

AWF-Arbeitsgemeinschaft „Lean-Werkzeuge und –Methoden im Vergleich. Gestaltung einer wirkungsvollen, zielorientierten und nachhaltigen Anwendung“

Versorgungskonzepte bei schlanken Produktionsstrukturen

**Bernd Engroff
AWF Arbeitsgemeinschaft
Oktober 2014**



Grundgedanken zum Toyota-Produktionssystem

In der westlichen Welt wird die „Schlanke Produktion“ überwiegend als **Kostensenkung** wahrgenommen. Kostensenkung ist hingegen im Denken des TOYOTA WAY nicht das Ziel, sondern ein nützlicher Effekt von einer ganz anderen Absicht: Sicherheitspuffer oder hohe Materialbestände sind aus Sicht von Toyota der Grund, warum die Grundprobleme eines Produktionssystems nicht zu Tage treten und daher auch nicht Ziel von Verbesserungen sein können. *Das System wird durch Puffer und Materialbestände überstabilisiert.*

Anders ausgedrückt: Seine kompensatorischen Potenziale verbrauchen Ressourcen, die nicht Wert schöpfend sind. Es entsteht ein Bewusstsein, diese „Hilfsressourcen“ seien eine unabdingbare Voraussetzung für Stabilität.

Systemschwächen werden deutlich, sobald sie nicht mehr durch Puffer und hohe Materialbestände verdeckt werden können. **Also weg damit! Ohne Puffer wird ein System instabiler.** Instabilität gefährdet jedoch das Produktionsziel.

Instabilität zu kontrollieren, ist Aufgabe der Instrumente des Toyota Produktionssystems. Toyota versteht sie als Maßnahmen (oder Stabilisatoren) gegen zu hohe Instabilität.

Das Ziel: hohe Verfügbarkeit bei geringem Bestand durch optimale logistische Versorgung!



- möglichst geringe Bestände in der Wertschöpfungskette zu haben
- kurze Reaktionszeiten auf Instabilitäten im Prozess
- Gesamtkosten sollen minimiert werden
- schnelle interne Nachbevorratung muss möglich sein
- geringe Störanfälligkeit der Versorgungsprozesse
- Transparenz in der Supply Chain (vom Lieferanten bis an den Arbeitsplatz)
- so wenig interne Materialhandlungsschritte wie möglich
- geringer Administrationsaufwand in der Bestell-/Beschaffungsabwicklung
- möglichst wenig Lagerstufen
- möglichst kurze Wege (intern)
- Material ohne Wareneingangsprüfung an Verbrauchsort bringen
- Materialversorgung systemgestützt (hoher Automatisierbarkeit)
- automatische Nachschubsteuerung
- Gleichmäßigkeit der Materialversorgung (verbrauchsgesteuerte Versorgung)
- guter, schneller, direkter, zielgerichteter Informationsfluss
- schnelle Reaktion bei Bedarfsänderungen
- präzise Aus-/Einlaufsteuerung bei Teile-/Produktänderungen
- u.a.m.

→ **Die richtige Dispositionsstrategie für schlanke Prozesse**

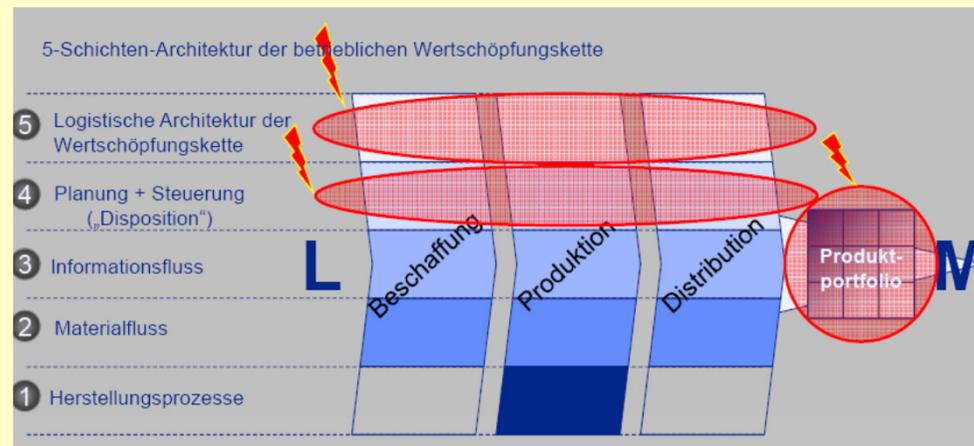


Die Auswahl des geeigneten Dispositionsverfahrens (Dispositionsstrategie) im schlanken Umfeld ist abhängig von

- der strategischen Ausrichtung des Unternehmens (langfristig, taktisch)
- der Produktionsstrategie,
- der Beschaffungsstrategie,
- der Versorgungsstrategie (Transport, Behältermanagement)
- dem Lieferanten-Management
- und anderen Faktoren

Das Thema: „Verbrauchsgesteuerte versus bedarfsgesteuerte Disposition und Beschaffung. Entscheidungskriterien zur Anwendung des geeigneten Dispositionsverfahrens“

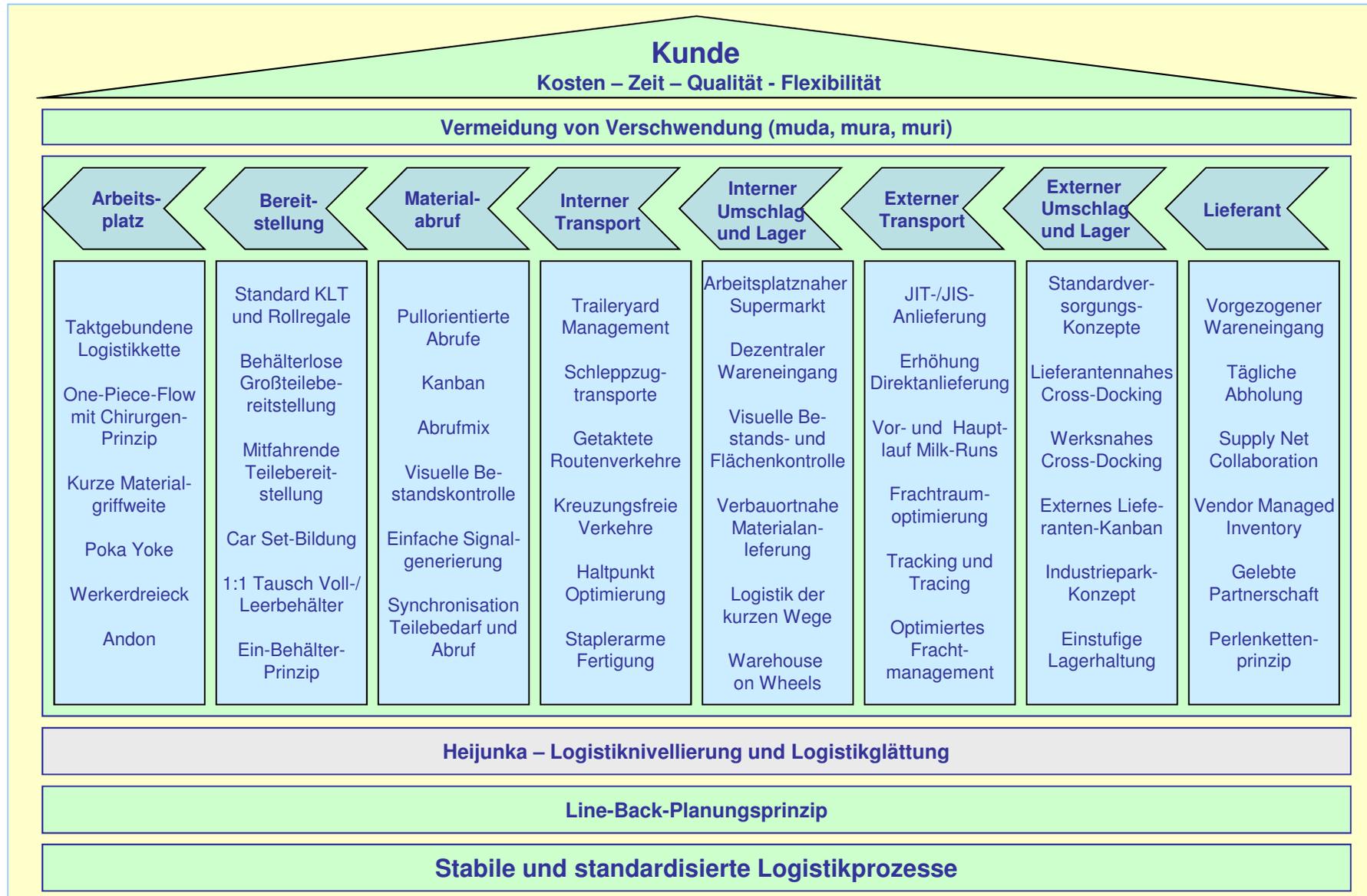
ist also nicht einfach zu beantworten, sondern bedarf der genaueren Abstimmung verschiedener Aktivitäten in die Funktionen eingebunden sind, die leider nicht immer schlank positioniert sind.

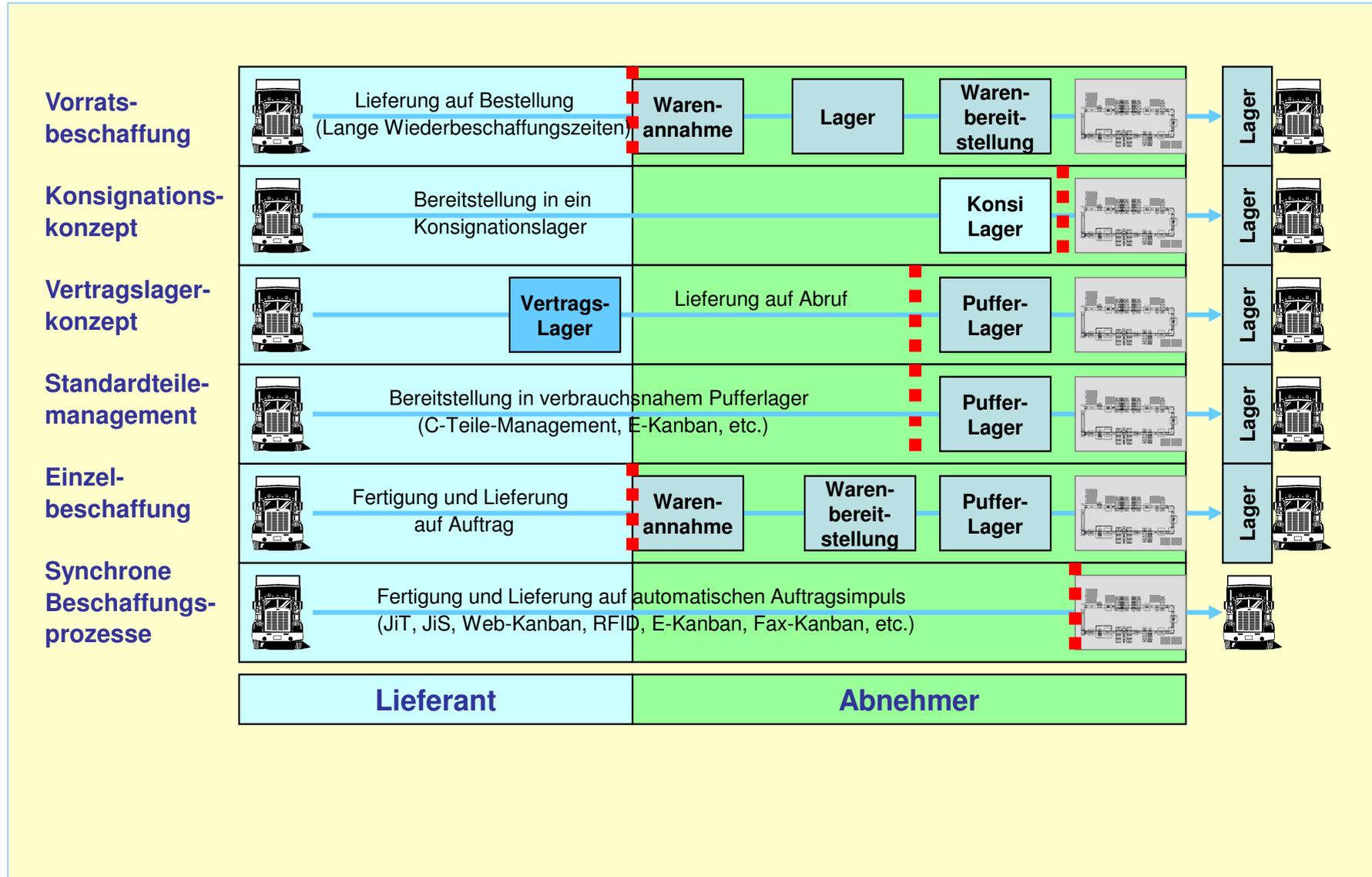




Die drei grundsätzlichen Dispositionsstrategien

| Bezeichnung | Auftragsgesteuerte (analytische) Disposition | | Verbrauchsgesteuerte (summarische) Disposition |
|---------------------|---|---|---|
| | Just-in-time | Einzelbeschaffung | |
| Beschreibung | Verzicht auf Lagerung im engeren Sinne. Der Beschaffungsvorgang wird so organisiert, dass im Moment der Bedarfsentstehung das zu beschaffende Produkt angeliefert wird. Beschaffungslogistik und Produktion (oder, seltener, Verkaufslogistik und Produktion) spielen terminlich exakt zusammen, Just-in-time ist vielfach jedoch nur eine Verlagerung auf den Lieferanten. | Beschaffung oder Bereitstellung durch einzelnen Beschaffungsprozess nur im Bedarfsfall mit anschließender, zumeist kurzer Lagerung. In Ausgangslagerung zumeist bei Einzelfertigung auf Bestellung insbesondere z.B. in handwerksbetrieben anzutreffen. | Klassische Lagerung mit allen Konzepten der Disposition und Logistik. Vorhandene Produkte werden in Lägern für zumeist zeitlich und räumlich ungewisse Bedarfsfälle bereitgehalten und stehen im Moment der Bedarfsentstehung zur Verfügung. In der großen Mehrzahl der Fälle der mehrstufigen Produktion ist eine lagermäßige Bevorratung zumindestens innerhalb des Produktionsprozesses, meist auch in Ausgangslagerung erforderlich. |
| Vorteil | <ul style="list-style-type: none"> Keine Lagerkosten, d.h., auch nicht die mit der Lagerung verbundenen Fixkosten Keine Bestandsrisiken | <ul style="list-style-type: none"> Geringe Lagerkosten Nahezu keine Bestandsrisiken | <ul style="list-style-type: none"> Permanente Verfügbarkeit, d.h. geringe Fehlteilerate Geringes Bezugsrisiko |
| Nachteil | <ul style="list-style-type: none"> Großes Bezugsrisiko, d.h. Produktionsstillstand bei verspäteter oder ausbleibender Lieferung Exakte Planung erforderlich | <ul style="list-style-type: none"> Hohes Bezugsrisiko Mangelnde Verfügbarkeit bei plötzlichem Bedarf, besonders in dezentralen Märkten ein großer Nachteil | <ul style="list-style-type: none"> Hohe Lagerkosten Bestandsrisiko (Verderb, Schwund..) |
| Eignung/Eigenschaft | Eigentlich besonders geeignet für besonders große, besonders schwierig zu lagernde oder besonders wertintensive Produkte, da in diesen Fällen hohe Lagerkosten die besonderen Risiken der kurzfristigen Beschaffung rechtfertigen. In der Realität werden insbesondere auch Just-in-time-Modelle in der Automobilindustrie in zunehmendem Maße auch für Halbfabrikate der Zulieferer implementiert, was primär nur ein Ausdruck der großen Nachfragemacht der Automobilindustrie ist, d.h. deren Druck, die Lagerkosten durch Verschiebung der Lagerung auf den Lieferanten abzuwälzen. | | Alle anderen Produkte, d.h. solche, deren Lagerung durch nicht durch besondere Größe, Wert oder Sicherheitserfordernis besondere Kosten verursachen. Regelfall |





(Nach: Institut für Logistik und Fabrikanlagen (IFA), Leibniz Universität Hannover)

Die Prozessmodelle der Beschaffung unterscheiden sich durch den operativen Aufwand

| Modelle | Bestellung/Disposition Abruf | Wareneingang | Materialprüfung | Materialbereitstellung | Zahlungsfreigabe |
|--|--|--|--|---|--|
| Vorrats- beschaffung | <ul style="list-style-type: none"> Bestandsführung Bestellung Disposition/Mengenrechnung Bestellüberwachung | <ul style="list-style-type: none"> Prüfen WE-Papiere Mengen-/Sichtprüfung WE-Buchung ggf. Veranlassung Transport ab Werk | <ul style="list-style-type: none"> Produktprüfung Anstoss Return | <ul style="list-style-type: none"> Entpacken/Umpacken Einlagerung, Lagerhaltung, Auslagerung Transport zum Verbrauchsort | <ul style="list-style-type: none"> Prüfung Einzelrechnung Zahlungsfreigabe |
| Einzel- beschaffung | <ul style="list-style-type: none"> Bestellung Klärung Terminierung (keine Mengen-Disposition) Bestellüberwachung | <ul style="list-style-type: none"> Prüfen WE-Papiere Mengen-/Sichtprüfung WE-Buchung ggf. Veranlassung Transport ab Werk | <ul style="list-style-type: none"> Produktprüfung Anstoss return | <ul style="list-style-type: none"> Entpacken/Umpacken Transport zum Verbrauchsort | <ul style="list-style-type: none"> Prüfung Einzelrechnung Zahlungsfreigabe |
| Konsignations- konzept | | | | <ul style="list-style-type: none"> Vorhalten Lagerfläche Entnahme Transport zum Verbrauchsort | <ul style="list-style-type: none"> Führung Lieferantenkonto Erstellung Gutschrift |
| Vertragslager- konzept | <ul style="list-style-type: none"> Bestandsführung Abruf Abrufüberwachung | | | | <ul style="list-style-type: none"> Sammlung Abrufe Prüfung Sammelrechnung Zahlungsfreigabe |
| Standardteile- Management | | | | | <ul style="list-style-type: none"> Kontrolle Sammelrechnung (Plausi-Check) Zahlungsfreigabe |
| Synchronisierte Produktions- prozesse | <ul style="list-style-type: none"> voll automatisierter Abruf | | | | <ul style="list-style-type: none"> automatische Führung Lieferantenkonto Erstellung Gutschrift Zahlungsfreigabe |



Just in Time (JiT) beschreibt ein Konzept zur Produktionsoptimierung in der Beschaffungs- und Warenlogistik. In einer Produktionskette werden Waren **genau zu dem Zeitpunkt geliefert zu dem sie gebraucht werden**. Gleiches gilt für den Verkauf von Waren - Kundenlieferung genau zum Zeitpunkt des Bedarfes.

Durch das Just in Time Konzept können kapitalbindende Lagerbestände reduziert und kostenintensive Lagerflächen eingespart werden.

Für diese Bedarfserfüllung zur richtigen Zeit am richtigen Ort ist eine grundlegende **Neustrukturierung der Produktionsabläufe** nötig. **Alle Stufen des Informations- und Materialflusses werden zentral synchronisiert und aufeinander abgestimmt** bis zur letzten Stufe der Warenlieferung. Weiterhin geht es darum, die Produktionskette flexibel für die schnelle Anpassung an Marktverhältnisse zu gestalten.

JiT Produktionsoptimierung wird in 2 Teilbereiche aufgeteilt. Die Just in Time Produktion und die JiT-Anlieferung. Nur eine ganzheitliche Betrachtungsweise der Auftragsabwicklung schafft eine kundennahe Produktion, in der die Gesamtdurchlaufzeit minimiert und die Lagerbestände radikal reduziert werden.



Bei der Bereitstellung nach dem **JIS-Verfahren** sorgt der Zulieferer nicht nur dafür, dass die benötigten Module rechtzeitig in der notwendigen Menge angeliefert werden, sondern auch, dass die Reihenfolge (engl. *sequence*) der benötigten Module stimmt. JIS wird vor allem in der Automobilindustrie eingesetzt. Die Vorlaufzeit beträgt je nach Produktionssystem mehrere Tage bis einige Minuten.

Zur Steuerung von JIS werden Sequence-Inlining-Systeme eingesetzt. Abhängig von der Vorlaufzeit ist demnach die mögliche Entfernung zwischen Lieferant und Kunden. Als Beispiel für eine JIS-Anlieferung kann die Endmontage von Automobilen betrachtet werden. Durch das Aufsetzen der lackierten Karosserien auf das Endmontageband ist die Reihenfolge der Fahrzeuge festgelegt. Werden zum Beispiel die Außenspiegel per JIS-Anlieferung bereitgestellt, sind diese bereits so nach Farben sortiert, wie die Fahrzeuge auf dem Montageband. Der Mitarbeiter in der Montage braucht entsprechend nur den ersten Spiegel aus dem Transportbehälter zu greifen und hat automatisch die Farbe in der Hand, die er für das nächste Fahrzeug benötigt.

Anwendung findet diese Belieferungsform meist bei Teilen, die je nach Konfiguration des zu bauenden Fahrzeugs stark variieren können, bzw. grossvolumige Teile, wie Fahrzeugsitze. Das Lagern aller Varianten würde hohe Kosten verursachen. Durch die Sortierung der angelieferten Module wird ein zusätzlicher Kommunikationsaufwand notwendig. JIS-Anlieferungen benötigen, wie auch die JIT-Anlieferungen, den direkten Kontakt zwischen Abnehmer und Zulieferer, der generell mittels eines EDI-Systems in den Datenprotokollen EDIFACT, Odette oder VDA (für JIS im Speziellen VDA 4916) sowieso schon besteht und nur eine Anpassung der Firmensoftware benötigt.

| Vorteile | | Nachteile | |
|---------------------|--|-----------|--|
| Kunde | <ul style="list-style-type: none"> • Minderung der Lagerkosten, weil Lager abgeschafft werden durch • weniger gebundenes Kapital in Form von Lagerbeständen und Lageranlagen • geringere Personalkosten • weniger Kosten für Lagergebäude • Minderung des Lagerrisikos • Minderung der Durchlaufzeit (geringere Stückkosten) | | <ul style="list-style-type: none"> • Single sourcing • Abhängigkeit vom Auftragnehmer • Krisenanfälligkeit • Produktionsausfall (<i>Hold up</i>) bei Versagen der Lieferketten z. B. durch Verkehrsbehinderungen oder Problemen bei Zulieferern • Keine Abnehmer-Qualitätskontrolle • Nachbesserungsaufwand, Rückrufaktionen • ständiger Informationsaustausch erforderlich • Offenlegung von Betriebsgeheimnissen u. U. notwendig |
| Lieferant | <ul style="list-style-type: none"> • Existenzsicherung durch die Abhängigkeit des Auftraggebers • Langfristige Verträge • Absatzsicherheit • Planungssicherheit • Chancen durch gute Geschäftsbeziehungen • Rationalisierung der Produktion durch Spezialisierung auf Vertragsprodukte | | <ul style="list-style-type: none"> • Abhängigkeit vom Auftraggeber • hohe Lieferbereitschaft und Flexibilität wird verlangt • Konventionalstrafen bei Nichteinhaltung des Liefertermins • Kosten der Qualitätskontrolle • Ständiger Informationsaustausch erforderlich • Krisenanfälligkeit durch Spezialisierung auf Vertragsprodukt • Zwang zur Ansiedlung in der Nähe des Großabnehmers • u. U. eigene Lager erforderlich, Lagerkosten werden umgewälzt |
| Gesellschaft | <ul style="list-style-type: none"> • Neuansiedlung von Zuliefererbetrieben in die Nähe des Großkunden • mehr Arbeitsplätze • mehr Steuereinnahmen • regionales Wirtschaftswachstum • bessere Güterversorgung • Massen- und Großserienproduktion möglich | | <ul style="list-style-type: none"> • Erhöhtes Verkehrsaufkommen, weil kleinere Gütermengen transportiert werden und LKWs daher häufiger fahren müssen • mehr Ausgaben für Straßenbau • Umgangssprachlich kann man sagen: „Das Lager wird auf die Straße verlegt“ auch mit dem entsprechenden Verkehrsaufkommen und Umweltbelastungen • Behinderungen, Staus • höhere Lärmbelästigung (LKW) • vermehrte Schadstoffemission • erhöhter Energieverbrauch wichtiger und begrenzter Ressourcen |

Der Begriff **Cross Docking** bzw. **Kreuzverkopplung** bezeichnet eine Warenumschlagsart, bei der Waren vom Lieferanten (Absender) vorkommissioniert geliefert werden. Das bedeutet, dass der Einlagerungsprozess und die dazugehörige Aktivität des Bestandslagers entfallen.

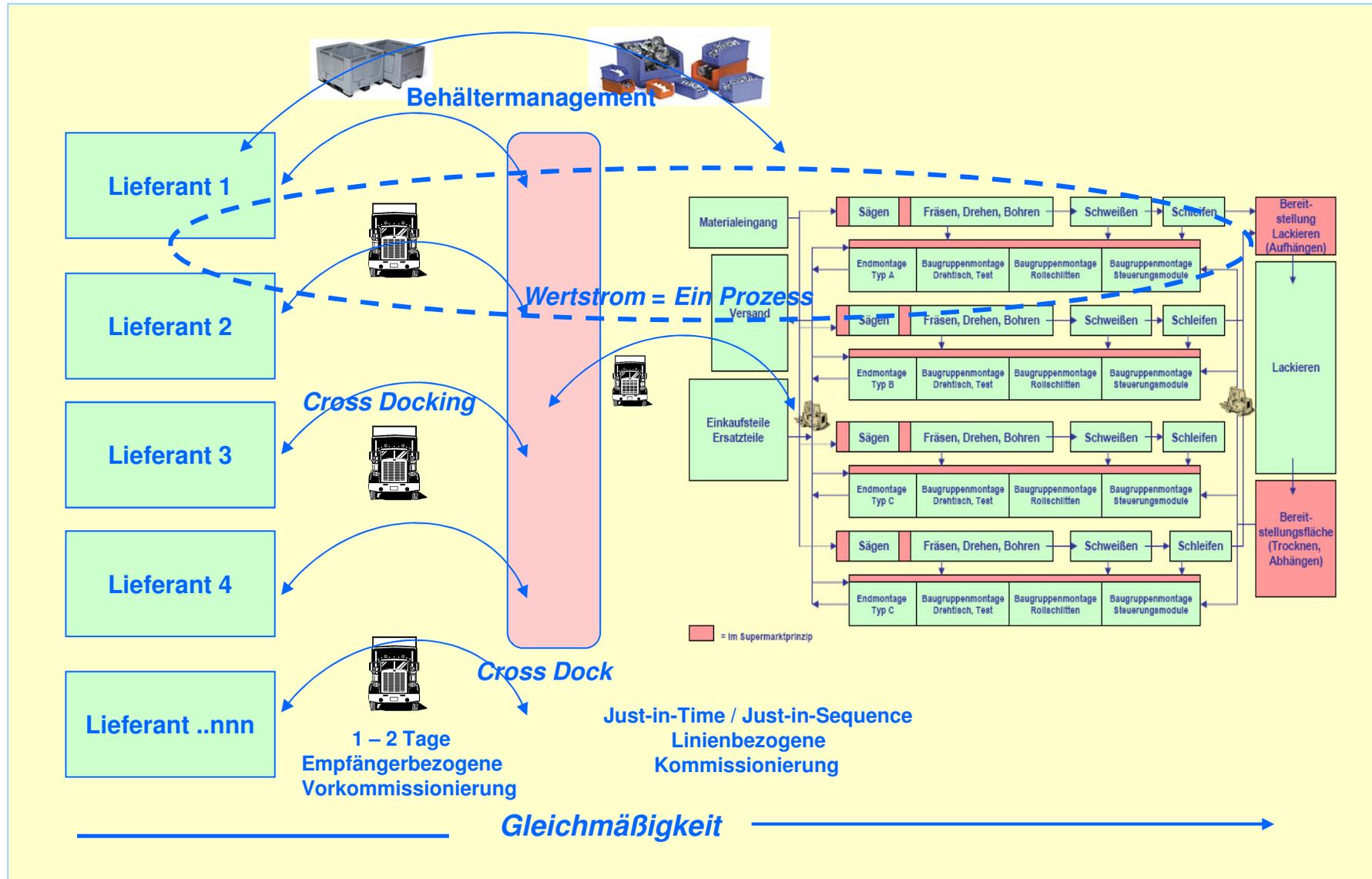
Das konzeptionelle Gegenteil des Cross Dockings ist die sortenreine Anlieferung, Einlagerung und anschließende Kommissionierung von Waren in einem Warenlager.

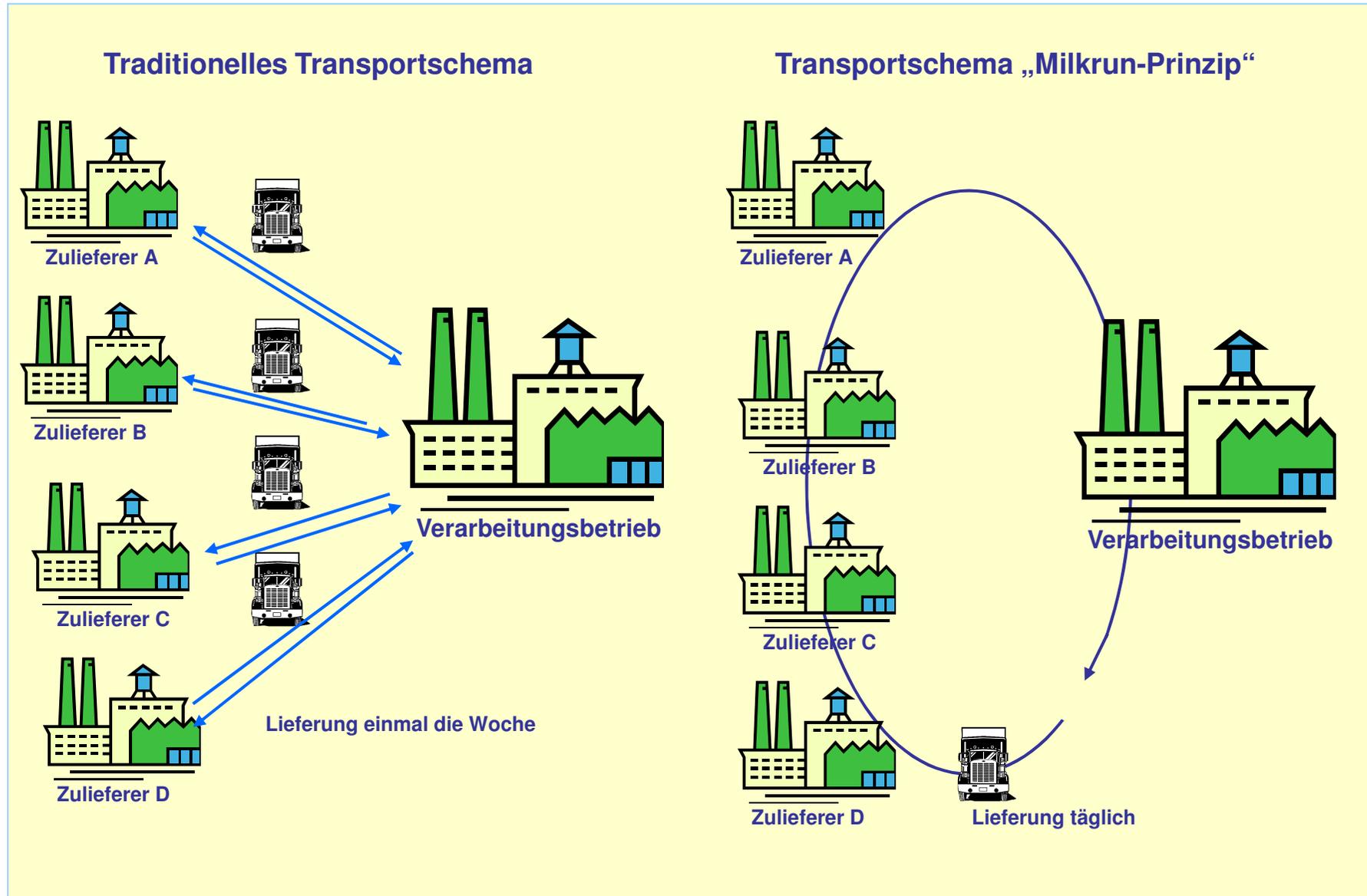
Einstufiges System: Die Lieferanten kommissionieren die Waren (oder auch 'logistische Einheiten' genannt) bezogen auf den Endempfänger (Filialen oder Endkunden). Im einstufigen System werden die Waren 'wie vom Absender verpackt' über einen oder mehrere Umschlagpunkte an den Endempfänger weitergeleitet. Voraussetzung hierfür ist, dass der Absender die Waren (meist Palettenweise) kennzeichnet - also die entsprechenden Endempfänger direkt auf/an der Ware angibt. Dieses Verfahren wird auch als Pre-Allocated Cross-Docking (PAXD) bezeichnet.

Zweistufiges System (auch Transshipment genannt): Die Lieferanten kommissionieren bezogen auf den Umschlagpunkt oder Cross-Docking-Punkt. Im zweistufigen System werden die logistischen Einheiten unverändert nur bis zum Umschlagpunkt geleitet. Am Umschlagpunkt erfolgt dann der eigentliche Umschlag in neue logistische Einheiten, welche von diesem Zeitpunkt an den Endkunden adressiert sind. Dieses Verfahren wird auch als Break-Bulk Cross-Docking (BBXD) bezeichnet.

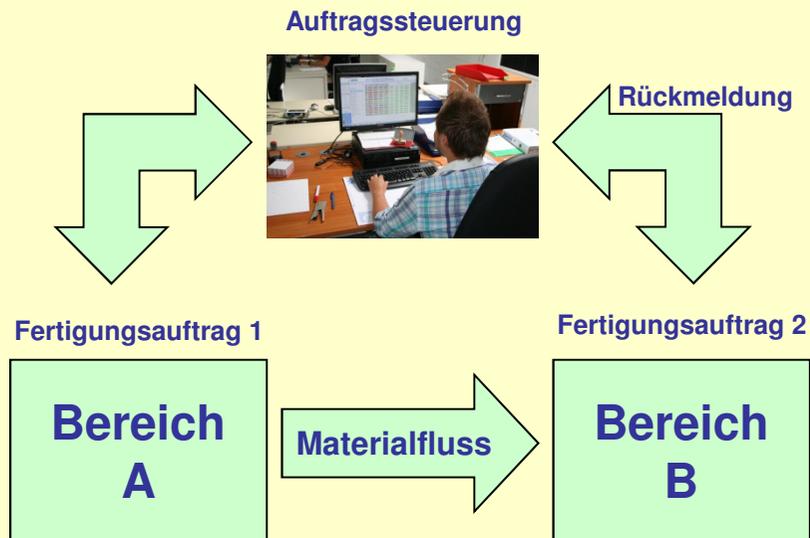
Mehrstufiges System: Ein mehrstufiges System beinhaltet noch weitere Prozessschritte neben der eigentlichen Umkommissionierung. Diese können bspw. die Konfektionierung von Artikeln oder sog. *Value Added Services* sein. Das Zweistufige System ist somit nur als Spezialfall des mehrstufigen Systems zu sehen.

Cross Docking und angepasstes Behältermanagement



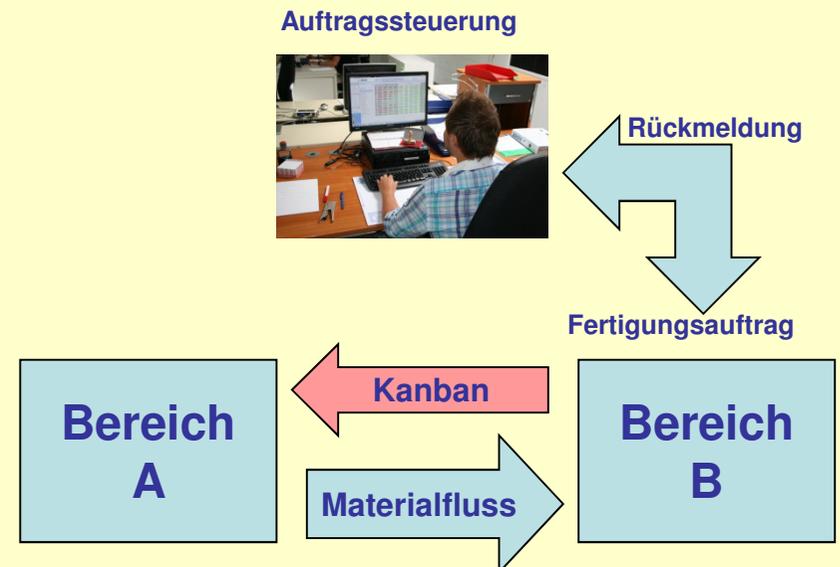


Schiebe-Prinzip (push)



- Jeder Bereich entlang der logistischen Kette disponiert
- Die Aufträge/Material werden durch das Produktionssystem geschoben

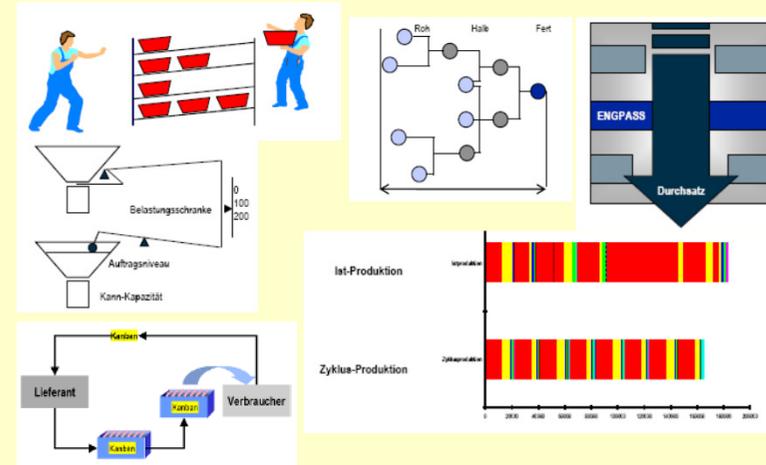
Zieh-Prinzip (pull)



- Disponiert wird der Bereich B
- Die Sicherstellung der Materialversorgung bei einem niederen Bestandsniveau erfolgt über selbststeuernde Regelkreise
- Die Aufträge/Material werden durch das Produktionssystem gezogen

Pull-Verfahren (Ziehprinzip)

- Kanban
- Materialgruppensteuerung / min.-Max.-Steuerung
- Fortschrittszahlen
- Zyklusproduktion
- Breadman
- Plangesteuerte Disposition (MRP I, MRP II)
- BOA / BGD
- OPT



Die Grundstrategien beeinflussen die Zielorientierung und damit die Auswahl des geeigneten Verfahrens:

- Übergang zur JIT-Organisation
- Übergang zur Lean-Production
- Übergang zur „Production on demand“
- Anwendung des Fließprinzips (one piece flow)
- Zeitorientierung anstatt Auslastungsorientierung
- Produkt- und Technologie-Konfiguration für Mass customized production
- Prozessorientierung auf allen Ebenen
- einfache, beherrschbare Abläufe und geringe Komplexität
- Plane grob und steuere fein
- mehr Selbststeuerung statt Fremdsteuerung
- Trend zur Dezentralisierung auch in den nicht Wert schöpfenden Bereichen

Ziel:
Agiles Planen und
Steuern (schnell, flexibel,
kostengünstig)



1. Pro Standplatzmontage nur 1 Auftrag
2. Pro Standplatzmontage max. 2 Monteure
3. Montagebereitstellung erfolgt immer im Einzelstückfluss
4. Tägliche Erfassung des störungsbedingten Mehraufwandes pro Monteur
5. Jeder Montagearbeitsplatz erhält ein Tagesziel (Tagesscheibe)
6. Fehlteilfreier Montagestart
 - Kein Start, falls letztes montagerelevantes Teil nicht laut Terminaussage im Verlauf der Plan-DLZ eintrifft
 - Kein Start, falls Fehlteil außerhalb der Plan-DLZ eintrifft oder Nachrüstaufwand größer als 2h ist

- Hauptfokus neben der Entwicklung des Lieferanten ist eine konsequente **Reduzierung der Störgrößen** (im Materialfluss des Lieferanten, dem Transport und intern beim Kunden)
- **Lieferantenbewertung** und **Lieferantenfokussierung** erfolgen regelmäßig mittels geeigneten Kennzahlen
- **Lieferantenauditierung und –gespräche** werden durch Valuecycle Analyse unterstützt, gegebenenfalls auch mit Openbook-Strategie
- **Lieferantenentwicklung** wird in kooperativer Zusammenarbeit mit dem Lieferanten und unter Einsatz von Lean-Methoden durchgeführt (z.B. Kanban, MaterialflussKaizen oder Valuecycle-Analyse sowie unter Bezugnahme auf Best Practice Beispielen)
- Anbindung der Lieferanten erfolgt über Lieferanten-Kanban und strikte Umsetzungsvereinbarungen
- Das **Team** zur Umsetzung dieses Konzepts sollte interdisziplinär zusammengesetzt und als Stab unter der Geschäftsleitung angesiedelt sein
- **Ergebnisse:** Mittelfristig führt die Methode zu nachhaltig stabilen Lieferantenprozessen und hoher Lieferfähigkeit Der Lieferanten. Da die Methode einen tiefen Einblick in die Struktur des Lieferanten gibt, können Preispotenziale ohne nachträgliches Risiko voll genutzt werden.

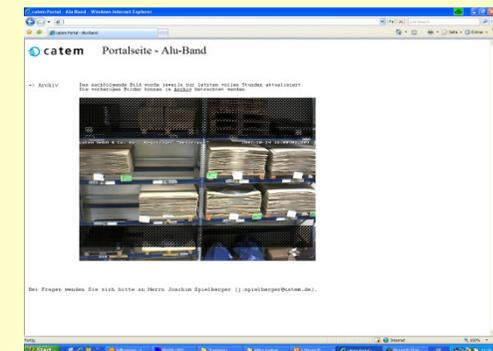


Ziele der Lieferantenanbindung

- Kontinuierlicher Materialfluss
- klare Vereinbarungen zur Lieferfähigkeit und Flexibilität
- Maßnahmen zur Störungsvermeidung
- Präventive Qualitätssicherstellung
- Selektion der tatsächlich notwendigen Informationsflüsse und Vereinbarungen
- strukturierter Informationsfluss auch in Krisen
- minimale Kosten
- hoher Servicegrad und
- klare und homogenisierte vertragliche Vereinbarungen

Logistische Ziele der Lieferantenanbindung

- Vermeidung des Bullwhip-Effekts
- Bestandsreduzierung
- höherer Servicegrad gegenüber dem Endkunden
- Verringerung des administrativen Aufwands
- gleichmäßigere Auslastung des Lieferanten
- Quick Response – aktuelle Daten über nachfrage und
- Continuous Replenishment – konstante Lieferintervalle und Zielbestand



Die Lieferantenbewertung ist die Grundlage der Lieferantenauswahl und –entwicklung

Lieferantenbewertung ist eine Methode der Betriebswirtschaft zur systematischen Beurteilung der Leistung von Lieferanten anhand definierter Merkmale. Die Lieferantenbewertung ist Teil des **Lieferantenmanagements** bzw. der Lieferantenanalyse. Der Lieferantenbewertung folgt eine Klassifizierung der Lieferanten, sowie daraus abgeleitete Konsequenzen.

Das Ziel der Lieferantenbewertung ist die Vorabauswahl von Lieferanten, um im sich anschließenden Vergabeprozess nicht mit allen Lieferanten in Verhandlungen zu treten. Ein weiteres Ziel ist die Eingrenzung des Lieferantensets, um die Anzahl möglicher Lieferanten zu reduzieren. Weiterhin steht die Optimierung der Lieferantenbeziehungen im Vordergrund, um somit letztlich das zu beschaffende Gut hinsichtlich der einzelnen unternehmensspezifisch zu definierenden Merkmale zu optimieren. Durch die Kombination der Merkmale kann eine Aussage zur Gesamtpformance des Lieferanten getroffen werden und der Lieferant entsprechend klassifiziert werden. Die Klassifizierung erfolgt häufig in den groben Kategorien "bevorzugter Lieferant", „zu entwickelnder Lieferant" und "verbotener Lieferant". Die einzelnen Ausprägungen sind in der Praxis dabei unterschiedlich, ebenso die Anzahl der vorhandenen Klassen.

| | | | |
|-----------------------------------|------------------------|---|-------------------|
| Supplier | Sample Company | | |
| Supplier Code | 123456 | | |
| Commodity | 341212000 | | |
| Parts manufactured for HDM | xxxxxxxx | | |
| Number of active part number | 756 | | |
| Purchase volume for next FY | 50 Mio | | |
| Ratio HDM PV / total revenue | 65 % | | |
| Supplier classification PV | A | B | C |
| Supplier classification technical | | | |
| | Supplier of systems | | Supplier of parts |
| | Supplier of assemblies | | |

| Input FY | | | | |
|----------------------------------|------|-----|------|-----|
| Price | prio | pts | prio | pts |
| 1 Ranking in quotes | 3 | 7 | 3 | 8 |
| 2 Price development | 3 | 1 | 3 | 3 |
| 3 Competitiveness and success | 2 | 10 | 2 | 10 |
| 4 Continuous Process Improvement | 3 | 5 | 3 | 4 |

| Quality | | | | |
|----------------------|------|-----|------|-----|
| | prio | pts | prio | pts |
| 5 Rejection rate | 3 | 7 | 3 | 7 |
| 6 Quality continuity | 3 | 10 | 3 | 10 |
| 7 CIP Q-Management | 3 | 10 | 3 | 10 |

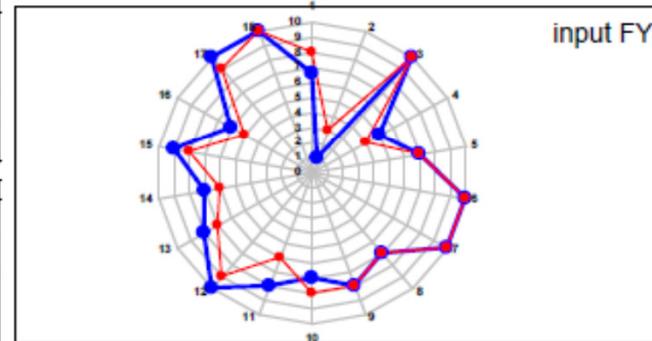
| Reliability | | | | |
|-------------------------|------|-----|------|-----|
| | prio | pts | prio | pts |
| 8 On-Time-Delivery Rate | 3 | 7 | 3 | 7 |
| 9 Delays | 2 | 8 | 2 | 8 |

| Input FY | | | | |
|--------------------------------------|------|-----|------|-----|
| Cooperation | prio | pts | prio | pts |
| 10 Quality of documents | 3 | 7 | 3 | 8 |
| 11 Internationality | 1 | 8 | 1 | 6 |
| 12 Responsiveness | 2 | 10 | 2 | 9 |
| 13 Communication information systems | 2 | 8 | 2 | 7 |

| Innovation | | | | |
|---------------------------|------|-----|------|-----|
| | prio | pts | prio | pts |
| 14 Innovation power | 2 | 7 | 2 | 6 |
| 15 Quality of engineering | 2 | 9 | 2 | 8 |
| 16 Know-How contribution | 2 | 6 | 2 | 5 |
| 17 Application Know-How | 1 | 10 | 1 | 9 |

| Result environmental evaluation | | | | |
|---|------|-----|------|-----|
| | prio | pts | prio | pts |
| 18 Result of the last environmental questioning | 3 | 10 | 3 | 10 |

| Summary | Points | | % Score | Aim [%] | |
|------------------------------------|----------|-------|---------|---------|------|
| | max | Score | | Pref. | Adv. |
| 1. Price | 110 | 58 | 53 | 75 | 50 |
| 2. Quality | 90 | 81 | 90 | 50 | 50 |
| 3. Reliability | 50 | 37 | 74 | 75 | 50 |
| 4. Cooperation | 80 | 65 | 81 | 75 | 50 |
| 5. Innovation | 70 | 54 | 77 | 75 | 50 |
| 6. Result environmental evaluation | 30 | 30 | 100 | 75 | 50 |
| Status | advanced | | | | |

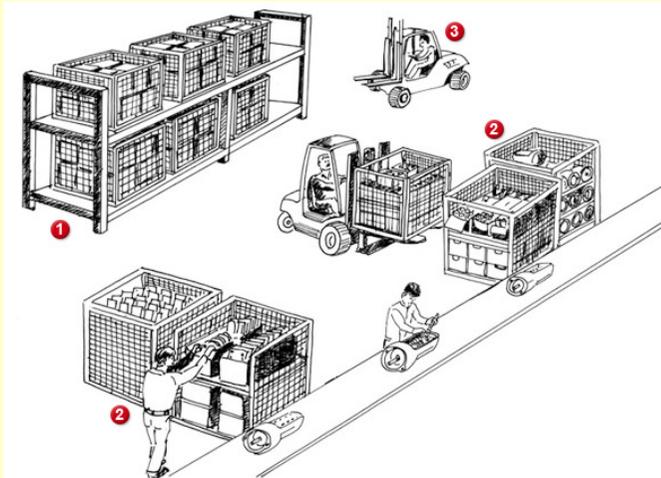


Sign Expertteam

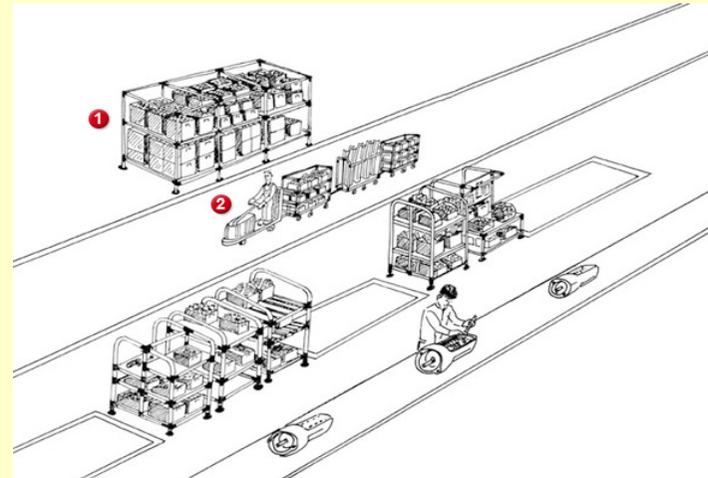
 Uate

Voraussetzung der schlanken Produktion: Optimierung der Logistik

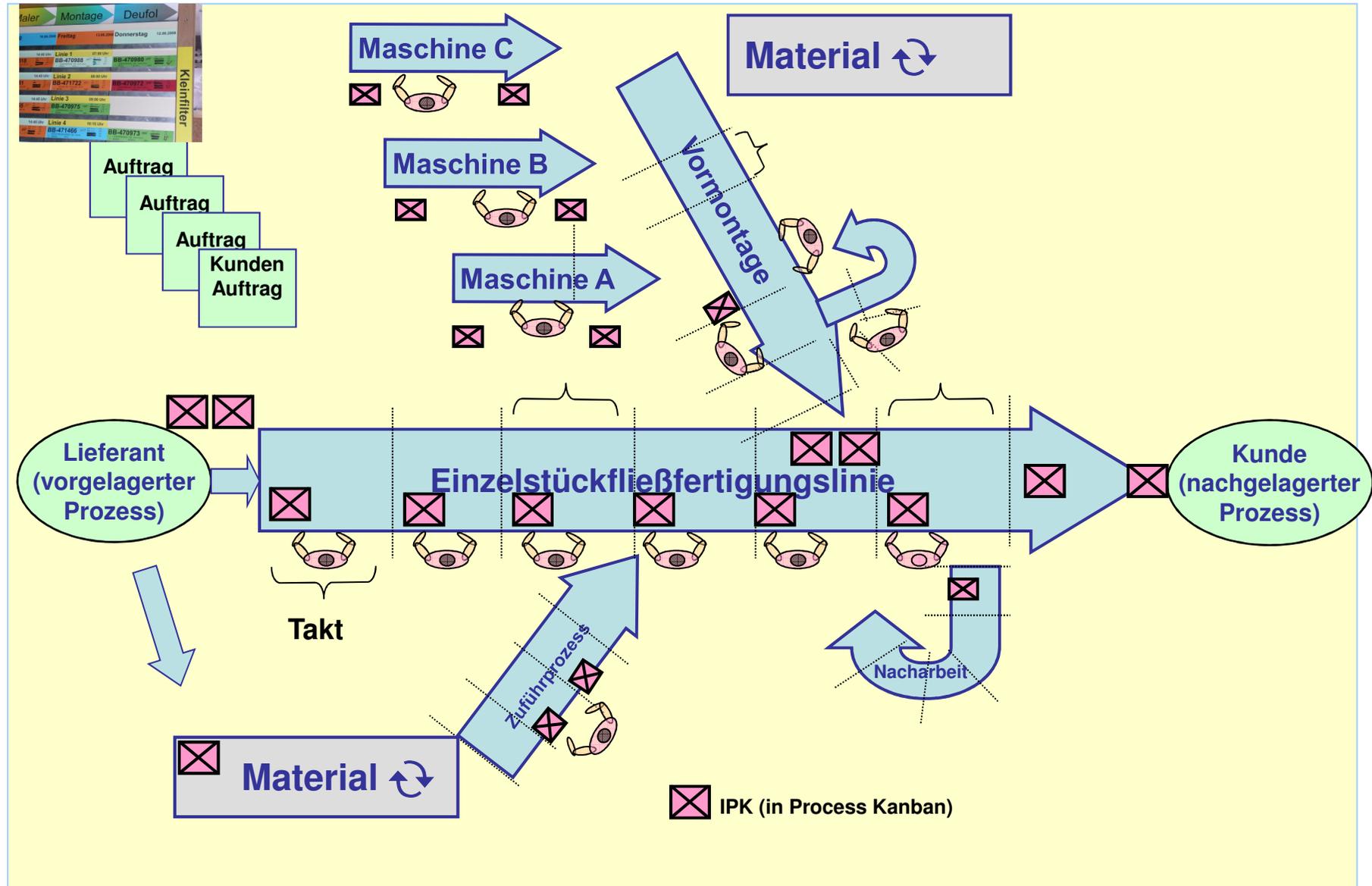
Der größte Vorteil handlicher Verpackungseinheiten ist eine gesteigerte Produktivität in der Logistik. Die kostenintensiven Stapler werden durch kleine **multifunktionale Züge** ersetzt, die zwischen **Supermärkten** und Fertigungslinien pendeln. Kleine Verpackungseinheiten werden in **Supermärkten** und Durchlaufregalen direkt im **Fertigungsbereich** bereitgestellt, wodurch das Umlaufvermögen besser zirkuliert. Der **“Shopstock”**: Supermarkt im Fertigungsbereich, wird unter anderem auch zur Vorbereitung von **“Kits”** eingesetzt. In einigen **Lean-Werken** wurden die traditionellen Supermärkte in den Fertigungsbereich verlegt und in eine Vorbereitungszone umstrukturiert. Um das JIT-Prinzip weiter zu vervollkommen, können dann die so genannten **“Shooter”** (händisch manövrierte Wagen) eingesetzt werden, wodurch die Kosten für Transportfahrzeuge und deren Wartung wegfallen. Die richtige Anwendung der Werkzeuge **JIT** und **Lean Manufacturing** setzt eine hohe Qualifikation in diesen Fachgebieten voraus.

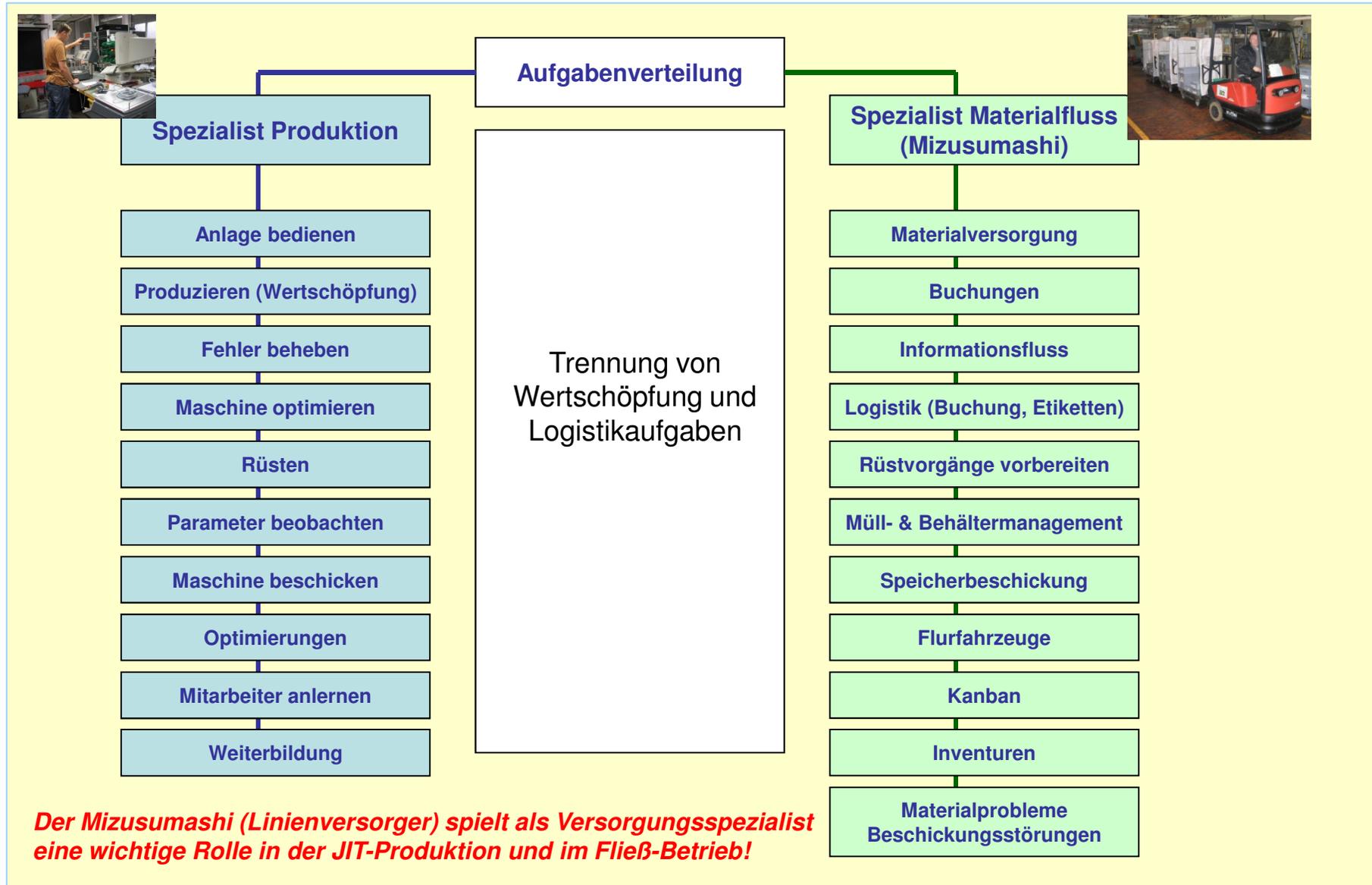


1. Muda durch Lagerbestände: blockiertes Kapital in mehreren Lagern, große Lagerbestände, auch im **Fertigungsbereich**, niedriger Warenumschlag.
2. Zu hoher Platzaufwand im **Fertigungsbereich** durch Lagerbestände : Muda durch Wartezeit und Muda durch nicht wertschöpfende Bewegung.
3. Muda durch Transport: hohe Kosten für Stapler und deren Wartung, lange Transportwege



1. Der Modus Operandi **“Paletten + große Verpackungseinheiten”** wird durch einen **Supermarkt + kleine Verpackungseinheiten** ersetzt: modulare **JIT-Supermärkte** im Fertigungsbereich
2. Die Belieferung der **Fertigungslinie** erfolgt durch kleine Züge mit hoher Lieferfrequenz.





Was ist ein Fertigungslogistiker?

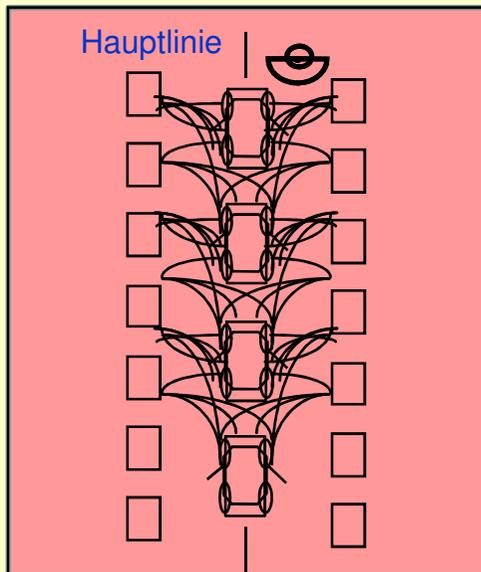
- Zur Vereinfachung der Tätigkeiten der Linienmitarbeiter erfolgt die Bündelung der logistischen und logistiknahen Tätigkeiten beim Fertigungslogistiker.
- Für die Linienmitarbeiter reduziert sich damit die Anzahl der verschiedenen Tätigkeiten und ermöglicht die Konzentration auf die Kernwertschöpfung
- Aufgabe des Logistikprozesses an der Linie ist die zyklische und verbrauchsgesteuerte Teileversorgung von Arbeitsplätzen in kurzen Zeitintervallen inklusive der vorbereitenden Tätigkeiten; z.B. Behältervereinzelnung, Sequenzierung, behälterlose Bereitstellung)

Warum der Einsatz eines Fertigungslogistikers?

- Ermöglicht Arbeiten nach dem „Chirurg-Krankenschwester-Prinzip“ und damit Konzentration auf wertschöpfende Tätigkeiten am Arbeitsplatz
- Befreiung der Linienmitarbeiter von logistischen Arbeitsinhalten. Voraussetzung, dass sich die Linienmitarbeiter auf die wertschöpfenden Prozesse konzentrieren können und die Qualität der Teilemontage (Wertschöpfung) gesteigert wird.
- Erhöhung des Anteils wertschöpfender Tätigkeiten an der Linie
- Vermeidung von Falschverbau und Teilebeschädigung (Erhöhung der Prozessqualität) durch Anwendung von Poka-Yoke für die Teileauswahl und (Vor-) Montage in einem Arbeitsbereich
- Minimierung der Bestände an der Montagelinie mit dem Ziel des Einstück-/satzflusses in der Materialversorgung

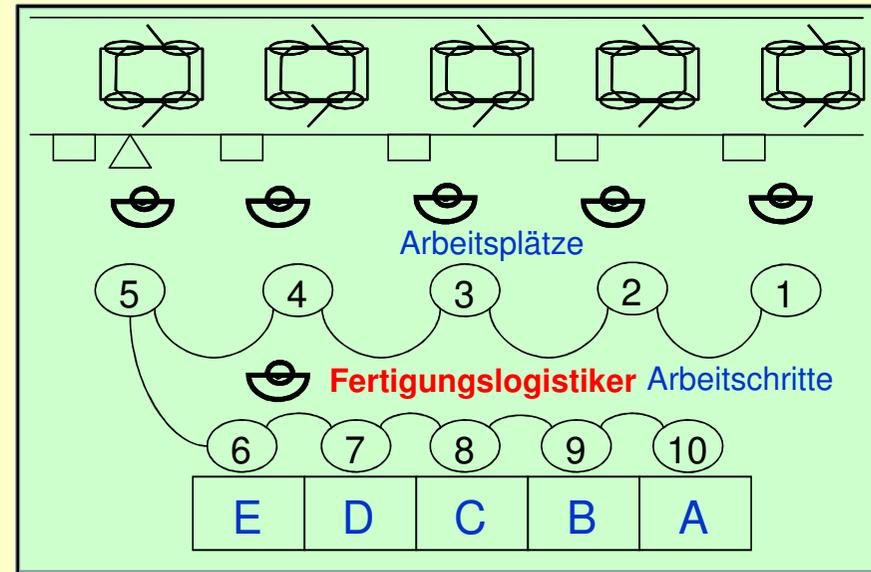
Unterschied zwischen traditioneller Materialbereitstellung und dem Fertigungslogistiker

Traditionelle Materialbereitstellung



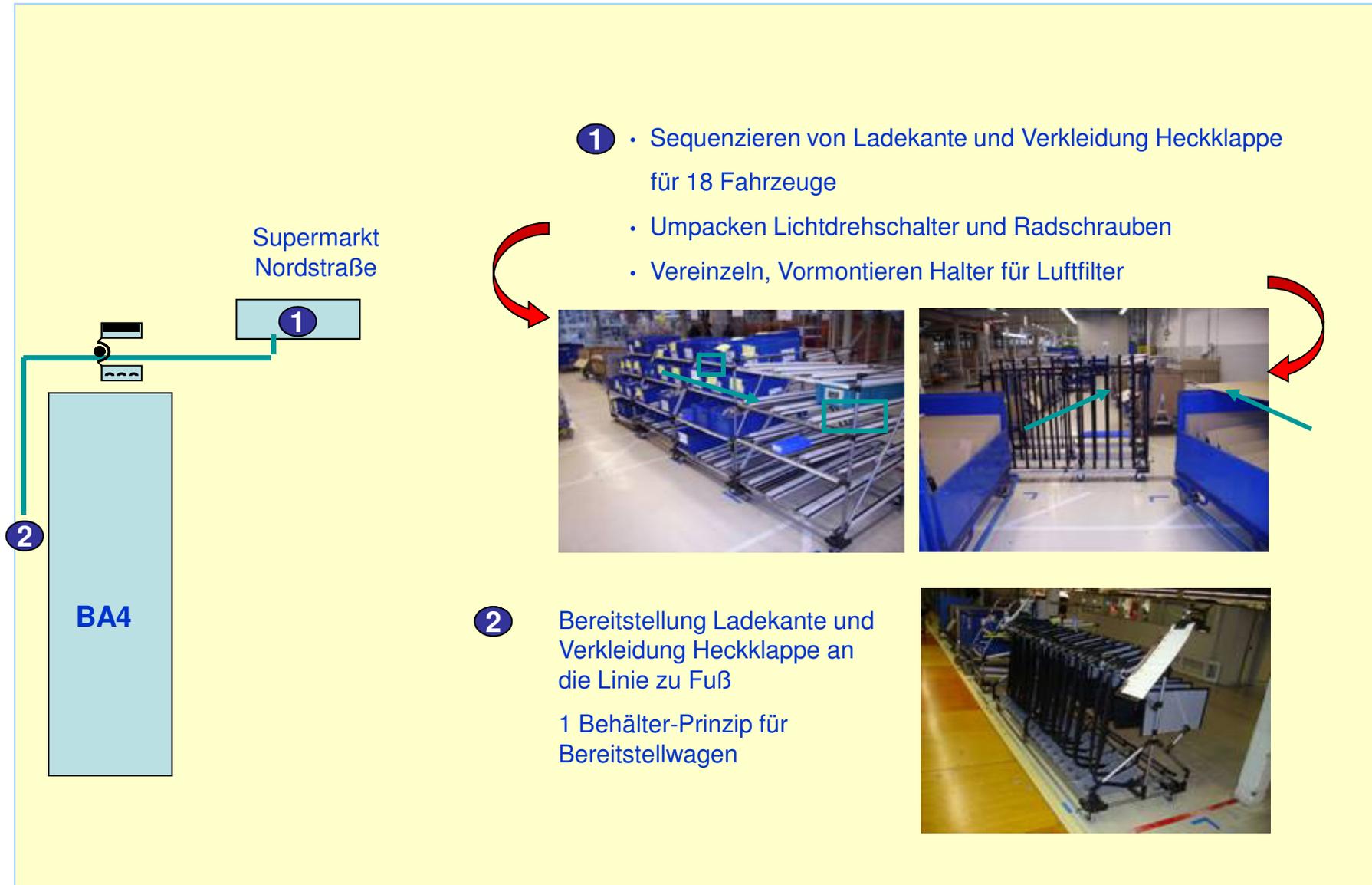
- Keine Trennung von wertschöpfenden/ logistischen Tätigkeiten
- Such- und Wegezeiten (Laufwege)
- unnötig hohe Umlaufbestände und Flächenbelegung
- Behältergrößen bestimmen Bandlänge

Fertigungslogistiker und Kommissionierung



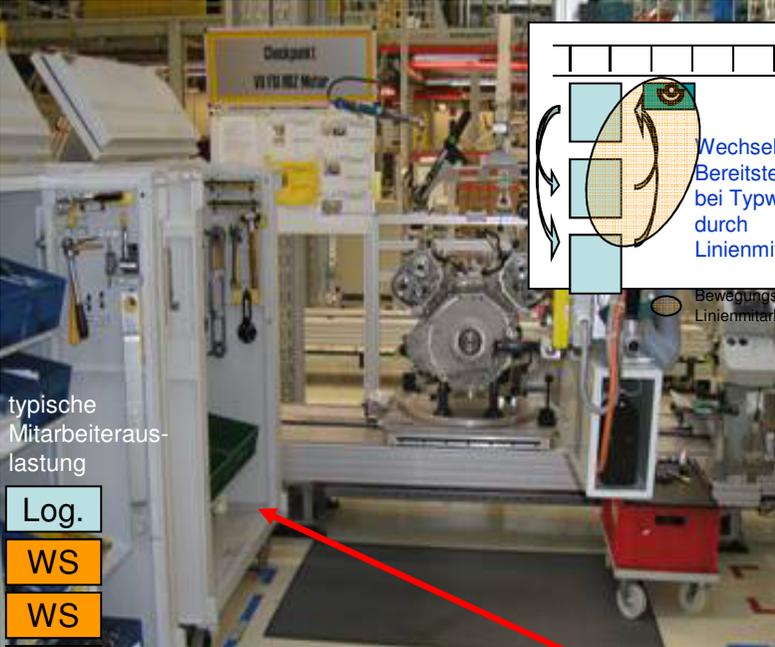
□ = Material

- Arbeiten nach dem "Chirurg-Krankenschwester-Prinzip",
- Reduzierte Such- und Wegezeiten
- Verringerung des Umlaufbestandes/Fläche ggf. Verkürzung des Bandes und Reintegration der Bestände an der Linie möglich
- Standardisierter Arbeitsablauf m. geringer Variation



Beispiel Versorgung durch den Fertigungslogistiker

Vorher



typische
Mitarbeiteraus-
lastung

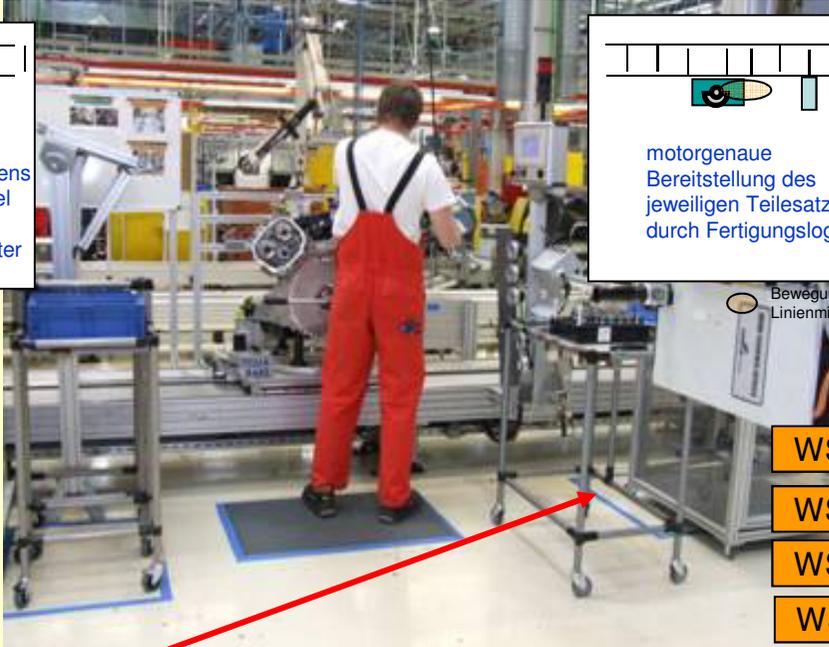
Log.

WS

WS

WS

Nachher



WS

WS

WS

WS

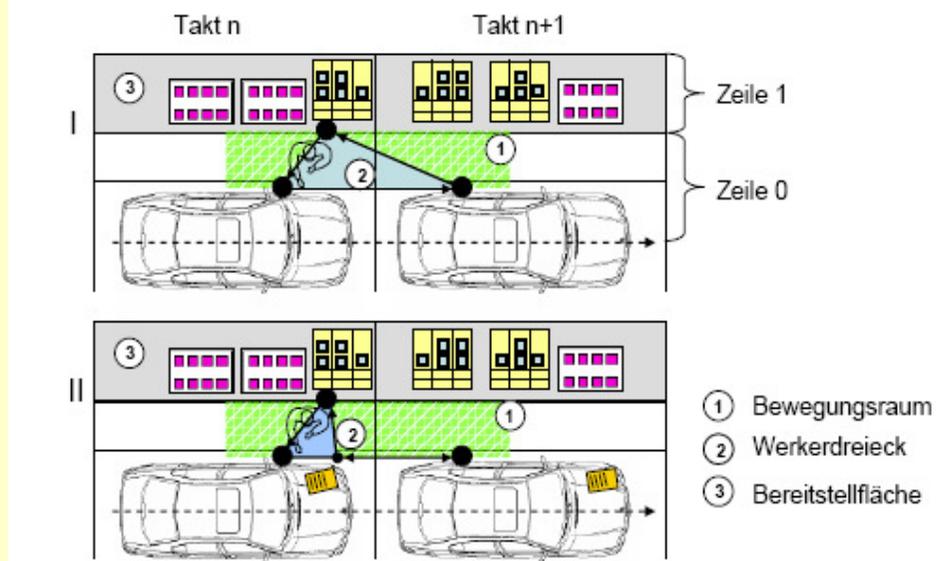
Materialbestand an der Linie

Materialbereitstellung durch Fertigungslogistiker im Ein-Stück-Fluss für 4 Arbeitsplätze (Setbildung je Motor)
Konzentration des MA auf wertschöpfende Tätigkeiten
Auflösung eines Montagearbeitsplatzes

Werkerdreieck in der Fließmontage

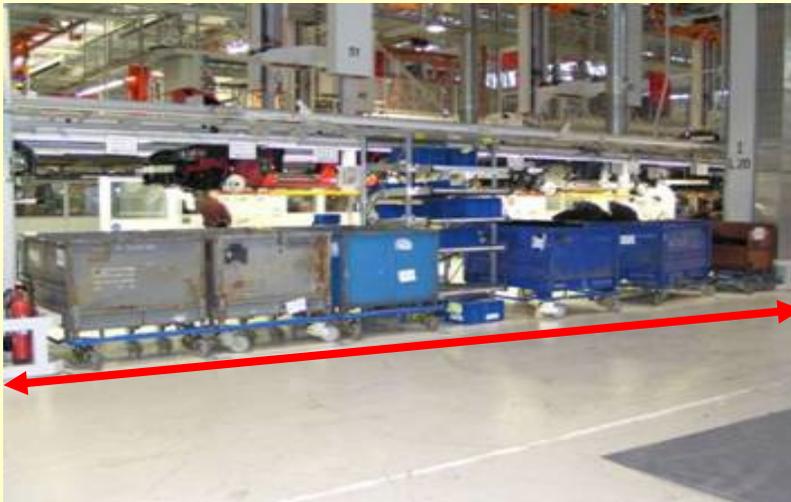


Beim Werkerdreieck hat der Montagewerker einen Punkt am Fahrzeug (bzw. Produkt), an dem er arbeitet und Behälter, aus denen er sich das erforderliche Material holt. Die Materialbereitstellung wird so organisiert, dass er praktisch keine Laufwege mehr hat und der Fokus somit auf Wert schöpfenden Tätigkeiten liegt. Das Material wird vor der Bereitstellung sequenziert. Diese Sortierung sollte nach Möglichkeit bereits beim Lieferanten erfolgen (bis hin zur Set-Anlieferung), sofern dadurch kein Mehraufwand entsteht.



Bereitstellung von Teilen am Verbauort ohne Behälter, im Spezialgestell

- Griffgünstige und ergonomische Bereitstellung (“blindes“ Greifen)
- Bereitstellung in Verbaulage („one-touch, one-motion“)
- Verdichtung der Materialbereitstellung (Flächenreduzierung, steigende Varianten)
- Eliminierung von Zeitspreizungen für die Linienmitarbeiter
- Vermeidung von Zeitbedarf für Entsorgung von Verpackungsmaterial am Verbauort
- Reduzierung der Laufwege zur Teileaufnahme für Linienmitarbeiter
- Minimierung der Bestände am Verbauort



*AWF-Arbeitsgemeinschaft: „Lean-Werkzeuge und –Methoden im Vergleich“
Bereitstellung zur schlanken Versorgung der Produktionslinien*

Vorher



Nachher



Vorher



Nachher





Ein Logistikzug ist in der Horizontalen beim Be- und Entladen von Lkw, dem Verteilen der Ware und der Ladungsgüter sowie deren Einlagerung in Regale oder Blocklager geeignet. Ferner beim Transport in den Kommissionierbereich beziehungsweise zu den Produktionsstätten oder zu den Supermärkten, wo die Produktionsgebilde vorbereitet werden, um in passender Stückzahl und Konfiguration ans Band angeliefert zu werden.

In der Produktion geht der Trend weg von großen, massiven Paletten hin zur angepassten Belieferung. Nicht zuletzt deswegen macht das Postulat „staplerfreie Produktion“ wieder die Runde. Ein Logistikzug schafft keine staplerfreie Produktion. Aber er verlagert die Staplerprozesse in eine bestimmte Region im Unternehmen. Bisher werden große palettierte Stückgutbehälter bandnah oder direkt ans Band angeliefert und dort vom Mitarbeiter im Push-Prinzip im benötigten Umfang an den Produktionsprozess gegeben. Der Monteur setzt die Feinlogistik um. Ganz anders mit dem Logistikzug: Hier funktioniert die Belieferung der Arbeitsplätze getaktet nach Bedarfen im Pull-Prinzip. Ein Linienversorger (Logistiker) versorgt den Monteur mit den auftragsbezogenen Teilen.

Das **Milkrun-Konzept** oder **Milchflaschenkonzept** ist ein Konzept der Beschaffungslogistik und Distributionslogistik, um Material bedarfsgerecht innerbetrieblich und überbetrieblich bereitzustellen. Als Vorbild diente der traditionelle Milchjunge in den USA und England, der eine Milchflasche nur dann bereitstellte, wenn er eine leere Flasche mitnehmen konnte. So konnte sichergestellt werden, dass nie zu viel Milch im Haus war und schlecht werden konnte. (Wer braucht schon Milch, wenn noch eine Flasche vorrätig ist oder man selber vielleicht gerade nicht zu Hause ist?)

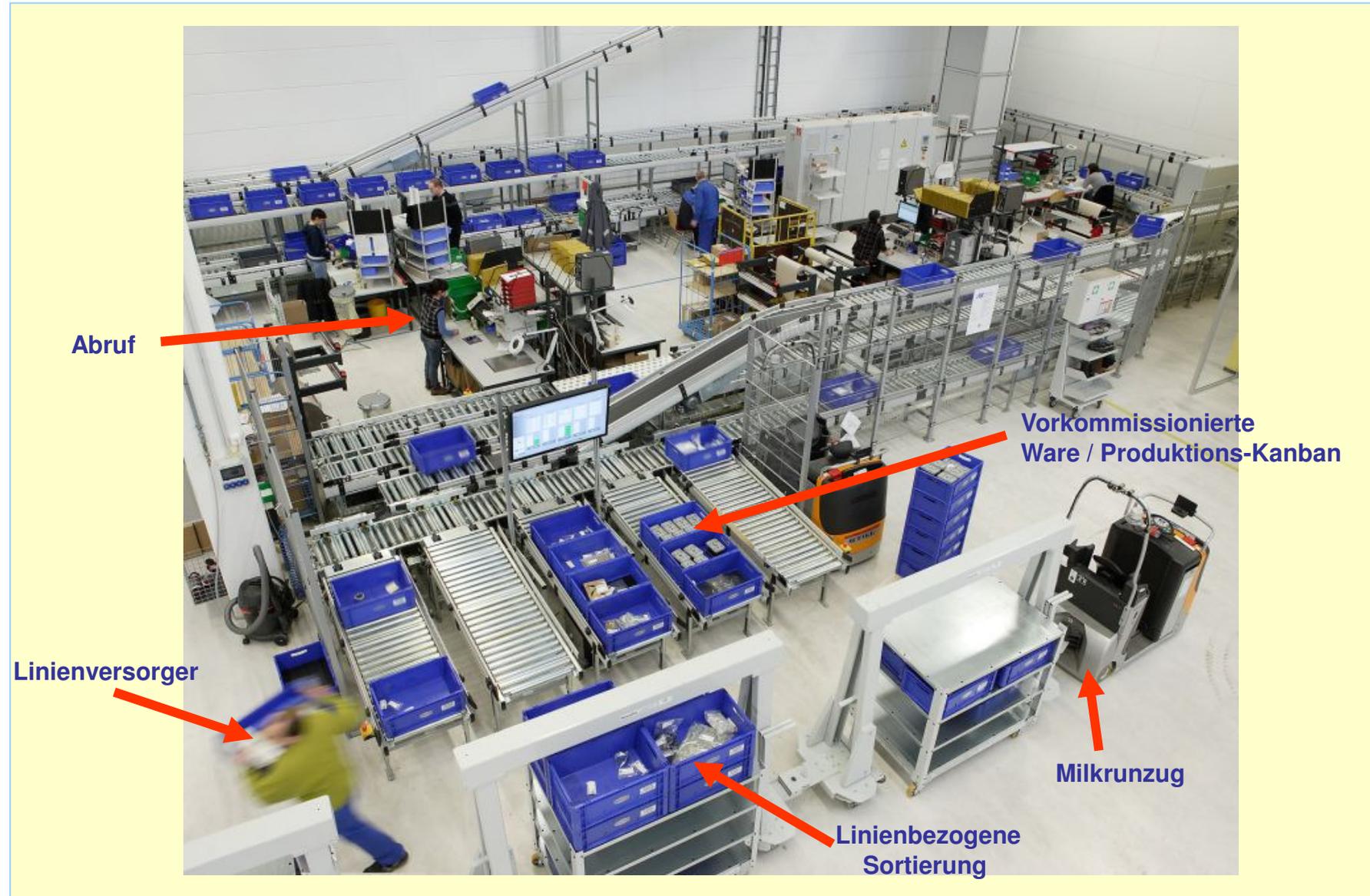
Das Konzept beruht auf der Grundidee, dass nur das Material in der Menge wieder aufgefüllt wird, wie es verbraucht worden ist. Die Losgröße wird hierzu einmalig festgelegt (eine Milchflasche) und gegebenenfalls durch Signalkarten (Kanban) gesteuert. Der Wiederbeschaffungszyklus und die Route sind ebenfalls im Vorfeld festgelegt (ähnlich einem Busfahrplan).

Es sind zwei Arten von *milkrun* zu unterscheiden:

- Bei einem innerbetrieblichen *milkrun* werden die Güter meist von einer Quelle (Supermarkt) an verschiedene Senken (zum Beispiel Fertigungslinien) transportiert.
- Bei einem überbetrieblichen *milkrun* werden die Materialien von verschiedenen Quellen (Lieferanten) zu einer Senke (Wareneingang des Produzenten) transportiert.

Durch die Fixierung von Losgrößen, Routen (meist Minimalnetze) und Fahrplänen wird versucht, die Komplexität im Beschaffungsprozess zu reduzieren, die Auslastung zu steigern und somit (Transport-)Kosten zu senken.





Vorher



Nachher



- Der **Trailerzug** verbindet durch seine Tour Kunden und Lieferanten im ziehenden Prozess
- Zentrale Aufgabe des Trailerzuges:
 - Glättung von Abrufspitzen
 - Sicherstellen eines kontinuierlichen, gleichmäßigen Materialfluss
 - Versorgung der Linie gemäß verbrauchsgesteuertem Abruf
- Definition eines Standards (Fahrplan) und Visualisierung einer Abweichung vom Standard (Nichteinhaltung des Fahrplans)
- In Werken mit wenig hoher Disziplin gilt das Prinzip: Feste Zeit - Variable Menge / Volumen
- In Werken mit hoher Disziplin gilt das Prinzip: Feste Menge / Volumen - variable Zeit

Fahrplan SuMa (ab KW 14)

| Tour | Abfahrt aus SuMa | | Abfahrt aus SuMa | | Abfahrt aus SuMa | |
|------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--|
| | Fahrkreis 1 (PLB3) | Fahrkreis 2 (HB2) | Fahrkreis 3 (PLB3) | Fahrkreis 4 (PLB3) | Fahrkreis 5 (PLB3) | |
| 1 | | | 06:05 | | | |
| 2 | 06:05 | 06:30 | 06:40 | 06:10 | 06:30 | |
| 3 | 06:50 | 07:10 | 07:15 | 06:50 | 07:10 | |
| 4 | 07:30 | | 08:12 | 07:30 | | |
| SuMa 07:30-08:30 | | | | | | |
| 1 | 08:30 | 08:12 | 08:50 | 08:30 | 08:12 | |
| 2 | 09:10 | 08:50 | 09:25 | 09:10 | 08:50 | |
| 3 | 09:50 | 09:30 | 10:00 | 09:50 | 09:30 | |
| 4 | 10:30 | 10:10 | 10:35 | 10:30 | 10:10 | |
| SuMa 10:30-11:30 | | | | | | |
| 1 | 11:50 | 11:30 | 11:50 | 11:50 | 11:30 | |
| 2 | 12:30 | 12:10 | 12:25 | 12:30 | 12:10 | |
| SuMa 12:30-13:30 | | | | | | |
| 1 | 13:30 | 13:08 | 13:15 | 13:30 | 13:08 | |
| 2 | 14:10 | 13:50 | 13:50 | 14:10 | 13:50 | |
| Schichtwechsel! | | | | | | |
| 1 | 15:50 | 15:30 | 15:30 | 15:50 | 15:30 | |
| 2 | 16:30 | 16:10 | 16:05 | 16:30 | 16:10 | |

Visualisierung der Transportzyklen (interner Milkrun)



| 1. Schicht | | 2. Schicht | | Service Layout | |
|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|----------------|--|
| 08:00 Uhr | Schichtbeginn | 14:00 Uhr | Schichtwechsel | | |
| 08:00 - 09:00 Uhr | Sonderanlauf | 14:00 - 15:00 Uhr | Sonderanlauf | | |
| 09:00 - 09:05 Uhr | Pause | 15:00 - 15:05 Uhr | Pause | | |
| 09:05 - 12:00 Uhr | Sonderanlauf | 15:05 - 18:00 Uhr | Sonderanlauf | | |
| 12:00 - 12:15 Uhr | Pause | 18:00 - 18:15 Uhr | Pause | | |
| 12:15 - 12:20 Uhr | Sonderanlauf | 18:15 - 19:00 Uhr | Sonderanlauf | | |
| 12:20 - 12:25 Uhr | Pause | 20:00 - 20:05 Uhr | Pause | | |
| 12:25 - 13:00 Uhr | Sonderanlauf | 20:05 - 21:00 Uhr | Sonderanlauf | | |
| 13:00 - 13:30 Uhr | Roter Rande | 21:00 - 21:30 Uhr | Roter Rande | | |
| 13:30 - 12:45 Uhr | Versorgung | 21:30 - 21:45 Uhr | Versorgung | | |
| 13:45 - 14:00 Uhr | Sonderanfahrten | 21:45 - 22:00 Uhr | Sonderanfahrten | | |
| 14:00 Uhr | Schichtwechsel | 22:00 Uhr | Schichtende | | |

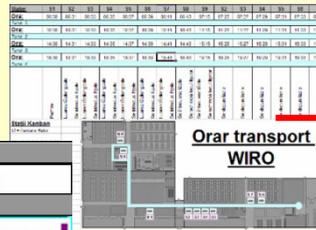


21 Versorgungs- Umläufe pro Tag mit Logistikzug

- 06:00 Leergut, Teiler, Aufträge, Wertstoff
- 06:30 Teileversorgung
- 07:30 Halbfabrikate
- 08:30 Leergut, Teiler, Aufträge, Wertstoff
- 09:30 Teileversorgung
- 10:30 Halbfabrikate
- 11:00 Teileversorgung
- 11:30 Leergut, Teiler, Aufträge, Wertstoff
- 12:30 Teileversorgung
- 13:30 Halbfabrikate
- 14:00 Teileversorgung
- 14:30 Leergut, Teiler, Aufträge, Wertstoff
- 15:30 Teileversorgung
- 16:30 Halbfabrikate
- 17:00 Teileversorgung
- 17:30 Leergut, Teiler, Aufträge, Wertstoff
- 18:30 Teileversorgung
- 19:30 Halbfabrikate
- 20:30 Leergut, Teiler, Aufträge, Wertstoff
- 21:30 Teileversorgung
- 22:30 Halbfabrikate

- Station 1 = Schlepperstellplatz (Halle 1)
- Schlepper mit zwei Anhängern
- Fahrtrichtung Montage

| 1. Schicht | | 2. Schicht | | Service Layout | |
|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|---------------------|--|
| 06:00 Uhr | Schichtanfang | 14: 00 Uhr | Schichtwechsel | | |
| 06:00 - 08:00 Uhr | Serviceablauf | 14:00 - 15:00 Uhr | Serviceablauf | Trasse Serviceman 1 | |
| 08:00 - 08:05 Uhr | Pause | 15:00 - 15:05 Uhr | Pause | Trasse Serviceman 2 | |
| 08:05 - 12:00 Uhr | Serviceablauf | 16:05 - 18:00 Uhr | Serviceablauf | Trasse Serviceman 3 | |
| 10:00 - 10:15 Uhr | Pause | 18:05 - 18:15 Uhr | Pause | Trasse Serviceman 4 | |
| 10:15 - 12:00 Uhr | Serviceablauf | 18:15 - 20:00 Uhr | Serviceablauf | Trasse Serviceman 5 | |
| 12:00 - 12:05 Uhr | Pause | 20:00 - 20:05 Uhr | Pause | | |
| 12:05 - 13:00 Uhr | Serviceablauf | 20:05 - 21:00 Uhr | Serviceablauf | | |
| 13:00 - 13:30 Uhr | Retur Runde | 21:00 - 21:30 Uhr | Retur Runde | Rebut | |
| 13:30 - 13:45 Uhr | Versorgung | 21:30 - 21:45 Uhr | Versorgung | | |
| 13:45 - 14:00 Uhr | Sonderaufgaben. | 21:45 - 22:00 Uhr | Sonderaufgaben. | | |
| 14:00 Uhr | Schichtwechsel | 22:00:00 Uhr | Schichtende | | |



Haltestellen: Stationen 2 – 6 = Supermärkte



Neue Bahnhöfe: Ein-Behälter-Kanban



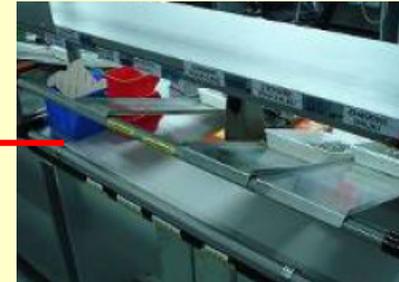
Alte Bahnhöfe: Zwei-Behälter-Kanban



- Station 7 = Picking Zone
- Dient als Pufferlager, um Produktionsschwankungen auszugleichen
- Verkürzt die Kommissionierzeit

- Station 8 = Kunststofflager
- Lagerort für Klemmenträger
- Abgestellt auf Trollies
- Im Anschluss wird verbrauchtes Material in SAP gebucht
- Ende der ersten Transportzyklus





Zuständigkeiten der Servicemitarbeiter

- Die zugewiesene Servicereihe aufsuchen und im Vorfeld die Montagemitarbeiter darauf aufmerksam machen ob Material benötigt wird.
- Durch die Servicereihe gehen und gucken wo leere Behälter auf Tischablage stehen.
- Leere Behälter nehmen und an entsprechenden Auftragsstellplatz mit Material befüllen.
- Vollen Behälter wieder an Montagetisch abstellen

Information und Kommunikation zwischen Servicemitarbeiter und Montagemitarbeiter

- Wenn Material leer, dann Behälter an den entsprechenden Materialplatz.
- Auf Rückseite sieht Servicemitarbeiter welches Material nachgefüllt werden muss.

AWF-Arbeitsgemeinschaft: „Lean-Werkzeuge und –Methoden im Vergleich“
Vereinfachte Logistik - Direktanlieferung von Teilen in die Montage



Montage einer Baugruppe, die direkt in das Montagesystem fertig/montiert

Spritzgussmaschinen, die aus dem Maschinensaal herausgelöst wurden fertig direkt in das Montagesystem.

Minomi bezeichnet ein Verfahren, bei dem die produzierten Teile gleich auf ein mobiles Rollgestell aufgehängt werden und ohne Zwischenlagerung und Mehrfachhandling via Tugger oder händisch weiter geschoben werden.

Mizusumashi heißt auf deutsch Wasserläufer. Der Begriff steht für einen Logistik-Experten im Fertigungsprozess, der dafür sorgt, dass sich die Fachkräfte auf ihre eigentlichen Tätigkeiten konzentrieren können. Als Hüter von Logistik-Standards sorgt er dafür, dass der Materialfluss funktioniert



Vereinfachte Logistik - Anlieferung von Teilesätzen und vorkommissionierter Aufträge



AWF-Arbeitsgemeinschaft: „Lean-Werkzeuge und –Methoden im Vergleich“
Spezielle Kanban-/Transportwagen zum visuellen Management





Mitlaufende Montageplattform

A8 Montage
Geb. B16 EG 1. Plattenband
Ankopplung an Fördertechnik
mechanisch
Zurückschieben durch den
Mitarbeiter



Mitlaufender Wagen mit schienengebundener Boden- u. Deckenschiene

A6 Montage
Geb. A13 1.OG
Ankopplung an Fördertechnik
mechanisch
Zurückschieben durch Mitarbeiter



Kleinteile und Werkzeuge
in ergonomisch sinnvollem
Griffbereich



Rückführung des Wagens durch
Federkraft mit einem Autostart

Ein Set ist eine Zusammenstellung von mindestens zwei Teilen in einem Behältnis („Warenkorb“) für ein oder mehrere Produkte, Bsp. Fahrzeuge, Motoren,...)

- verbessert die Arbeitsinhalte Material Aufnehmen und Montieren für den Linienmitarbeiter indem es eine hohe Varianz von Teilen sehr nahe am Verbauort bereitstellt (Ziel: ≤ 20 cm)
- reduziert Prozessvarianz für den Linienmitarbeiter und schafft Standardisierten Arbeitsablauf
- Entfall von „Erkennen, Zuordnen, Entscheiden“, eindeutige Zuordnung
- Transparenz im Prozess (Überprüfung Vollständigkeit und Richtigkeit der Teile (Poka-Yoke)) für den Mitarbeiter
- Visualisierung der Verbaureihenfolge im Behältnis und ideale Orientierung der Teile für Verbau
- Reduzierung der Laufwege
- Reduzierung der Zeitspreizung
- Möglichkeit zur Einrichtung von altersgerechten Arbeitsplätzen



Vorher



- Die Schraube wurde vom Mitarbeiter vor dem Verbau in die Schelle gesteckt.
- Die Teile sind in großen Mengen auf dem Montagewagen bereitgestellt.

Nachher



- Die Schraube wird im Supermarkt vorgesteckt (1+2) und im Werkermagazin in Einbaulage bereitgestellt(3)
- Der Mitarbeiter kann die Schelle entnehmen und sofort, ohne Zwischenhandling verbauen: one touch - one motion (4)
- Set-Bildung erfolgt zur Reduzierung der Zeitspreizung entweder auf dem Weg zum Pausenraum/ im Supermarkt/ in der Linie



| EVK 50.3-75.3 Links | | | | | MT | VT |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------------|----------|----------|----|
| Material-Nr.: 64038695 | | | | | | |
| 2x 64033254 | 2x 64033254 | 2x 64033254 | 2x 64033260 | 64033006 | | |
| 2x 64033248 | 2x 64033248 | 64033251 64033252 | 2x 64033251 | 64033006 | | |
| | | 2x 64033263 | 64033247 64033266 | 64033006 | | |
| 2x 64033262 | 2x 64033262 | 2x 64033246 | 2x 64033254 | 64033244 | | |
| | | | 64033051 | 64033244 | | |
| 2x 64033238 | 2x 64033238 | | 64033244 | 64033051 | 64033242 | |
| 64033238 64033239 | 2x 64033238 | | 64033244 | 64033051 | 64033243 | |
| | | | 64033244 | 64033051 | 64033242 | |



Von der Anlieferung in Kisten zur Set-Belieferung

Geräte-Set

- weniger Platzbedarf in der Montage
- einfacheres Handling bei KT
- geringere Bestände
- Auftragsbezogene Bereitstellung aus SM an den Montageplatz
- höherer Aufwand beim Lieferant
- zusätzliches Fehlerrisiko beim Lieferant
- „Schwarzbestände“ in der Montage

mit Pullsequenz 2 (über SM) 2 Paletten-Stellplätze



System nach der 1. Umstellung

Ablage im Warenhaus neben dem Arbeitsplatz
Die Kommissionierung erfolgt aus dem Warenhaus (Minimarkt).

Reichweite zwischen 2 und 6 Arbeitstagen

Bestandswert: ca. 16.000,00 €

System nach der 2. Umstellung

Anlieferung durch Lieferanten im Transportgebinde inkl. Waschkorb. Kommissioniert durch die Firma Grünewald

Reichweite 3 x Montagezeit (6 Stunden)

Bestandswert: ca. 2.500,00 €

Satzweise Anlieferung durch den Lieferanten



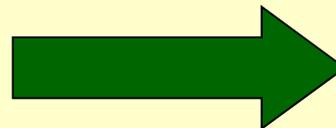
Satzlieferung durch Firma „XYZ“
1 Gebinde = 12 Teilesätze LSM aus
6 verschiedenen Teilen



Satzlieferung durch Firma „XYZ“
mit 6 verschiedenen Teilesätzen



Gesamtes Wochenlos wird in einem
Los einmal die Woche angeliefert

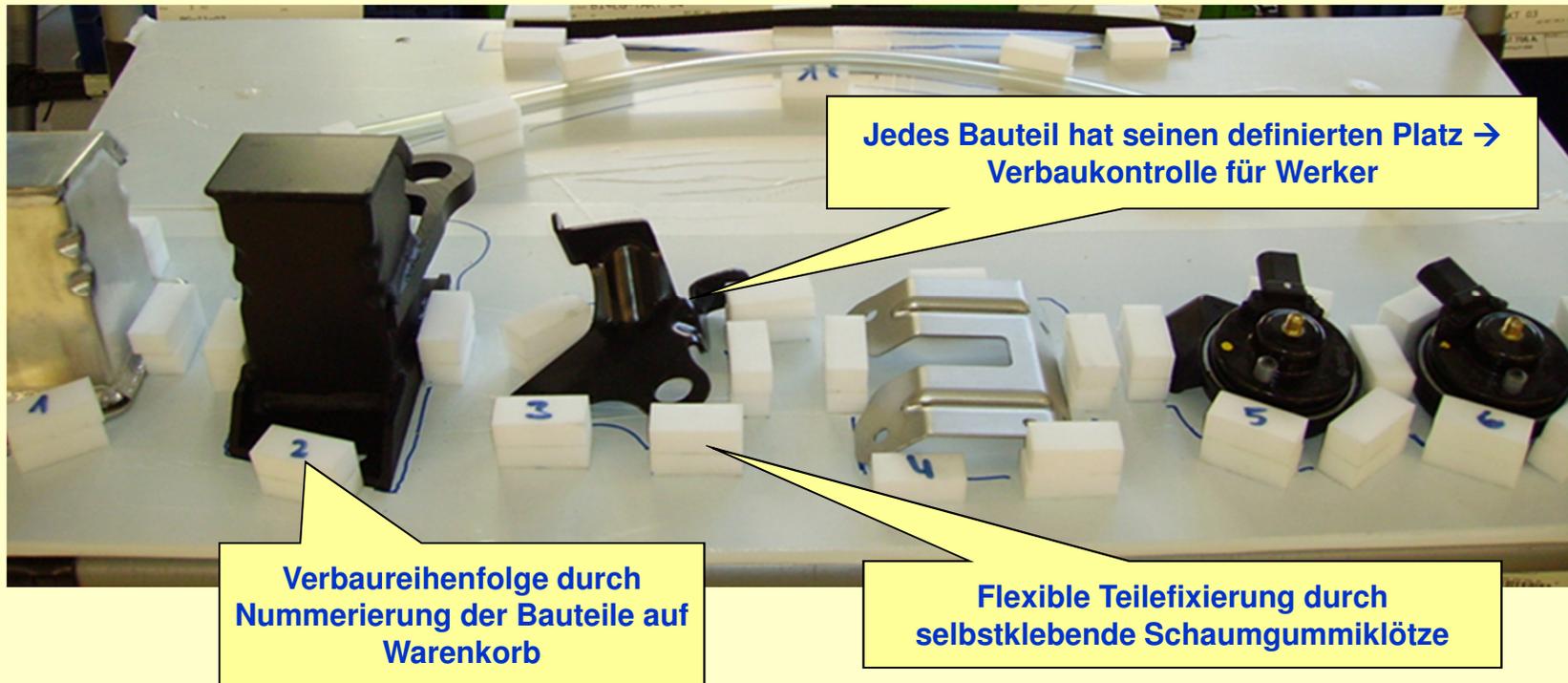


Platzbedarf: - 60%
Lagerbestand: - 50%
Produktivität: + 25%



Einzelatzfluss: der Montage steht nur 2 Sätze zur
Verfügung. Anlieferung durch Lieferant täglich

Werkerführung durch Vorgabe der Verbaureihenfolge und Teilebereitstellung beim Warenkorb R8 Montage - „Die richtigen Teile in der richtigen Reihenfolge“



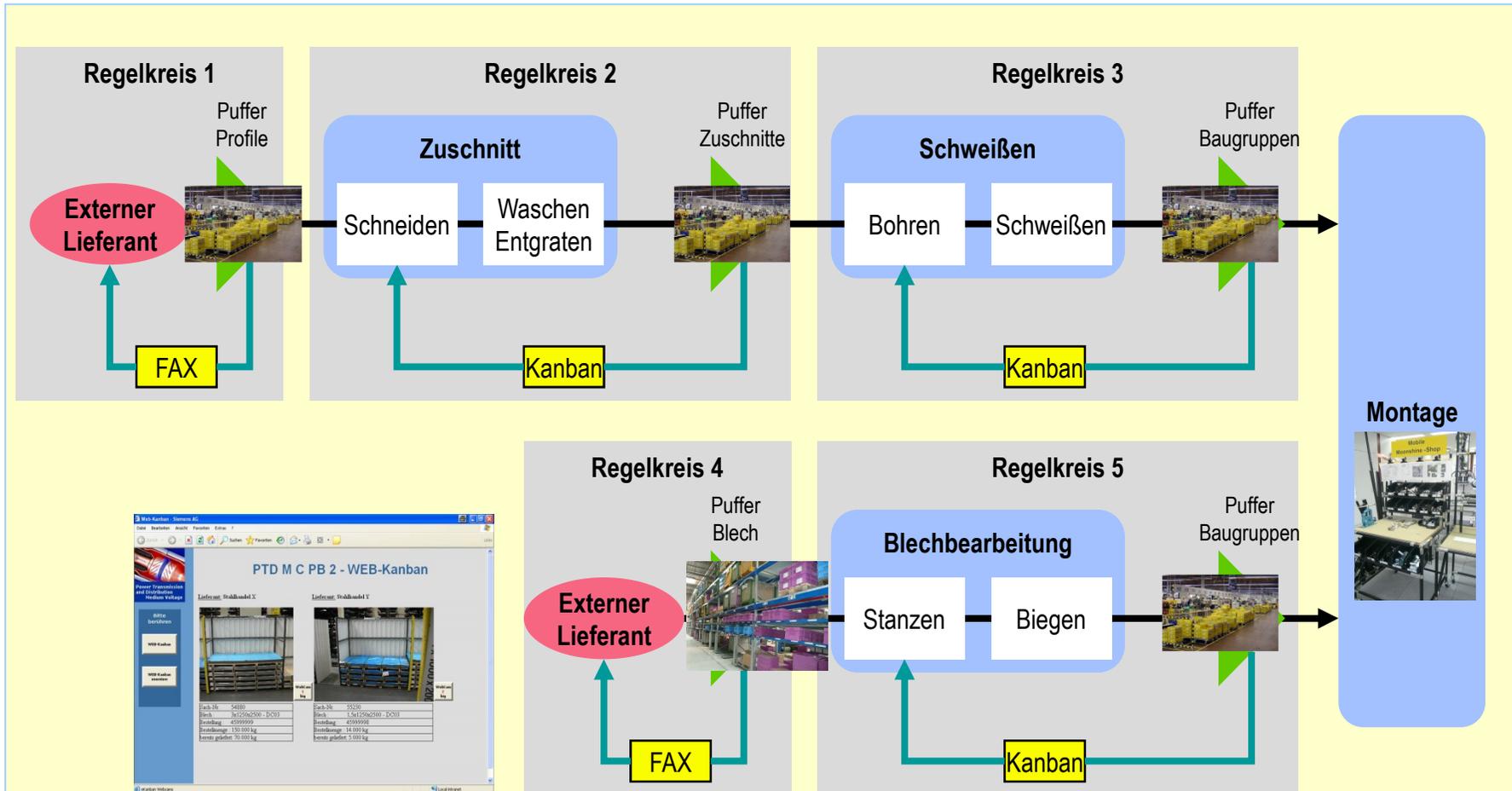
Vorteile der Teilesatzfertigung

- Erhöhen der Flexibilität (bzgl. Produktion, Änderungen)
- Erhöhen der Transparenz
- Probleme werden sofort ersichtlich und konsequent angegangen
- Kapazitäten werden nur nach Bedarf beansprucht (Pull-Prinzip)
- Keine Bestände und Lagerflächen
- Programmieraufwand entfällt
- Reduktion der zu verwaltenden Fertigungsaufträge

Nachteile der Teilesatzfertigung

- Umstellungsaufwand von Los- zur Einzelstückfertigung
- Hohe Prozessanfälligkeit bei Fehlteilen und Fehlern
- Hoher Anspruch an die Mitarbeiter-Disziplin
- Nachfertigung von Ausschussteilen (Schnellschüsse)
- Ersatzteile müssen einzeln nachproduziert werden





Die Wiederbeschaffungszeit eines Kanban-Regelkreises sollte möglichst **kleiner als eine Woche** sein, um die Fertigungsabläufe **transparent** zu halten und eine **reproduzierbare** Wiederbeschaffungszeit zu erhalten

Umsetzungsvorgaben für Lieferanten-Kanban

- flexible, atmende Produktion mit dynamischer, freier Mindestkapazität und erst in zweiter Instanz mit Mindestpuffer
- kurze Durchlaufzeit im Herstellprozess und daher kurze Wiederbeschaffungszeit
- Mindest-Kanban-Puffer zur Reduzierung von Störgrößen und zur Entkopplung der Produktion
- hohe Transportqualität ohne Zwischenpuffer
- professioneller Informationsaustausch mit Abbildung der notwendigen Ebenen und Fixierung in Verträgen
- automatisierte Kommunikation mit minimaler Datenmenge
- Standardisierung bei Verpackungsabläufen
- Störungsvermeidung und gemeinsame Störungsanalyse (Lieferant und Kunde)
- kontinuierliche Maßnahmen zur Verbesserung des Niveaus des Lieferanten
- Null-Fehler-Strategie und kontinuierliche Maßnahmen zur Qualitätsoptimierung
- Qualitätssicherungsvereinbarungen und Zertifizierungen
- Reduzierung der Wareneingangsprüfung auf das rechtlich notwendige Maß, d.h. Wegfall der vollständigen Wareneingangsprüfung





Gründe für die Einrichtung eines Supermarktes

- Minimierung der Transportwege zwischen Bereitstellort und Verbauort
- Trennung von Wertschöpfung und nicht-wertschöpfenden Prozessen
- Eliminierung / Reduzierung der nicht-wertschöpfenden Tätigkeiten am Verbauort und darauffolgend Eliminierung / Reduzierung dieser Tätigkeiten im Supermarkt
- Möglichkeit nicht wertschöpfende Tätigkeiten zusammenzufassen und konzentriert zu reduzieren durch Schaffen eines umfassenden Arbeitsprozesses im Supermarkt (gehen, suchen, sortieren, ...)
- zur Realisierung der Materialbereitstellung im Werker-Dreieck im Hinblick auf die zunehmende Variantenvielfalt für nächstmögliche Materialanstellung zum Verbauort
- Unterstützt bessere Ergonomie für den Fertigungsmitarbeiter
- Sicherstellen der richtigen Anzahl der richtigen Teile zum richtigen Zeitpunkt an der Linie



Vorgehen zur Einrichtung eines Supermarktes

1. Linie ausplanen:

- Festlegung der Bereitstellungsart * und Bereitstellungsmenge/-frequenz pro Teilenummer

2. Supermarkt (SuMa) ausplanen:

- Definition der notwendigen Prozesse
- Ausplanen der Prozesse (Setbildung, Vereinzeln, Sequenzieren, ggf. Vormontagen, die nicht im Fischgrät realisierbar sind, Müllseparation und -Entsorgung im Supermarkt)
- Ausplanen der Fläche Vollgut/Leergut (Bestand: 4 - 6h) und des Layouts
- Vorort ausprobieren/simulieren
- Folgende Aspekte sind bei der Ausplanung und beim Aufbau zu berücksichtigen:

Anordnung der Teile im Supermarkt unter Berücksichtigung von z. B Gewicht, Dimension, Auslieferreihenfolge, Pickreihenfolge, Ergonomie, ...
 Adressierung, Visualisierung (Minimal- / Maximalmengen, Haltepunkte)
 Abrufverfahren des Verbauers zum Supermarkt
 Abrufverfahren des Supermarktes zum vorgelagerten Bereich
 Ablauf Versorgung / Entsorgung Supermarkt (Routenverkehre, Fahrpläne, Zugbildung, Haltepunkte)
 Ablauf Versorgung / Entsorgung Linie (dito)
 Betriebsmittel (Regale, Gestelle, Behälter, Wagen, Flurförderfahrzeuge, EDV-Anbindung, Kanban-Sortiermaschine, Vormontagevorrichtungen)



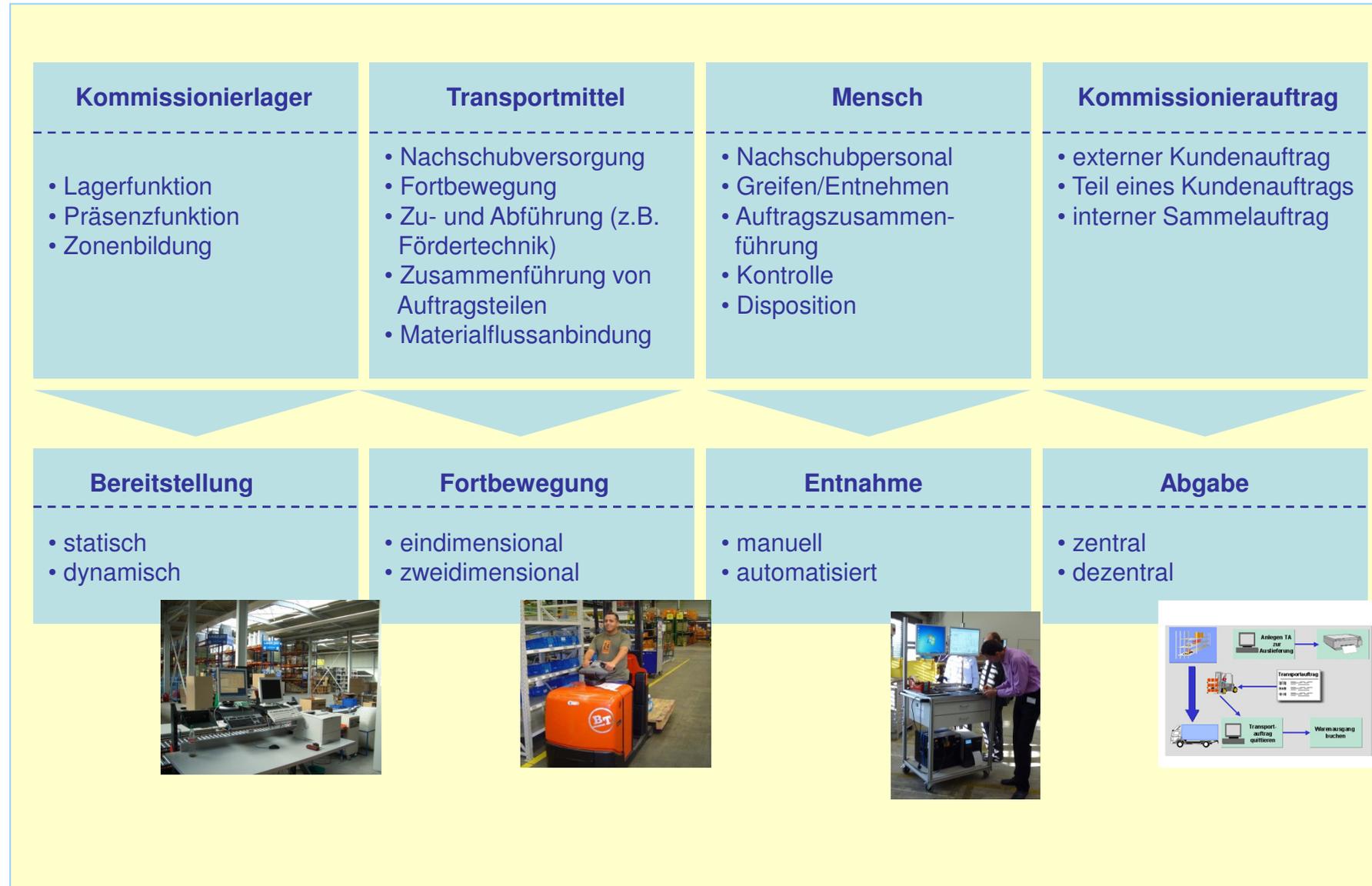
3. Routenverkehr ausplanen

- Ver-/Entsorgungszyklen abstimmen auf Behältergrößen und Umschlagsfrequenzen. Teilebestand an Linie max. 2h (Richtwert) unter Berücksichtigung weiterer Transporte auf den Fahrstraßen (z.B. JIS,...)
- Separate Planung für Verkehre zwischen Wareneingang / Cross Dock - Supermarkt und Supermarkt – Verbrauchsort

4. Personal qualifizieren; Einsatz Leitungsgewandelter Mitarbeiter prüfen

5. Beschreibung Standardarbeitsablauf und Zeitbewertung





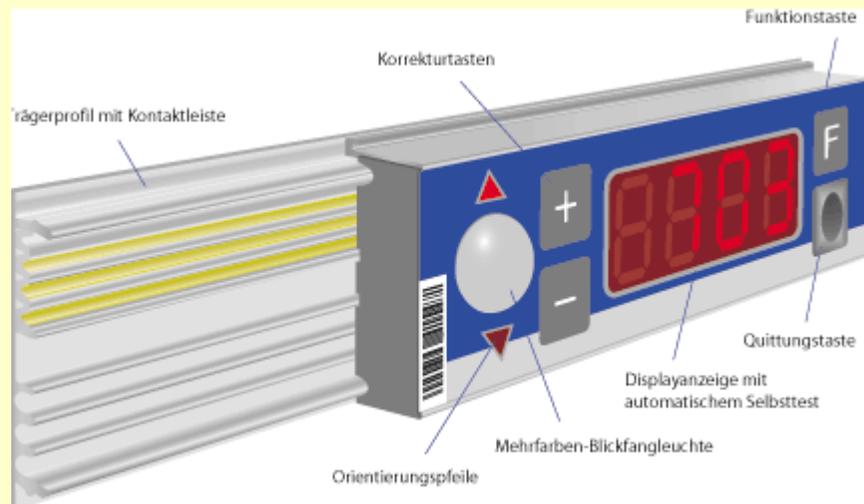
| Papier | Funk | Optisch | Sprache | |
|---|--|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Kommissionierliste | <ul style="list-style-type: none"> • Displayanzeige in Kombination mit Barcode-Unterstützung | <ul style="list-style-type: none"> • „Pick to light“ | <ul style="list-style-type: none"> • „Pick to voice“ | |
| Vorgang und Qualitätsmerkmale | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Lagerplatz aufsuchen • Mengen entnehmen • Abhaken auf Liste / Korrektur Entnahmemenge | <ul style="list-style-type: none"> • Lagerplatz aufsuchen • Scannen Lagerplatz • Scannen Artikelnummer • Eingabe Menge | <ul style="list-style-type: none"> • Lagerplatz aufsuchen der blinkt • Angezeigte Menge entnehmen • Quittierungsknopf drücken | <ul style="list-style-type: none"> • Lagerplatz aufsuchen • Lagerplatz wiederholen • Angesagte Menge entnehmen • Entnahmemenge wiederholen | <p>Tätigkeiten, Vorgangsbeschreibung</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Kontrolle erst bei Verpacken, Auftragszusammenführung oder gar nicht | <ul style="list-style-type: none"> • Kontrolle des richtigen Lagerplatzes / Artikels bei der Entnahme | <ul style="list-style-type: none"> • Kontrolle des richtigen Lagerplatzes / Artikels bei der Entnahme | <ul style="list-style-type: none"> • Kontrolle des richtigen Lagerplatzes / Artikels bei der Entnahme | <p>Qualitätsmerkmale</p> |
|  |  |  |  | |

AWF-Arbeitsgemeinschaft: „Lean-Werkzeuge und –Methoden im Vergleich“
Vereinfachte Logistik – Bereitstellung von Kommissionierwagen



Der Monteur ruft mit einem Vorlauf von 2 Tagen aus dem angrenzenden Versorgungslager die notwendigen Teile ab, die ihm vorkommissioniert angeliefert werden.

**Grün = Kommissionierung komplett
Rot = Wagen leer kann durch die Logistik abgeholt werden
Gelb = Kommissionierung nicht vollständig**



Anstelle von Lagerlisten oder Datenfunkterminals trägt der Kommissionierer einen für die Kommissionierung optimierten Kopfhörer mit Mikrofon, der an einen mobilen Computer angeschlossen ist. Der komplette Kommissioniervorgang wird durch Sprache gesteuert. Das System PickTerm Voice nutzt eine vom Sprecher unabhängige Spracherkennung, was bedeutet, dass keine Einlernzeiten anfallen. Das System ist sofort einsatzbereit. Das Pick by Voice-Prinzip empfiehlt sich z.B. für ausgedehnte Lagerbereiche.

3D-Trackingsystem zur fehlerfreien Montage



1

2

3



1. Marker übermitteln die Position von Hand oder Werkzeug an den Empfänger. Der Arbeitsbereich des Markers kann mit einer Präzision von 0,1 mm festgelegt werden.
2. Die Montageposition wird mittels eines Empfängers über dem Montagebereich an den Rechner weitergegeben und in Echtzeit mit dem hinterlegten Montagevorgang abgeglichen.
3. Der Monitor dient zur Verfolgung der Montageschritte und zeigt ggf. Fehler im Ablauf an.









***So, da wär däss
au geschwätzt!***



Noch Fragen?

www.awf.de

info@awf.de

Tel.: 0171 760 8776

Wir beantworten sie gerne!