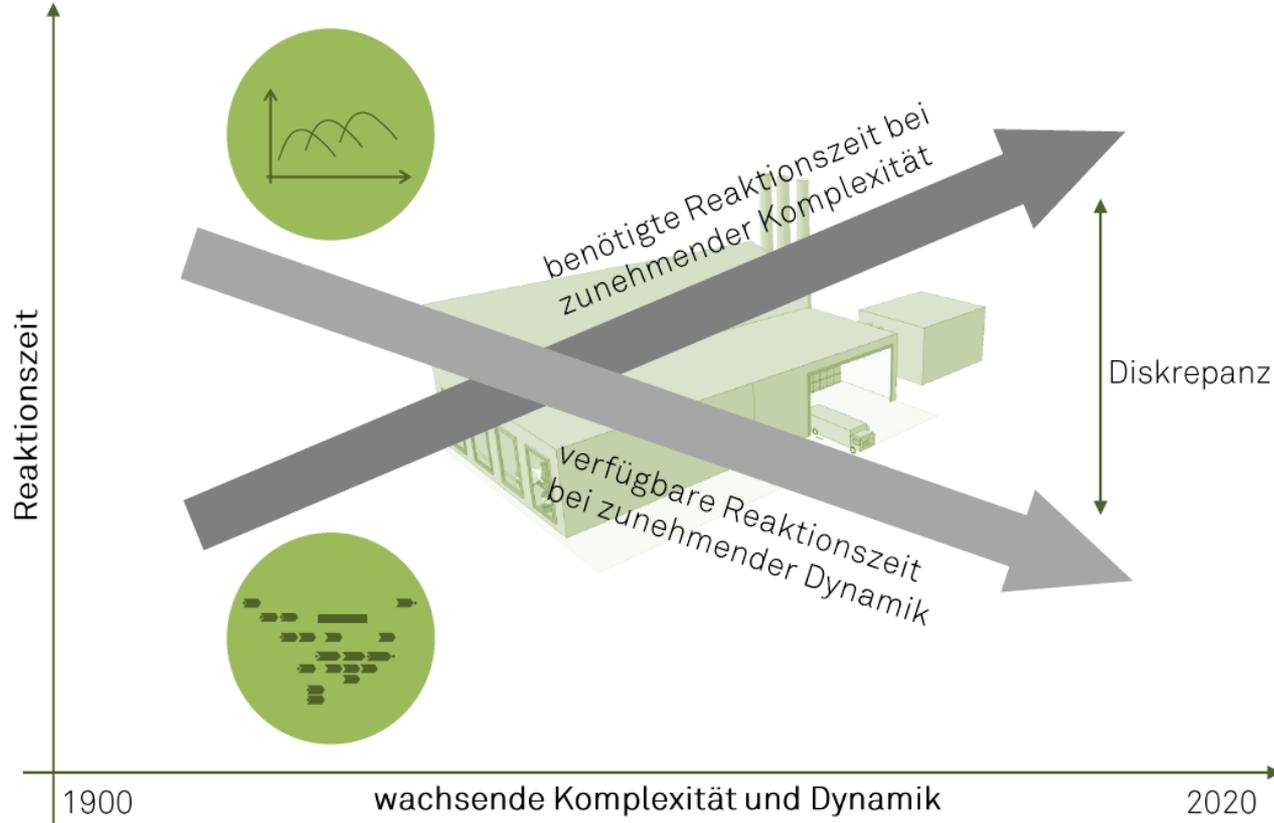
- Antizipation saisonaler/sonst prognostizierbarer Spitzenbedarfe (“Glättung” von Fluktuationen)
- Wirtschaftliche Fertigungs- & Beschaffungslosgrößen
- Ersparnis von Transaktionskosten

➤ **Risikoabsicherung; wirtschaftliche Antizipation ungeplanter Ereignisse („Sicherungsfunktion“)**

- wertschöpfende und kostensenkende Aktivitäten der Ordnungsveränderung
- Sortiments-, “Set-“, „Kit-“bildung
- Minimierung Wechselkosten (Reihenfolgen)



DILEMMA DER FABRIKPLANUNG:

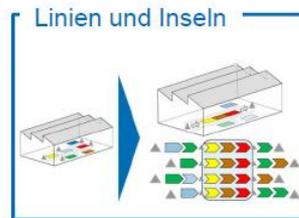


Produktionslogistik- und Lagerplanung – von innen nach außen

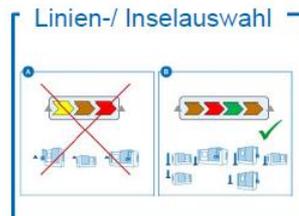
- Welche Bauteile bilden die größten Materialströme?



- Welche Produktionsschritte kommen nacheinander häufig vor?



- Welche Linien und Inseln werden eingerichtet?



- Wie werden die Inseln gesteuert?
- Wie groß müssen Puffer und Lager sein?



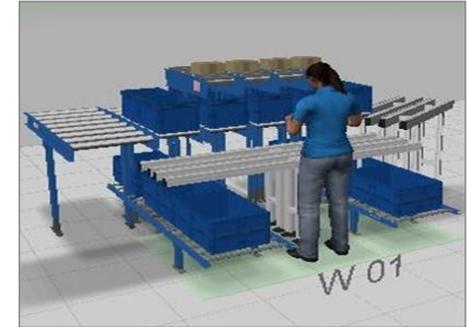
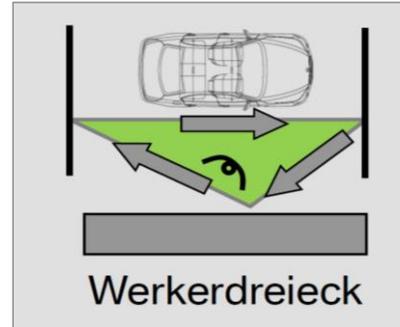
- Wie sieht das optimale Flächenlayout aus?



- Wie sehen die zukünftigen Arbeitsplätze aus?



- Trennung von Wertschöpfung und nicht-wertschöpfenden Prozessen
- Eliminierung / Reduzierung der nicht-wertschöpfenden Tätigkeiten am Verbauort
- Kürzester Transportwege zwischen Zusammenstellort und Verbauort
- Möglichkeit nicht wertschöpfende Tätigkeiten zusammenzufassen und konzentriert zu reduzieren durch Schaffen eines umfassenden Arbeitsprozesses im Supermarkt (gehen, suchen, sortieren, ...)

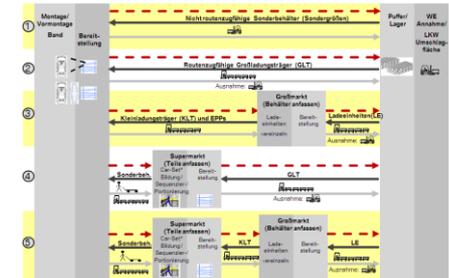


- **A-Teile werden auftragsbezogen bereitgestellt, d. h.**
 - entweder stückzahlgenaue Kommissionierung in artikelreine Behälter,
 - oder **komplette Behälter**, so dass Anbruchbehälter nach Auftragswechsel wieder rückzulagern sind.
- **B-Teile werden auftragsneutral als kompletter artikelreiner Behälter** ausgelagert und entweder direkt am Arbeitsplatz oder im Handlager zentral für die Montage bereitgestellt.

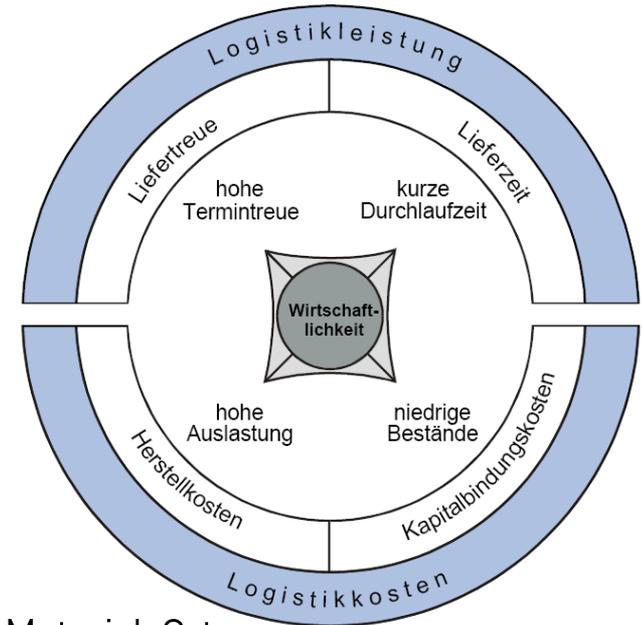
ANFORDERUNGEN AUS DER PRODUKTIONSLOGISTIK AN DAS LAGERMANAGEMENT

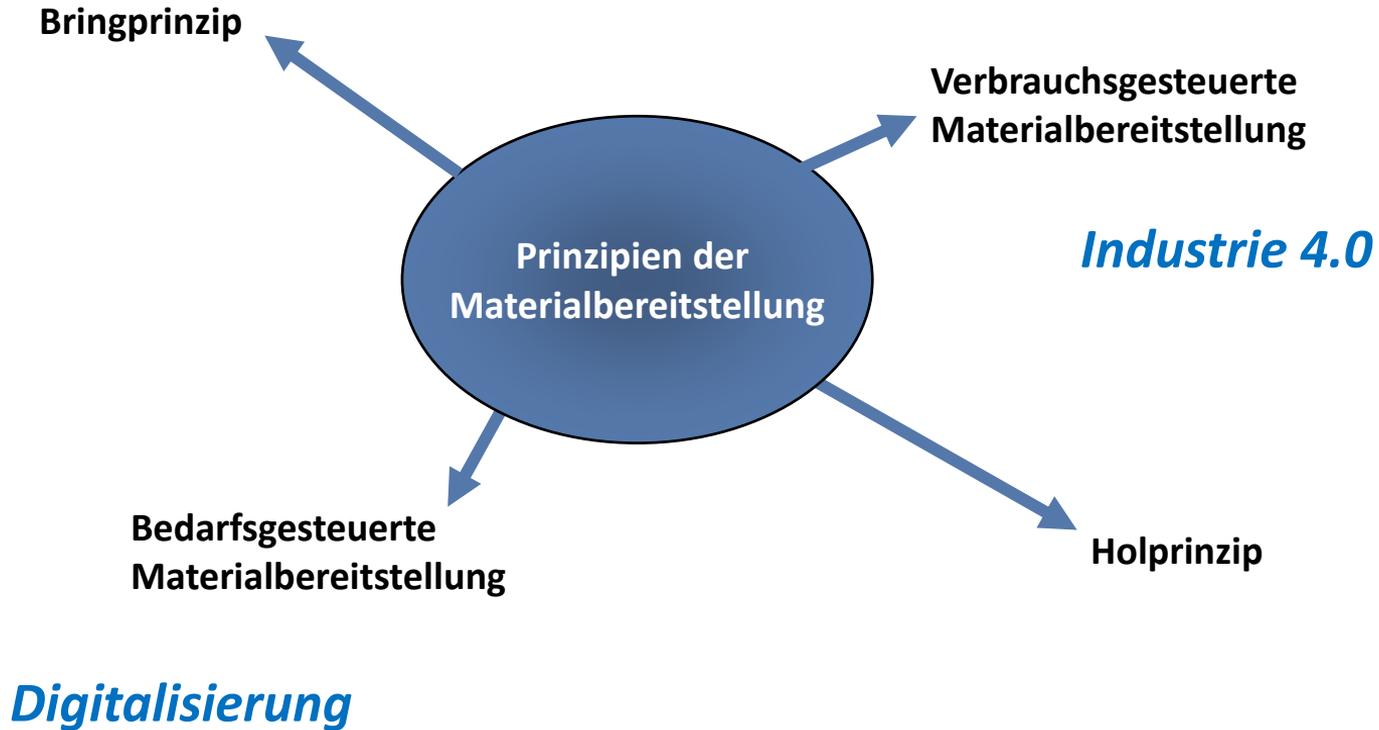
- „Kundenorientierung“ → Produktion als Kunde
- Just-in-Time-Anlieferung
 - bedarfssynchrone Produktion und Materialbereitstellung zur Senkung der Bestände
 - von push zum pull-Betrieb
- Just-in-Sequence-Anlieferung
 - Reihenfolgesynchrone Produktion zur Vermeidung von Verschwendungen und zur Senkung von Fehlerpotenzialen
 - Sequenzgestelle bis zu Set-Bereitstellung
- Schnelle Reaktion auf Produktionsereignisse
- Hohe Transparenz bzgl. Produktionsfortschritt und Materialverfolgung je Bedarfsort
- Ergonomische Bereitstellung
- kleinere Gebinde-/Verpackungsgrößen
- aber transparente Prozesse und Kosten

➡ **Zusammenspiel zwischen Produktionssteuerung und Logistik erforderlich**

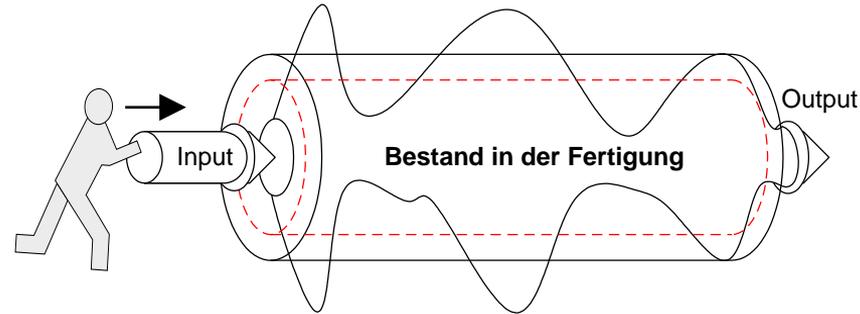


- **Sicherstellung Materialbereitstellung**
 - das richtige Material
 - zur richtigen Zeit (rechtzeitig / in time)
 - in der richtigen Menge
 - am richtige Ort
 - möglichst „günstig“
- **Entsorgung der Produktion**
- **Steuerung und Kontrolle der Bestände und Güterbewegungen in Produktion & Logistik**
- **Generelle Ziele:**
 - hohe Flexibilität auf Änderung der Abrufe bzgl. Zeit, Menge, Material, Ort, ...
 - Reduktion von Beständen und Durchlaufzeiten
 - Vermeidung von Verschwendungen
 - Fehlervermeidung



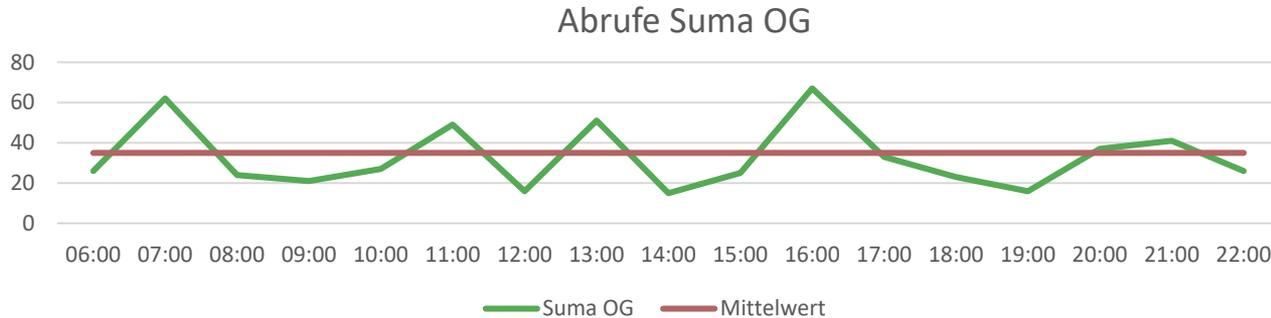


➤ Vom
Push-Prinzip



➤ Zum
Pull-Prinzip





Aktueller Prozess:

- Mehrere RZ-Fahrer bestellen im gleichen Bandabschnitt durch Signalgeber „leerer Behälter“.

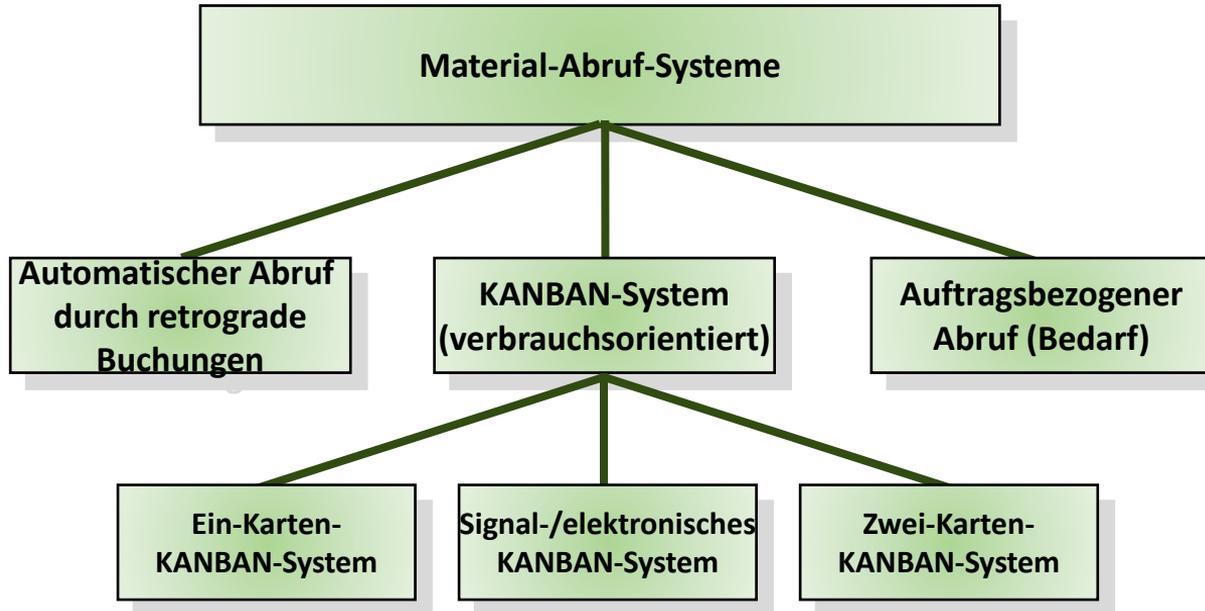
Aktuelle Probleme und entsprechende Potenziale:

- „Bestellsignale“ am Regal werden nicht immer gedreht, um Bestellungen zu visualisieren
→ Mehrfachbestellungen oder auch zu wenige Bestellungen => **instabiler Prozess**
- Eigen-Optimierung: RZ-Fahrer tätigen zu Schichtbeginn viele Abrufe, um sich abzusichern, aber v.a. um anschließend weniger zu tun zu haben => **hohe Auslastungsschwankung**
- Durch das Abarbeiten nach Fifo kann im aktuellen Prozess der Mehraufwand zu Schichtbeginn durch „Manpower“ abgedeckt werden
=> **hoher organisatorischer Aufwand zu Lasten anderer Prozesse**

Auswirkungen auf SOLL-Prozess:

- Durch die Einführung einer getakteten Routenzugversorgung fahren jede Stunde gleich viele Touren einer Route
→ Glättung der Auslastung, Reduzierung des organisatorischen Aufwandes
- Die maximale Kapazität ist auf 30 % über dem Durchschnitt ausgelegt. Abrufe >30 % werden durch die Batchbuilderlogik automatisch zu HOT-Aufträgen.

Generell gilt, dass nur soviel Material angefordert wird, wie für einen definierten Zeitraum auch benötigt wird.



- Generell
 - Produktionsstruktur: Wo werden welche Beh-Materialnummern in Zukunft bereitgestellt?
 - direkt am Montage-Arbeitsplatz oder wenige B-Teile in zentralen Handlägern
 - Wie sollen die bereitgestellt werden – Palette vs. KLTs? → Bodenplatz vs. Regal vs. Bodenroller?
 - überwiegend im Regal, hohe Mengen einer Mat-Nr auch auf Roller oder sogar auf Palette
 - Wenn Menge größer einer Palettenmenge, dann – wenn MatNr. auch im L1 liegt – Palette aus L1 auslagern und Rest aus AKL (damit würden wir FIFO durchbrechen, ok?)
 - Wie erfolgt die Bereitstellung der A-Teile, welche stückzahlgenau in der Produktion benötigt werden?
 - Diese A-Teile werden auf BLANK-Teile umgestellt, so dass immer ganze Behälter ausgelagert werden und nach Produktionswechsel in der Montage Anbruchbehälter wieder zurück gelagert werden (mit ältestem FIFO-Datum).
=> bei der Auslagerung werden Anbruchbehälter immer als erstes ausgelagert! Ausnahme, Montage bestellt genau eine Behältermenge, dann wird nach FIFO der nächste Behälter ausgelagert! (FIFO ist immer auf Tagesdatum bezogen)
 - Kommissionierung am AKL kann auch möglich sein, z.B. wenn nur ein Teil benötigt wird als Nachlieferung!
- Abrufe & Bereitstellung
 - KANBAN (2-Behälter-KANBAN über Barcode-Scanning der Materialbegleitkarte oder der Behälter-ID)
 - Auftragsbezogen
- Ausbringung
 - Getakteter Routenzug => Maximale Routenzüge pro Stunde definieren!
 - Eilauslieferungen

LINE-BACK-PLANUNG BEREITSTELLKONZEPTE IN DER MONTAGE

➤ GLT-Bereitstellung



➤ KLT-Bereitstellung



➤ Sequenzierte Bereitstellung



➤ Set-Andienung (in Sequenz)



STAPLER ODER SCHNELLLÄUFER FÜR DIE INNERBETRIEBLICHE TRANSPORTLOGISTIK



Hubstapler



Elektrofrontgabelstapler



Schubmaststapler



Gabel-Hubwagen

Taxiwagen mit Rolli



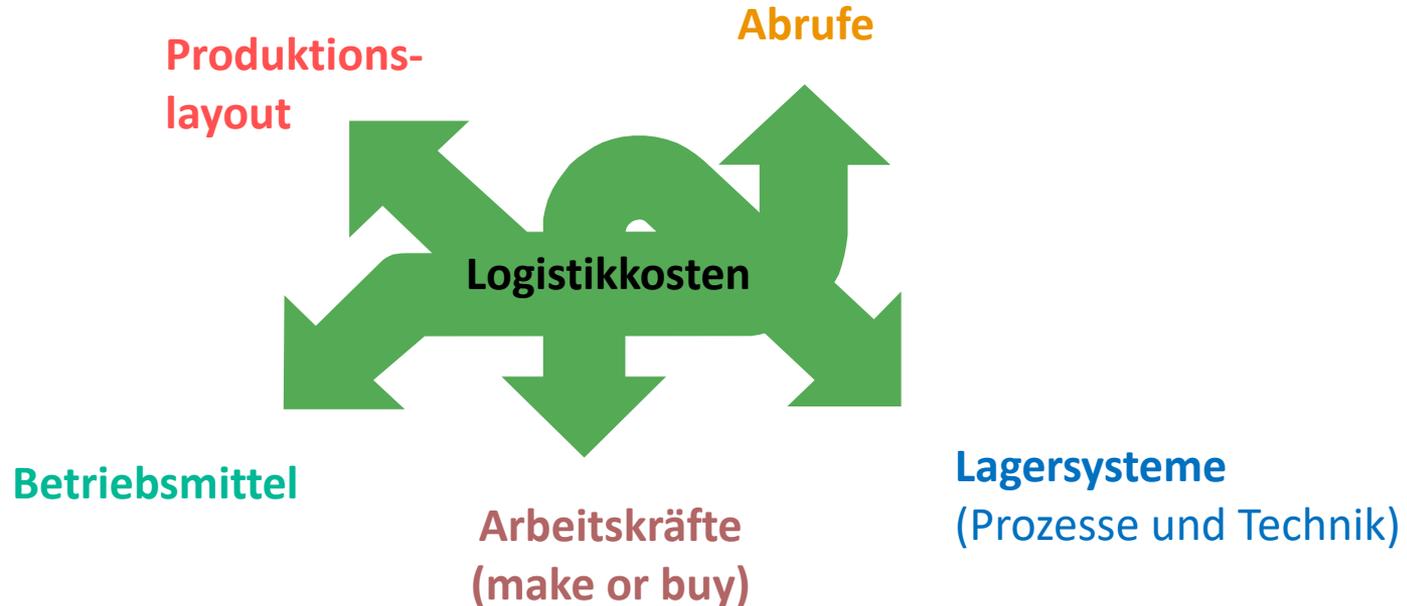
Plattform- & Regalwagen



- max. 9 KLTs /Wagen
- bei Ø 75 % & 4 Wagen
- Ø28 KLT/Routenzug
- Max. 6 Routenzüge/Std

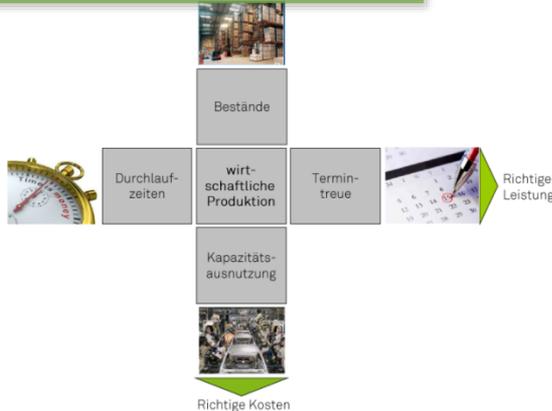
- Optimaler geradliniger Produktions- bzw. Materialfluss
- Möglichst gute Übersichtlichkeit
- Humane Arbeitsplätze, ergonomische Arbeitsbedingungen
- (Hohe) Flexibilität, um der Flexibilität der Produktion gerecht zu werden.
- Vermeidung und Reduzierung von Engpässen infolge von Abrufspitzen (Glättung der Auslastung)
- Geringe Störanfälligkeit, stabile Prozesse (Standardisierung)

LOGISTIKSTRATEGIE: SICHERSTELLUNG DER LOGISTISCHEN ANFORDERUNGEN BEI MINIMALEN KOSTEN

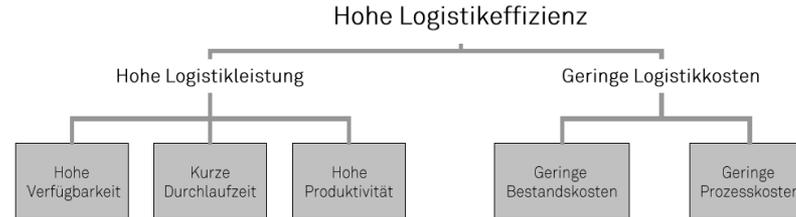


Verbreitete Zielsysteme

- Logistisches Zielkreuz nach Wiendahl



- Produktionslogistische Ziele nach VDI 4400 Blatt 2

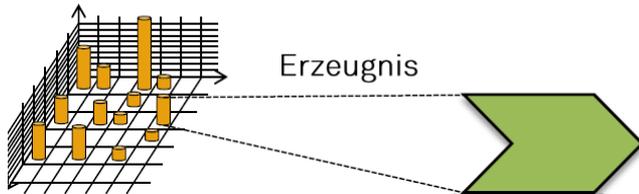


I.d.R. gibt es konkurrierende Ziele

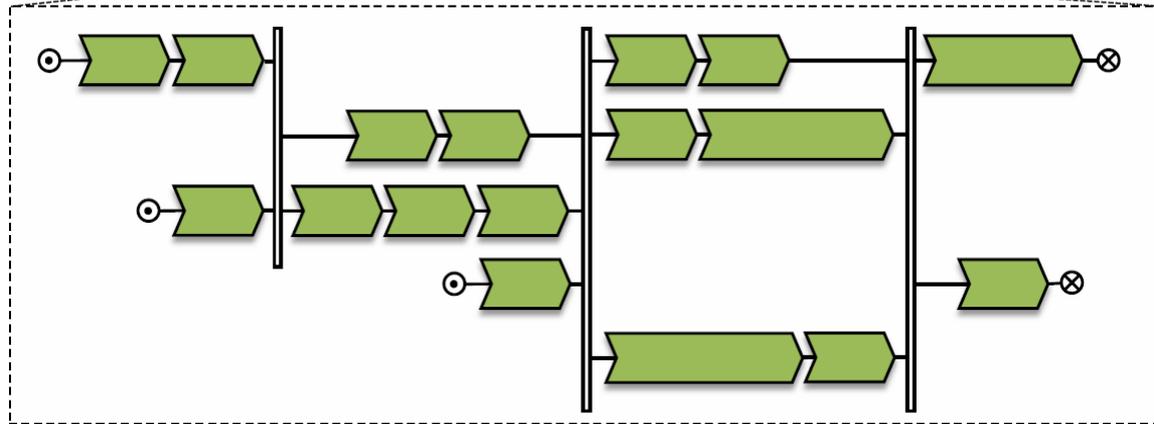
- Flexibilität & Schnelligkeit \leftrightarrow niedrige Kosten
- Flexibilität & Schnelligkeit \leftrightarrow hohe Auslastung
- hohe Verfügbarkeit \leftrightarrow niedrige Bestände

Aber

- hohe Flexibilität = Schnelligkeit
- niedrige Kosten = niedrige Bestände

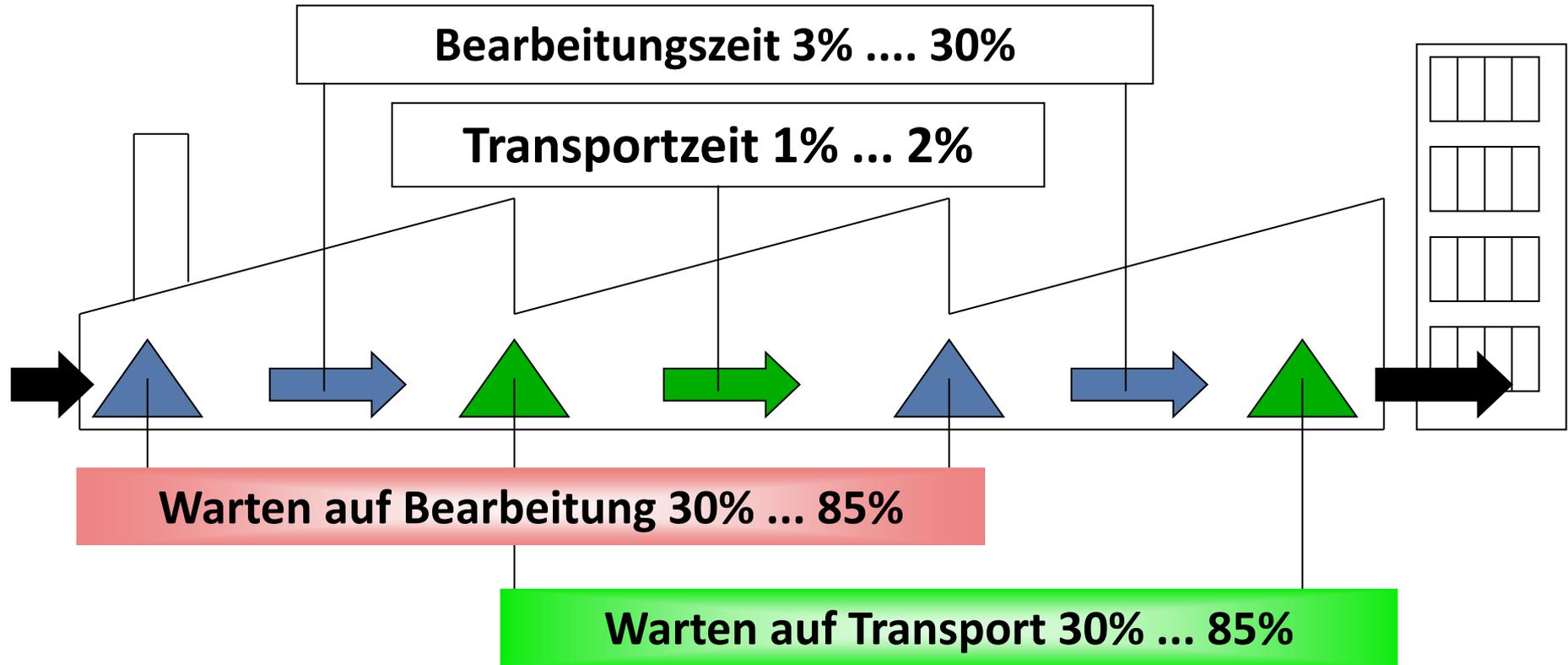


Im Rahmen der Prozessplanung werden die erforderlichen Nutz- und Stützprozesse, welche zur Erstellung der Endprodukte erforderlich sind, definiert. Ergebnis ist der Prozessplan.



Nutzprozesse: Sind geplante Prozesse, die in ihrer Summe das fertige Produkt zum Ergebnis haben (Drehen, Fräsen, Montieren)

Stützprozesse: Ebenfalls geplante Prozesse, die die Nutzprozesse unterstützen, bspw. der Transport von Produkten zwischen zwei Stationen oder Liegezeit vor dem nächsten Arbeitsschritt



- Stücklisten je Produkt
- Arbeitspläne je Produkt mit Arbeitsgang, Maschinen-/Arbeitsplatz-Nummer, wirtschaftliche Losgröße, Rüstzeiten, Fertigungszeiten, Ressourcenbedarf (Personal Fertigung und Rüsten), ggf. prozessbedingte Liegezeiten
- Stammdaten je Artikel (Abmessung, Gewicht)
- Kundenauftragsdaten (Bestellungen) über (min.) ein Jahr
- Fertigungsaufträge (min) über ein Jahr
- Einlagerdaten über (min) ein Jahr
- Bestandsdaten Lager und Umlauf
- Personalanzahl je Prozess

Arbeitspläne

TEILENR.	51540002		GÜLTIG AB 12.01.01			
BENENNUNG:	KUGELGELZAPFEN		LOSGRÖSSE 400			
MATERIALNR.	1275217					
BENENNUNG:	RUNDSTAHL 15 CR MO S 74					
POS	KST	ARB.PLATZ	WZ/VOR	ARBEITSGANGBESCHR.	TU/s	TR/min
010	217	4236		ABLÄNGEN 122mm	144	25
020	334	5627	GT548	PLANDREHEN	070	40
030	334	5628	K65Z12	KUGELGREHEN	056	60
040	334	5632	V21097	GEWINDESCHNEIDEN	034	30
050	334	5348		RISSPRÜFUNG	012	10
060	352	4380	W00392	WALZEN	060	120
070	988	9826		SCHLUSSPRÜFUNG	004	10
080	348	1017		ABLIEFERN AN LAGER 25		

Produktionsprogramm

Jahr: 2001	
Artikel	Stück
56004	3.000
56006	2.500
54023	8.000
57802	4.000
57902	4.000
54566	1.200
.....

Von KST	Nach KST	Stck.
217	334	22.700
334	352	11.400
352	988	14.400
328	988	18.000
988	348	8.000
348	211	8.000
988	211	14.700
...

von	nach	211	217	328	334	348	352	427	452	585	586	590	988
211			22,7					26					
217				22,7									
328					14,4								
334						14,4							18
348	8									16,2			
352											7		
427			6,3										
452			12,4										
585							10,2						
586													25,6
590												15,4	
988	35,6				8								

Materialflusstabelle [Stk.]

Materialflussmatrix [1.000 Stk.]

von	nach	211	217	328	334	348	352	427	452	585	586	590	988
211			22,7					26					
217				22,7									
328													18
334						14,4							
348	8								16,2				
352										7			
427		6,3											
452			12,4										
585						10,2							
586													25,6
590						15,4							
988	35,6					8							

Berücksichtigung
von Transport-
einheiten (TE)

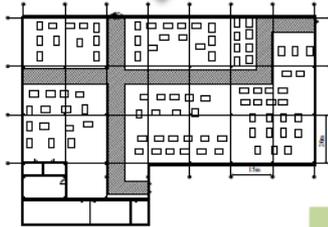
von	nach	211	217	328	334	348	352	427	452	585	586	590	988
211			114					130					
217				114									
328													60
334						46							
348	27								54				
352										24			
427		126											
452			248										
585						510							
586													1280
590							770						
988	3560					800							

Materialflussmatrix
auf Basis KST [1.000 Stk.]

Transportmatrix
auf Basis KST [TE]

von \ nach	211	217	328	334	348	352	427	452	585	586	590	988
211							130					
217			114									88
328												
334												
348						48				54		
352											24	
427												
452												
585												
586												1280
590												
988												

Transportmatrix in TE



Hallenlayout

von \ nach	211	217	328	334	348	352	427	452	585	586	590	988
211		25					50					
217				40								100
328												
334						85						
348										30		
352											55	
427												
452												
585												
586												20
590												
988												

Entfernungsmatrix in Meter

von \ nach	211	217	328	334	348	352	427	452	585	586	590	988
211		2,85					6,5					
217				4,65								
328												6
334							4,08					
348									1,62			
352										1,32		
427												
452												
585												
586												25,6
590												
988												

Transportintensitätsmatrix in Meter x TE

$$K_{Ti} = \sum m_{ik} * s_{ik} * z_{ik} * k_{ik}$$

K_{Ti} gesamte Transportkosten je Standort i [€],

m_{ik} Transportmenge zwischen Zulieferer l Abnehmer k und Standort i [t],

s_{ik} Entfernung zwischen Zulieferer l Abnehmer k und Standort i [km],

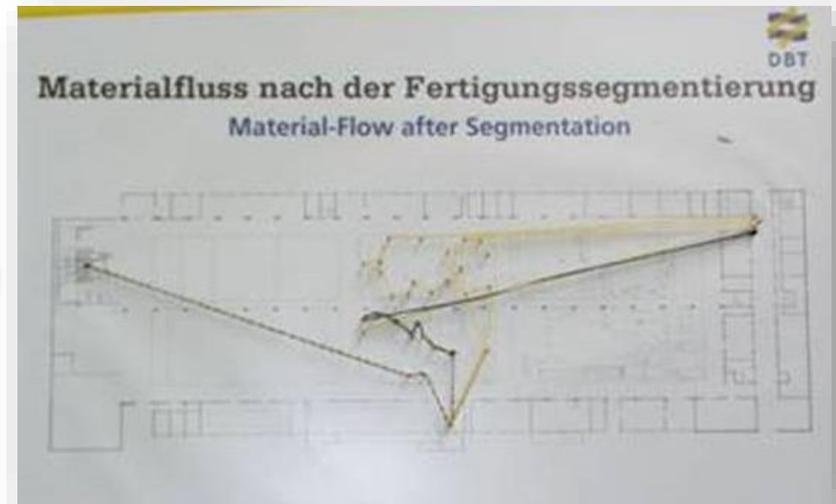
z_{ik} Anzahl der Transporte je Zeiteinheit zwischen Zulieferer l Abnehmer k und Standort i ,

k_{ik} Transportkosten zwischen Zulieferer l Abnehmer k und Standort i (konstant) [€/t*km]

MATERIALFLUSSANALYSE: SANKEY-DIAGRAMM

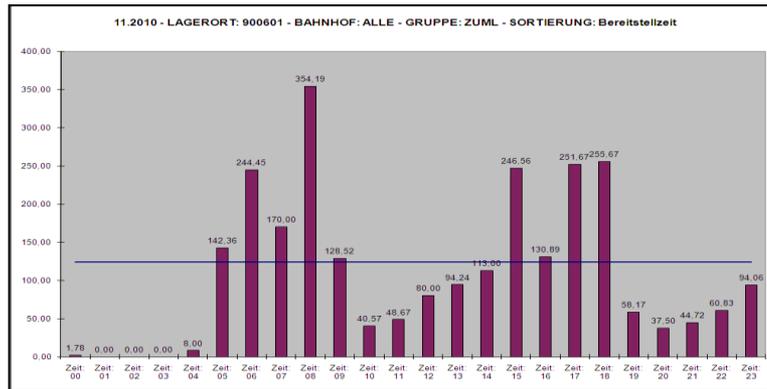
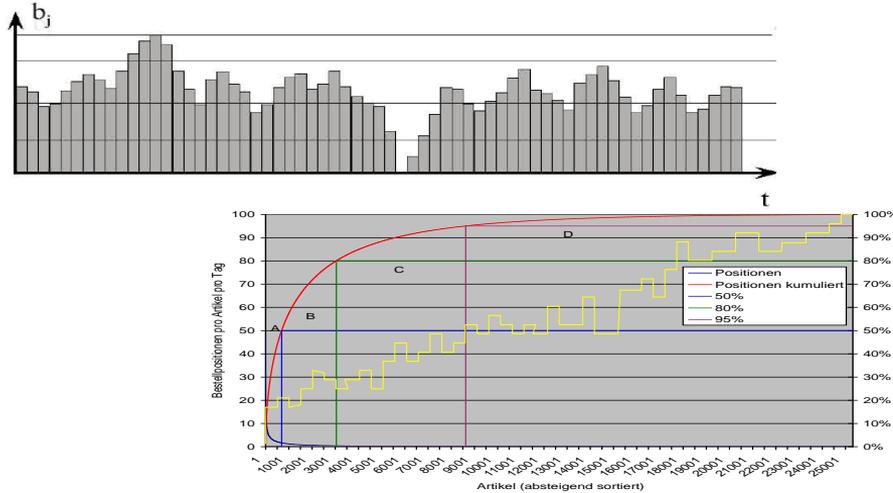


Analyse des Materialflusses



LAGERDIMENSIONIERUNG

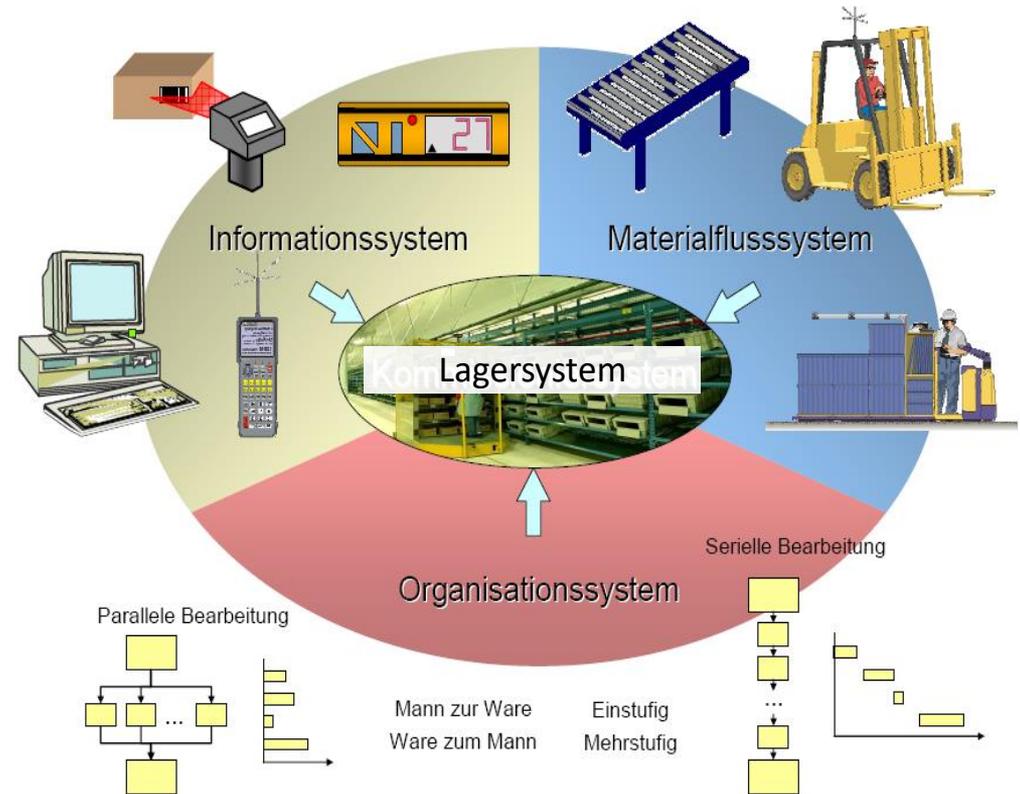
KAPAZITÄT UND LAGERLEISTUNG



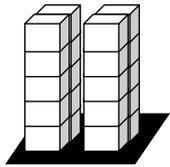
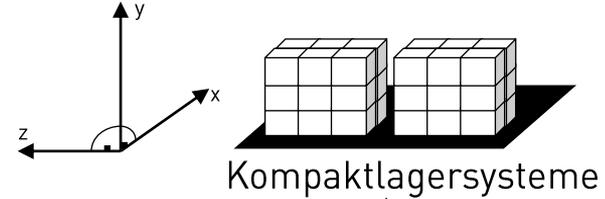
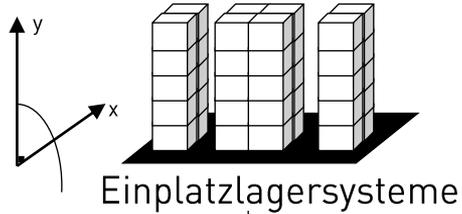
- Bestandsdimensionierung
 - Bestand je Behälter-Größe
 - Artikelanzahl je Behälter-Größe
 - Bestandsoptimierung dauerhaft möglich?
 - Artikel- und Bestandsentwicklung
 - Verpackungsgrößen angepasst an den Bedarf
- Ein- und Auslagerleistung
 - Abrufschwankungen
 - Auslegung auf die Spitzenstunde!
 - Glättung dauerhaft möglich?
ggf. durch Automatisierung der Abrufe?
 - Entwicklung der Abrufe!

- Rechtzeitige Bereitstellung des richtigen Materials (für interne Kunde Produktion als auch für externe Kunden)
- Hohe Transparenz bzgl. Bestand, Verfügbarkeit, Auslastung & Auftragsbearbeitung
- Verbesserung des Materialhandlings
- Reduzierung der Materialbestände im Lager und in der Produktion
- Reduzierung der Durchlaufzeiten
- Erhöhung der Flexibilität im Hinblick auf Auftragsänderungen
- Vermeidung von Fehler
- Verbesserung der Flächen-Nutzung
- Maximierung der Effizienz/Produktivität und Wirtschaftlichkeit
Vermeidung von Verschwendungen

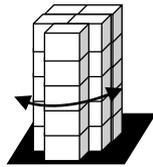
- ...besteht aus...
- Regaltechnik & Lagersystem
- Bereitstellverfahren (Grad der Automatisierung)
- Organisation der Kommissionierung (Kommissionierverfahren)
- Informationssystem



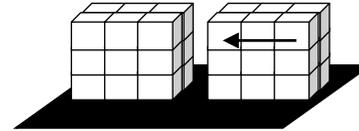
Lagertechnik



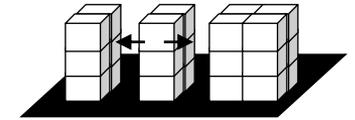
statische Lagerung



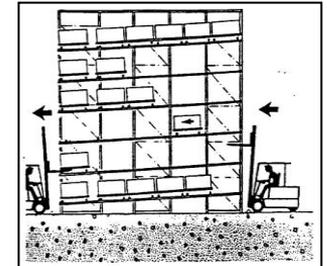
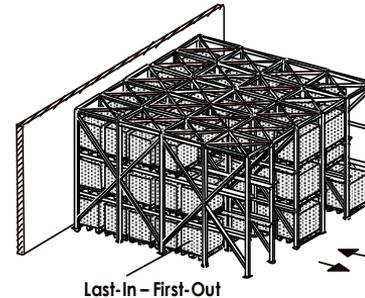
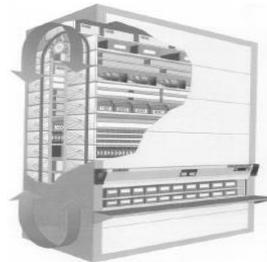
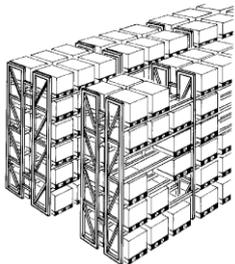
dynamische Lagerung



statische Lagerung



dynamische Lagerung



LAGERSYSTEME BEI PERSONEN-ZUR-WARE

LAGERUNG VON GLTS / PALETTEN

Bodenlagerung



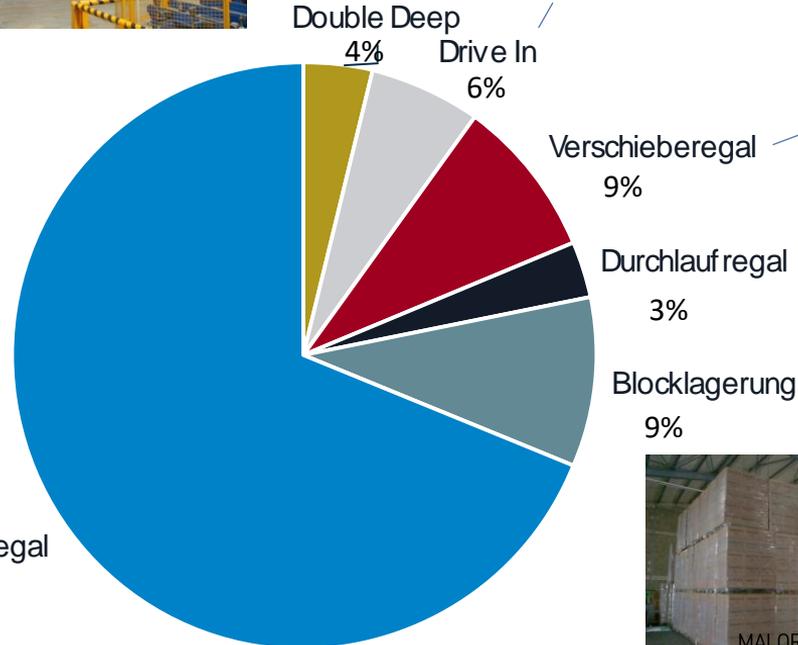
Palettenregale



Paletten-Durchlaufregale



VERTEILUNG PALETTENLAGERLÖSUNGEN IN EUROPA



Frontstapler



- Lagerguthöhe bis 8 m
- Gangbreite: ~ 3,10 m
- bessere Eignung für innerbetrieblichen Transport

Schubmaststapler



- Lagerguthöhe bis 14 m
- Gangbreite: ~ 2,80 m
- gut Ergonomie beim vorwärts- und rückwärts Fahren, da Fahrer 90° versetzt sitzt

Schmalgang-Hochregal-Stapler (Man-down or Man-up)



- Lagerguthöhe bis 19 m
- Gangbreite: ~ 1,75 m
- Man-up: Fahrer fährt mit hoch
- Mechanisch oder i.d.R. Leitliniengeführt
- Hohe Anforderung an die Bodenebenheit
- Halbautomatisierbar über Transponder → Stapler fährt eigenständig Lagerfach an
- Hohe Investitionskosten

LAGERSYSTEME FÜR PALETTEN & GLT

AUTOMATISCHE LAGERBEDIENGERÄTE FÜR GLT / PAL

Autom. HRL mit Ware-zur-Person

➤ Vorteil:

- Hohe Pickleistung (keine Laufwege)
- Sehr gute Ergonomie
- Max. Nutzung der Raumhöhe und ggf. auch 2-fach-tief
→ beste Flächennutzung

➤ Nachteil:

- Hohe Investitionskosten
- Zwang zu 100 % Behälterqualität
- Technische Leistung begrenzt die Stunden-Spitzenleistung



LAGERSYSTEME FÜR PALETTEN & GLT

LAGERBEDIENGERÄTE FÜR GLT / PAL

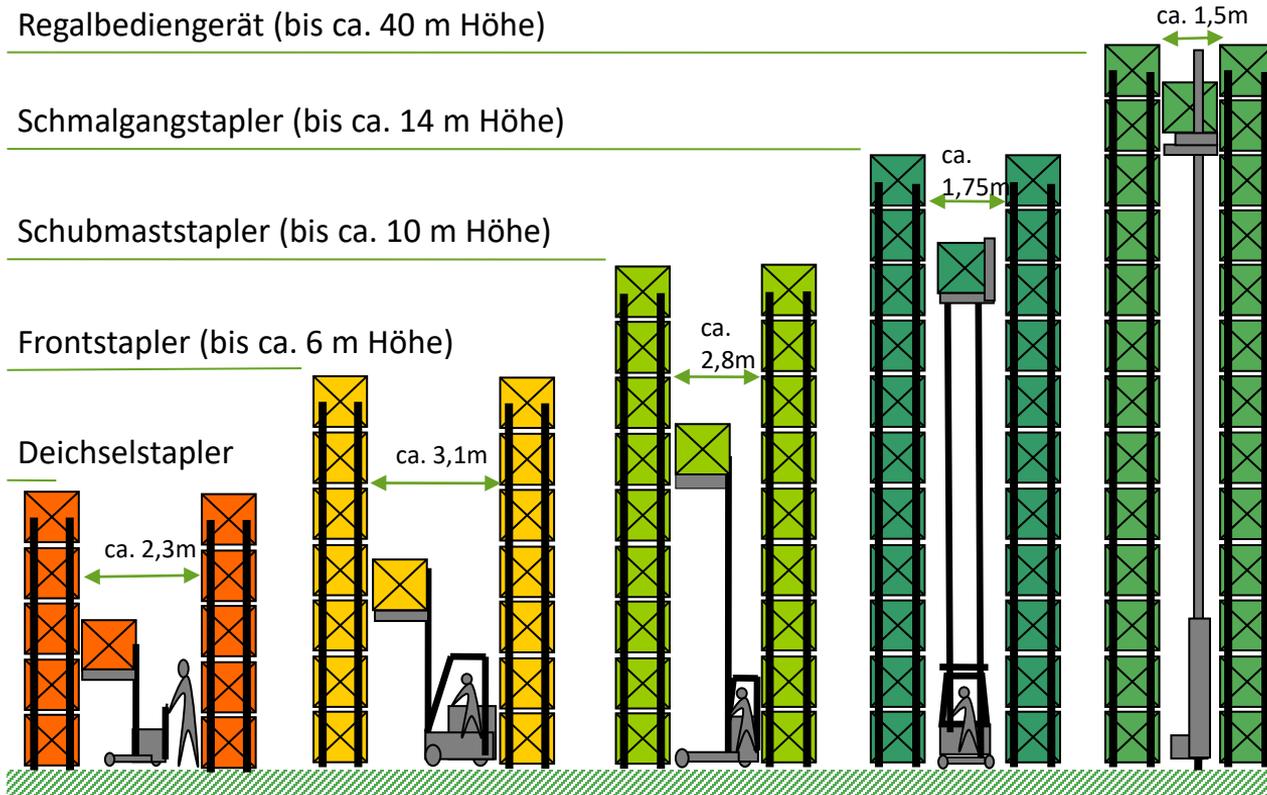
Regalbediengerät (bis ca. 40 m Höhe)

Schmalgangstapler (bis ca. 14 m Höhe)

Schubmaststapler (bis ca. 10 m Höhe)

Frontstapler (bis ca. 6 m Höhe)

Deichselstapler





- Manuell bedientes Fachbodenregal
 - Ebene
 - Bühne
 - Hochhub-Kommissionierer (bis 7,5 m)



- Durchlaufregale
 - Fifo, mit Kommissioniergang,
 - Füllgrad 66 %



- AKL oder Shuttle-Lager
 - 60...800 Ein/Auslagerung/h pro Gasse
 - bis 20 m, einfach-/doppeltief, mehrfachtieft

Mensch-zur-Ware

- Varianten:
 - Konventionelle Kommissionierung
 - Durchlaufregalfront
 - Regalfront entlang eines AKL
 - ...

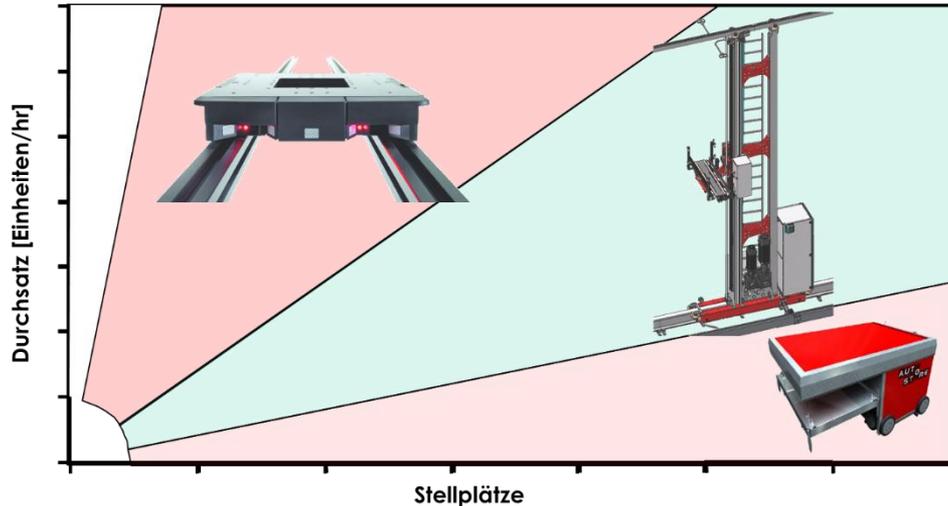


Ware-zum-Mensch

- Varianten:
 - Automatisches Kleinteilelager (AKL)
 - Hochregallager (HRL, selten)
 - Liftsystem
 - ...

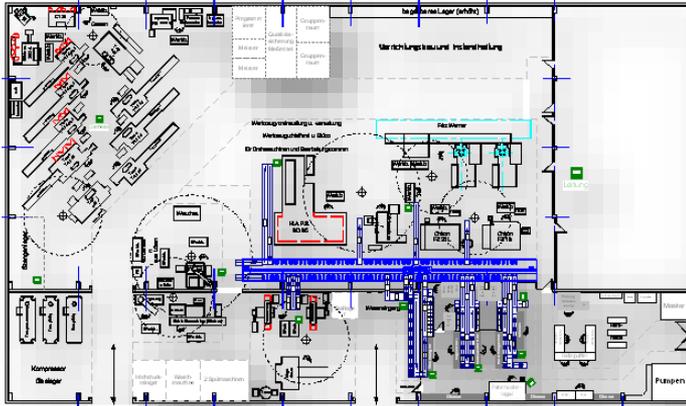


STATISCHE REGALZEILENLAGERUNG FÜR BEHÄLTER/KARTONS: SHUTTLE VS. AKL



- **AKL:**
 - Mittlere Leistung (~ 100 Beh/Std pro Gasse)
 - Mittlere Bestand
- **Shuttle-Systeme:**
 - Hohe Leistung (> 200 Beh/Std pro Gasse)
 - Geringe bis mittlerer Bestand
- **AutoStore:**
 - Mittlere Leistung (~ 25 Beh/Std pro Roboter)
 - Hoher Bestand → Langsamdreher-Lager mit ausgeprägter ABC-Struktur

PROJEKTBEISPIEL FERTIGUNGSSEGMENTIERUNG PLANUNG & REALISIERUNG DER PVE „STEUERUNG“



AUSGANGSSITUATION & AUFGABENSTELLUNG

- gewachsener Standort, falsche Lagertechnik
- zu hoher Steuerungsaufwand, fehlende Transparenz
- zu hohe Umlaufbestände, zu lange Durchlaufzeiten
- Materialfluss- und Lagerkonzept (Prozess & Technik)
- Informations- und Steuerungsmanagement
- Layoutplanung Betrieb und Lager mit Realisierung

VORGEHENSWEISE

- Kapazitätsanalyse, Bereinigung von Arbeitsgängen
- Gestaltung der PVE, Produktionslayoutplanung
- Feinplanung & Realisierung des zentralen AKL

ERGEBNIS

- Erhöhung der Produktivität
- Erhöhung der Transparenz durch beleglose Buchungen und Materialverfolgung (realtime-Rückmeldungen & automatische Lager- und Arbeitsgangbuchungen)
- Reduzierung der Bestände und der Durchlaufzeiten



LAGERKONZEPTVARIANTENAUSWAHL LÖSUNGSFINDUNG ZUR UMSETZUNG

1. Konzeption Prozesse und Layout
2. Investitionskostenermittlung und Personalbedarfsermittlung

Hauptblatt Kalkulation		Kunde:	BMW	Ort:	Berlin				
Zurück zum Hauptmenü	Neuen Funktionsbereich anlegen	Stahlbau	Mechanik Regel inst. Steuerung	Mechanik FT	Steuerung- preis FT	Sonstiges	Bau- und Projektköpfung	Gesamtwert Mechanik	Gesamtwert Projekt
Steuerung	Bau- und Projektköpfung	2.524.500 €	1.712.700 €	190.880 €	154.000 €	0 €	64.281 €	4.428.080 €	4.626.361 €

NRL	Artikel	Benennung Zf. Dimensionierung	Abzahl	Einheit	Standardpreis	Zusatzkosten	Preis ohne Einfl.	Steuerpreis	Bemerkung
1000	Paletten Rollen FT	Komplette OR, Traglast bis 1.250 kg, Bauhöhe bis 600 mm, Baudänge für 3 Paletten	20	Stk.	1.476 €		1.476 €	29.520 €	
2000	Paletten Widerlagerböcke	2-Sörling Rollen FT, Traglast bis 1.250 kg, Bauhöhe bis 600 mm, 180 mm	14	Stk.	5.200 €		5.200 €	72.800 €	
3000	Paletten Rollen FT	2-Sörling, Traglast bis 1.250 kg, Bauhöhe bis 600 mm, Baudänge für 3 Paletten	18	Stk.	2.460 €		2.460 €	44.280 €	
4000	Paletten RRG bis 40 m	2-Sörling, Traglast bis 1.250 kg, Bauhöhe bis 600 mm, Baudänge für 3 Paletten	18	Stk.	2.460 €		2.460 €	44.280 €	
1000	Paletten RRG bis 40 m	Hilfs RRG bis 40 m, SPS-Ansatz SPS bis 40 € bis 40 m, Einseitigsteig 4, Fach 140, max. 1.000 kg, Einseitigsteig Material und Montage für 90 m, Traglast 1.250 kg, Berührungsgang 2 m/s ² , Fahrgeschwindigkeit 4 m/s, Kranfahrgeschwindigkeit 0,8 m/s	6	Stk.	385.450 €		385.450 €	1.712.700 €	
6000	Palettenlager	Standard-10h, Lagerhöhe einstellbar, Einlagerung lüftl., 3 Plätze oberbebaubar, 1.250 kg max. Traglast/Aggregatpl.	29700	Plätze	85 €		85 €	2.524.500 €	

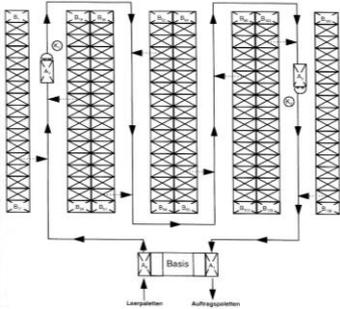
3. Qualitative und wirtschaftliche Bewertung



Zusammenfassung des Kapitalbindung	Invest	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
V1-Palettenregal Man-Up im V1-Disk Separates Lager BV	-943.38174	-865.3204	-668.2744	-480.2074	-237.0584	16.974	230.3764	463.7004	687.0244	932.2244
V2.1-ANL Fachboden, manuelle Depalletierung und manuelle FG Befüllung	-4.401.4634	-4.044.6204	-3.453.3074	-2.741.2134	-1.945.2914	-896.8784	211.4294	1.425.4704	2.638.4334	3.845.7944
V2.2-ANL Fachboden, manuelle Depalletierung und automatische FG Befüllung	-6.637.4694	-6.124.5214	-5.407.4894	-4.595.1534	-3.705.1724	-2.830.3714	1.026.8114	2.451.1564	3.861.3874	5.313.2034
V2.3-ANL Fachboden, automatische Depalletierung und automatische FG Befüllung	-8.824.4694	-8.284.6444	-7.537.3344	-6.602.4174	-5.507.0364	-4.287.0294	1.122.4044	2.598.0484	4.117.3804	5.601.8904

KOMMISSIONIERSYSTEME FÜR PALETTENLAGER MIT „GERINGER BIS MITTLERER“ AUSLAGERLEISTUNG

➤ Mensch-zur-Ware



➤ Kommissionierung aus Ebene 0



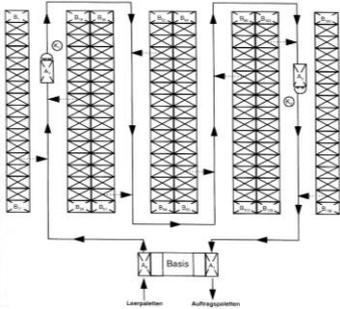
➤ Kommissionierung aus Ebene 0 + 1



➤ Kommissionierung aus allen Ebenen



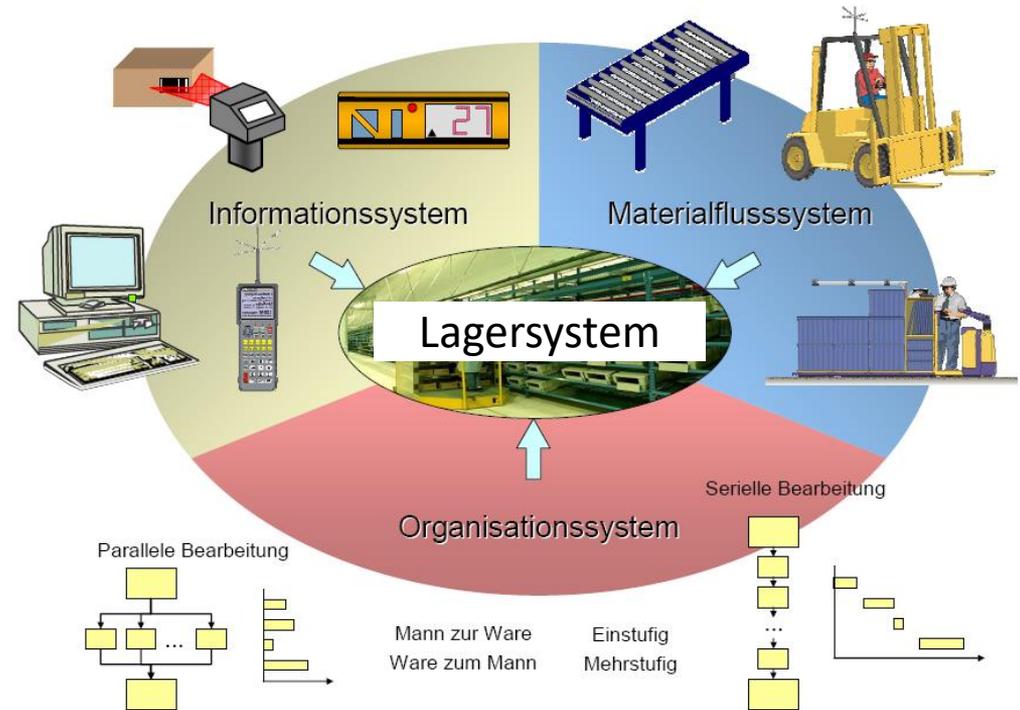
➤ Mensch-zur-Ware



➤ Kommissionierwagen für mehrere Kleinaufträge



- ...besteht aus...
- Regaltechnik & Lagersystem
- Bereitstellverfahren
(Grad der Automatisierung)
- **Organisation der Kommissionierung**
(Kommissionierverfahren)
- **Informationssystem**



MENSCH-ZUR-WARE – REDUZIERUNG DER LAUFWEGE

EINZEL-AUFTRAG VS. MULTI-ORDER-AUFTRAGSBEARBEITUNG

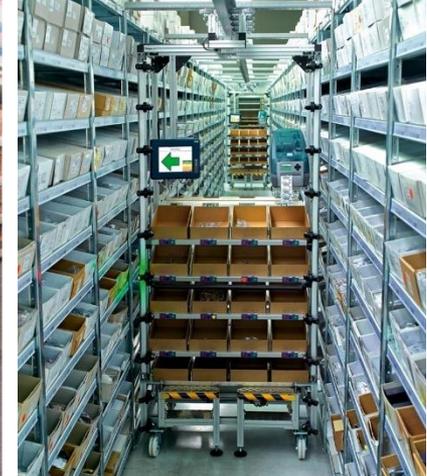
Einzel-Auftrag

- nur ein Auftrag
 - pro Kommissionierfahrzeug oder
 - pro Auftragsbehälter
- Großvolumen-(Teil-)Aufträge



Multi-Order-Auftrag

- 8 gleiche oder ähnliche Kleinteile-Aufträge gleichzeitig.
- Terminal zeigt Position im Lager an, Put-to-Light-Anzeige die Ablage in den Auftragsbehälter.
- Vorteil: Wegreduzierung.



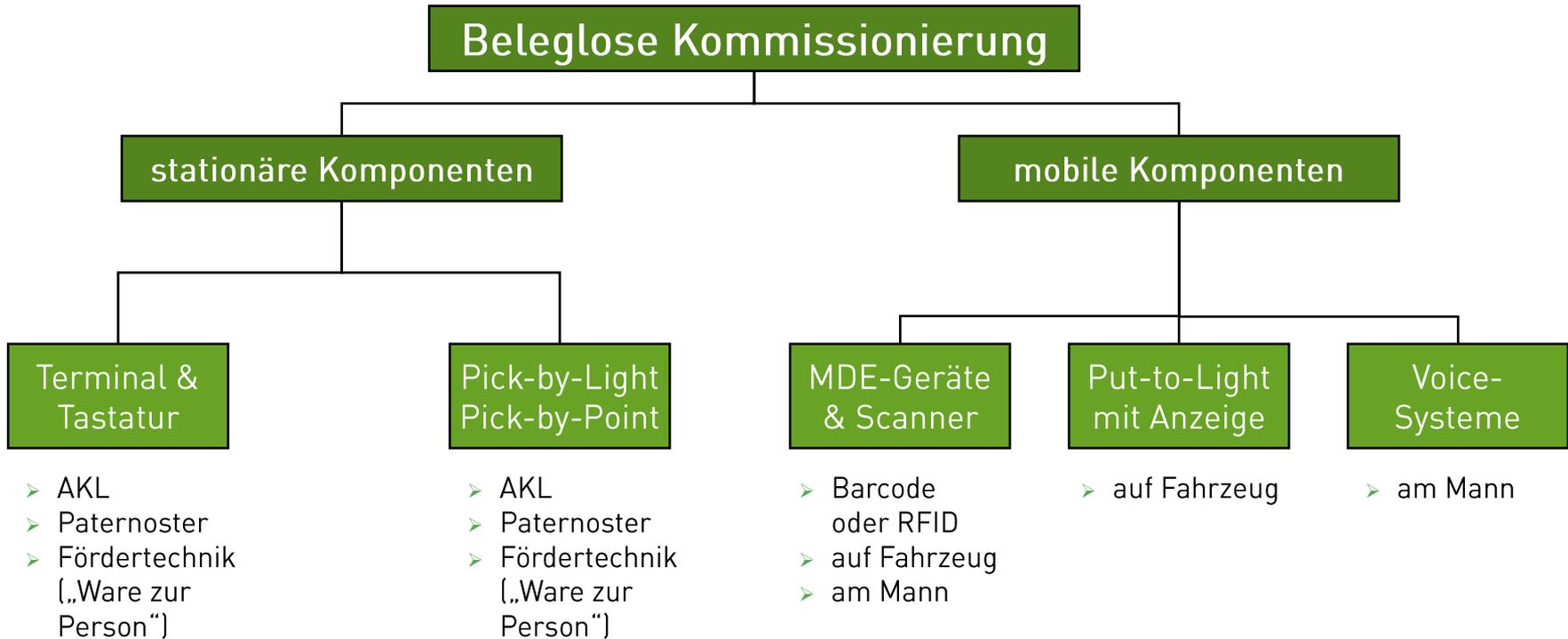
Datenübertragungssysteme

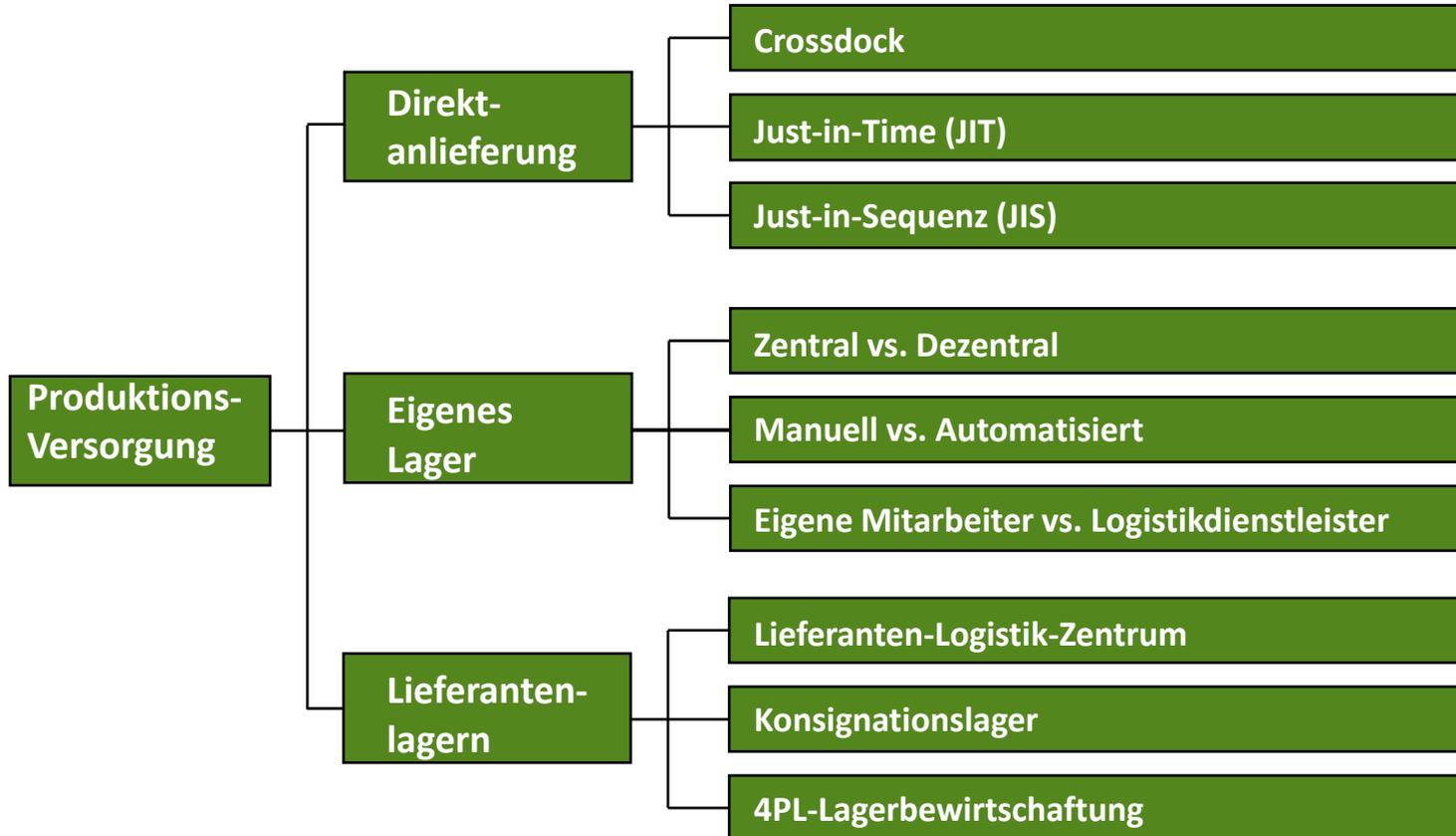
Offline-Datenübertragung

- Kommissionierlisten
- Verbuchung erfolgt im Nachgang oder im Vorfeld auf „Verdacht“.
- Hohe Gefahr von Fehlbuchungen.
- Keine Online-Verarbeitung, aktuelle Aussagen zur Bestands- & Auftragsituation nicht möglich.

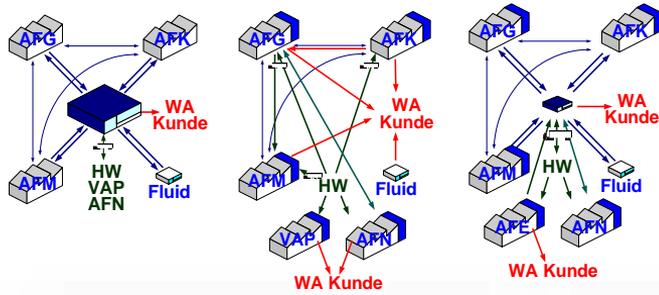
Online-Datenübertragung

- Mitarbeiter wird von Position zu Position geführt.
- Online-Verarbeitung → realtime Buchung, aber auch Null-Durchgang & Korrekturen (permanente Inventur).
- Transparenter Auftragsstand und Bestandssituation.
- Online-Nachschub möglich.





PROJEKTBEISPIEL PRODUKTIONSVERSORGUNG & DISTRIBUTION LOGISTIKKONZEPT FÜR DIE VOSS AUTOMOTIVE GMBH



AUFGABENSTELLUNG

- innerbetriebliches Logistikkonzept

VORGEHENSWEISE

- Auswertung von Materialflussdaten
- Prozessanalyse & -optimierung
- Logistikstrategie, zukünftige Anforderungen
- Dimensionierung der zukünftigen Logistik
- Feinplanung der innerbetrieblichen Logistik

ERGEBNIS

- zentrales Logistikkonzept für die Ver- und Entsorgung der Fraktale sowie für WE / WA
- Erhöhung der Produktivität durch die angepasste AKL-Lagertechnik
- Reduzierung der Bestände und Durchlaufzeiten
- Lagerverwaltung & -steuerung in SAP-LES

OUTSOURCING LOGISTISCHER LEISTUNGEN

THIRD PARTY LOGISTICS

- Die Third Party Logistics Provider (Abkürzung: 3PL) sind firmenexterne Logistikdienstleister. Ihre Kernkompetenz ist die Übernahme von Transport und Lagerung von ihren Kunden.
- Third-Party-Logistics-Anbieter kümmern sich aber zunehmend um darüber hinausgehende Dienstleistungen.
- Third-Party-Logistik ist einfach die Verwendung eines externen Unternehmens, um alle oder einen Teil der Materialmanagement- und Produktverteilungsfunktionen des Unternehmens auszuführen. 3PL-Beziehungen sind typischerweise komplexer als traditionelle Logistikkieferantenbeziehungen: Sie sind echte **strategische** Allianzen.
- Es gibt zwei wesentliche Unterschiede zu traditionellen Logistikkieferantenbeziehungen:
 - Sie waren transaktionsbasiert, und die eingestellten Firmen waren oft Einzelfunktion spezifisch.
 - Moderne 3PL-Vereinbarungen beinhalten langfristige Verpflichtungen und häufig mehrere Funktionen oder Prozessmanagement.
- 3PL-Anbieter gibt es in allen Größen und Formen, von kleinen Unternehmen mit wenigen Millionen Euro Umsatz bis zu großen Unternehmen mit Milliardeneinnahmen.
Die meisten dieser Unternehmen können viele Stufen der Lieferkette verwalten.



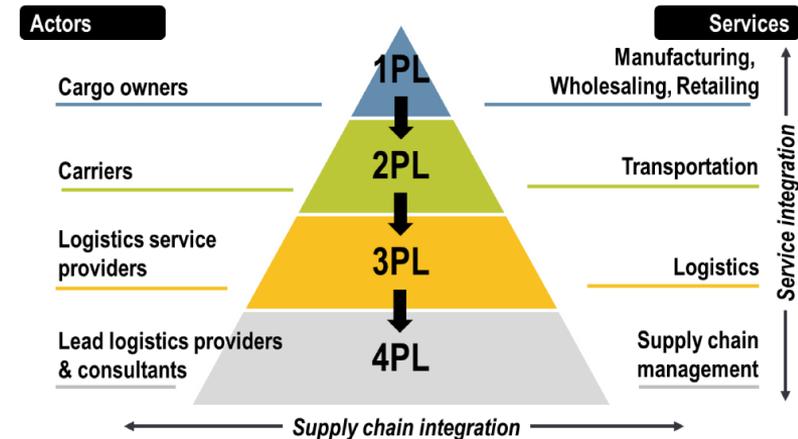
Leistungen eines 3PL-Dienstleisters:

- Unternehmen wollen heute ihre Produkte weltweit verkaufen und gleichzeitig von allen Kontinenten Rohstoffe beziehen. Die wichtigste Aufgabe eines 3PL-Providers besteht daher im Transport all dieser Güter. Viele 3PL-Kunden gehen noch einen Schritt weiter und übergeben auch die Lagerung ihrer Güter.
- Aufgrund der Komplexität der Distributionsanforderungen übernehmen 3PL-Anbieter auch noch eine Reihe weiterer Aufgaben („value-added services“). Sie sind Spezialisten für die Zollabfertigung und für die Weiterleitung von Fracht. Manchmal nehmen sie auch selber Bestellungen auf und bearbeiten die Aufträge. Ein 3PL-Provider kann die Fakturierung übernehmen und die Bezahlung überwachen. Viele Unternehmen bieten auch die Montage, die Verpackung und das Etikettieren der Ware an. Auch die Retourenannahme und Reparaturen können über ein 3PL Unternehmen abgewickelt werden. Des Weiteren gehören auch Beratungstätigkeiten zu ihrem Aufgabenfeld.

OUTSOURCING LOGISTISCHER LEISTUNGEN

THIRD PARTY LOGISTICS

- Im Unterschied zu Fourth Party Logistics (4PL) und Application Service Provider (ASP) besitzen 3PL-Dienstleister eigene Assets im Bereich der klassischen Prozesse Transport, Umschlag und Lagerung.
- 4PL-Anbieter - sind Dienstleister, die die logistischen Abläufe eines Unternehmens koordinieren (z.B. LKW-Disposition), ohne für die Abwicklung eigene Sachwerte einzubringen – haben demnach keine eigenen LKW und Lagerhallen, sondern stellen nur ihr Know-how zur Verfügung (z. B.: Fuhrparkmanagement).
- Die Kombination der 3PL- und 4PL-Kompetenzen zeichnen den Lead Logistics Provider (LLP) aus. Mit eigenen LKW und Lagerhallen sowie dem notwendigen Know-how zur Steuerung komplexer Lieferketten können somit den Kunden Logistikdienstleistungen aus einer Hand angeboten werden.



- Unternehmen kennen häufig Ihre speziellen Prozessanforderungen & eigenen Kosten nicht!
 - Spezifische Anforderungen, Prozesse & Aufgaben sind nicht immer bekannt.
 - Die eigenen Kosten sind nicht bekannt und können mit dem Outsourcing nicht verglichen werden.
 - Es gibt Schnittstellenkoordinatoren, die kostenmäßig berücksichtigt werden müssen.

- Leistung- & Arbeitsqualität. Viele Mitarbeiter identifizieren sich nicht mit dem 3PL und auch nicht mit dem Kunden.
Die Leistung und Qualität ist daher häufiger schlechter.

- Spezialisierung des 3PL. Bei der Auswahl eines potenziellen 3PL-Anbieters schlagen einige Experten vor, dass Unternehmen Firmen berücksichtigen sollten, deren Wurzeln in dem für die logistischen Anforderungen relevantesten Logistikbereich liegen.
Zum Beispiel haben sich Roadway Logistics, Menlo Logistics und Yellow Logistics von großen LTL-Carriern entwickelt; Excel Logistics, GATX und USCO starteten als Lagerverwalter. UPS und Federal Express verfügen über Erfahrung in der zeitgerechten Bearbeitung kleiner Pakete.
Einige Unternehmen haben noch speziellere Anforderungen, und diese sollten bei der Auswahl eines 3PL-Partners sorgfältig berücksichtigt werden. Manchmal kann ein Unternehmen einen seiner vertrauenswürdigen Kern-Carrier als seinen dritten Logistikanbieter nutzen.

Kundenorientierung des 3PL. Viele Vorteile beinhalten immaterielle wie Flexibilität.

- Eine 1995 durchgeführte Umfrage bei 3PL-Anbietern ergab, dass die folgenden Merkmale für den Erfolg einer 3PL-Vereinbarung am wichtigsten sind:
 1. Kundenorientierung - die Fähigkeit des Anbieters, die Bedürfnisse des einstellenden Unternehmens zu verstehen und seine Dienstleistungen an die speziellen Anforderungen anzupassen.
 2. Zuverlässigkeit.
 3. Flexibilität - die Fähigkeit, auf sich ändernde Bedürfnisse des einstellenden Unternehmens und seiner Kunden zu reagieren (v.a. von Fix- auf Variable Kosten zu wechseln).

- Weiter unten auf der Liste waren Kosteneinsparungen.

Asset-Besitz im Vergleich zu Nicht-Asset-Besitz 3PL.

- Vermögensverwaltungsgesellschaften haben eine bedeutende Größe, Zugang zu Humanressourcen, eine große Kundenbasis, Reichweiten- und Größenvorteile und Systeme an Ort und Stelle, aber sie neigen dazu, ihre eigenen Spaltungen bei der Vergabe von Arbeit zu bevorzugen, bürokratisch zu sein und einen langen Entscheidungszyklus zu haben.
- Unternehmen, die keine Vermögenswerte besitzen, können flexibler und in der Lage sein, Dienstleistungen maßgeschneidert zu gestalten, und haben die Freiheit, Anbieter zu kombinieren. Sie können auch geringe Gemeinkosten und spezialisierte Branchenkenntnisse zur gleichen Zeit haben, aber begrenzte Ressourcen und geringere Verhandlungsmacht.

- Vorteile
 - Fehlende Lagerflächen im eigenen Unternehmen
 - ggf. Marktunsicherheit, um selber ein Lager aufzubauen
 - ggf. kein Platzbedarf am Standort, z.B. durch Verdrängung durch die Produktion
 - Nutzung des Know-How der Logistiklieferanten für spezifische Themen wie
 - Luftfracht (bekannter Versender), Zoll
 - Flexibilität bei Nachfrageschwankungen → Flexibilität bzgl. Ressourcen & Mitarbeiterzahl
 - Flexibilität in geografischen Standorten oder bei Dienstleistungsangeboten
 - Selten: Kostenreduzierung (Personal, Anlagen, Gebäude) → i.d.R. nur bei Automotive oder Chemie
 - Geringere Kosten bei hohen Schwankungen → Wechsel von Fixkosten zu variablen Kosten.
- Nachteile
 - Kontrollverlust, Verlust von Know-How, starke externe Abhängigkeit
 - Identitätsverlust der Mitarbeiter im Lager → häufig verbunden mit Performanceverlust
 - Höherer Planungs- und Steuerungs-/Koordinierungsaufwand (Dienstleistersteuerer)

- Das Unternehmen, das die Dienstleistungen kauft, muss genau bestimmen, was es braucht, damit die Beziehung erfolgreich ist, und kann der 3PL-Firma spezifische Leistungsmaßstäbe und Anforderungen bereitstellen → Lastenheft mit Prozessbeschreibung, Mengengerüst + Preisblatt.
- Vereinbarungen (vertraglich, KPIs) müssen getroffen werden und beide Unternehmen müssen angemessene Anstrengungen unternehmen, um die Beziehung effektiv zu beginnen.
- Experten weisen insbesondere auf eine Lektion hin, die aus gescheiterten 3PL-Vereinbarungen hervorgegangen ist: "Widmen Sie Start-Up-Überlegungen genügend Zeit".
- Der Logistikdienstleister wiederum muss diese Anforderungen ehrlich und vollständig berücksichtigen und diskutieren, einschließlich ihres Realismus und ihrer Relevanz.
- Beide Parteien müssen verpflichtet sein, die Zeit und den Aufwand zu investieren, die für den Erfolg der Beziehung erforderlich sind.
- Es ist von entscheidender Bedeutung, dass sich beide Parteien daran erinnern, dass dies eine für beide Seiten vorteilhafte Allianz von Dritten ist, mit einem gemeinsamen Risiko und einer gemeinsamen Belohnung.

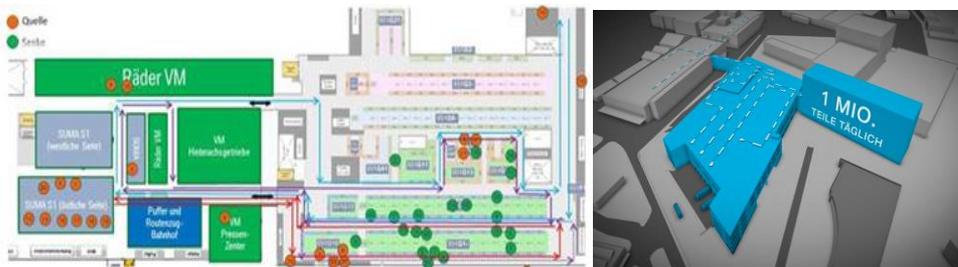
Eine effektive Kommunikation ist für jedes Outsourcing-Projekt unerlässlich.

- Zum einen müssen Manager innerhalb des einstellenden Unternehmens ihren Mitarbeitern genau erklären, warum sie auslagern und was sie von dem Outsourcing-Prozess erwarten, damit alle relevanten Abteilungen auf der "gleichen Seite" stehen und sich entsprechend einbringen können.
- Die Kommunikation zwischen der Firma und dem 3PL-Anbieter ist ebenfalls kritisch. Es ist leicht, im Allgemeinen zu sprechen, aber eine spezifische Kommunikation ist wesentlich, wenn beide Unternehmen von der Outsourcing-Vereinbarung profitieren sollen.
- Auf technologischer Ebene ist es in der Regel notwendig, die Kommunikation zwischen den Systemen des 3PL-Anbieters und denen des Auftraggebers zu ermöglichen.

Andere wichtige Punkte, die mit potenziellen 3PL-Anbietern diskutiert werden müssen, sind:

- Der Dienstleister muss die Vertraulichkeit der zur Verfügung gestellten Daten und Prozesse gewährleisten.
- Methoden zur Sicherstellung, dass die Leistungsziele erreicht werden, sowie deren Messung müssen definiert und vereinbart werden.
- Leistungsabrechnung auf Basis von Leistungen/Prozesse und KPIs.
- Besondere Leistungsmaßnahmen und deren Messung (KPIs) müssen vereinbart werden.
- Umgang mit KVP-Optimierungen
- Spezifische Kriterien für Subunternehmer müssen definiert werden.
- Entscheidungsinstanzen müssen vor Vertragsabschluss in Betracht gezogen werden.
- Ausweichklauseln und Kündigungsgründe muss in den Vertrag eingehandelt werden.
- Arbeitsanweisungen
- Kommunikationsmatrix (Weisungsbefugnisse, Arbeitnehmenerüberlassung §13A beachten)
- Schnittstellenkoordination
- Transparente IT-Systeme inkl. Schnittstellen zum Kundensystem

PROJEKTBEISPIEL MASTERPLAN FÜR DAS BMW-WERK BERLIN MIT REALISIERUNG DER NEUEN PRODUKTIONSLOGISTIK



Masterplan & Businessplan



30.200 Stellplätze

210 Pa/h
Systemleistung

7 AKL-Gassen
5 Sequenzer

66.340 Stellplätze

750 KLT/h
Systemleistung

OHNE MOTIVIERTE MITARBEITER GEHT NICHTS





Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit!