



ConMoto Consulting Group GmbH

APS- Lean Videoanalyse
Gesamtkonzept
Arbeitsplatzoptimierung

München, Januar 2019

Bewegende Lösungen. **Umgesetzt.**

APS Lean Videoanalyse

1 Stunde hat 40 Minuten



Das **Fraunhofer Institut** bringt es in einer Studie auf den Punkt:

- Im Industriedurchschnitt liegt die reale Wertschöpfung bei maximal 60 % der Gesamtarbeitszeit
- Der Rest ist Verschwendung
- **Eine Stunde** in der Industrie hat demnach nur **40 Minuten**.
 - Holen Sie mehr aus Ihren Geschäftsprozessen mit Videoanalyse
 - Geben Sie sich nicht mit 40 Minuten effizienter Arbeit in der Stunde zufrieden
 - Gewinnen Sie auch die restlichen 20 Minuten an Effizienz

Weniger Verschwendung in allen Bereichen

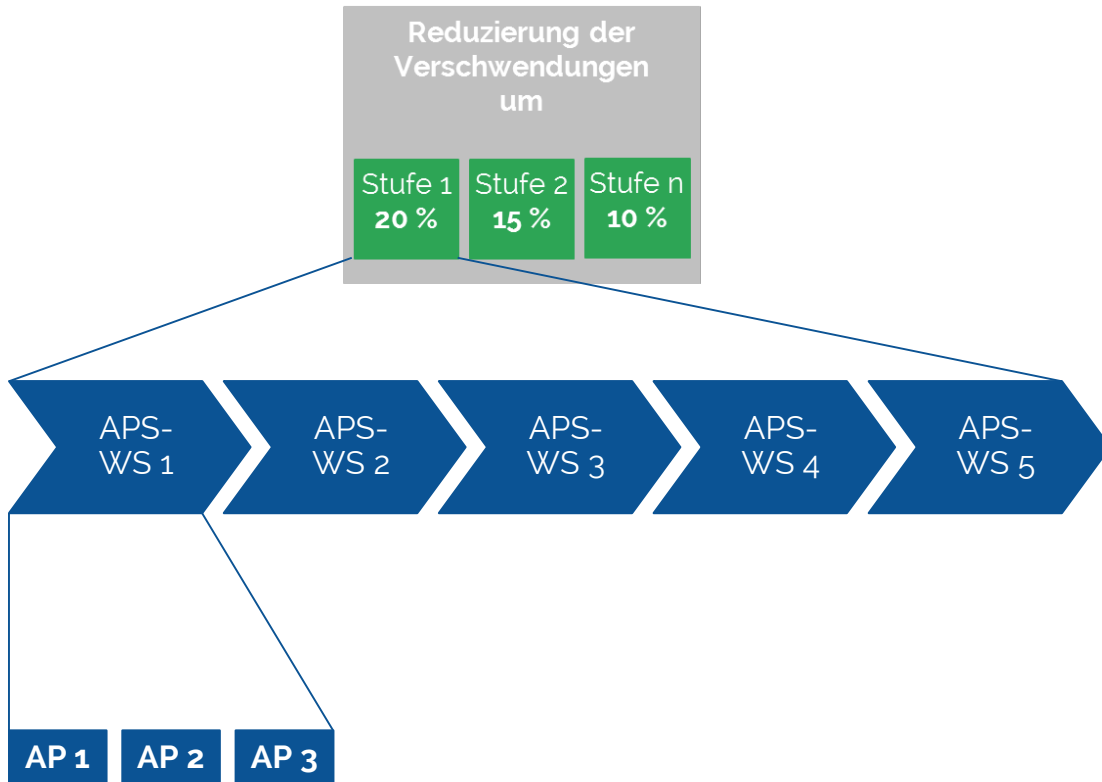
Wir machen aus 40 Minuten 60.



Hervorragendes Aufwand und Nutzen Verhältnis

Mit Stufe 1 werden Arbeitsplätze bereits um 20% optimiert, nicht durch schnellere Arbeit sondern durch weniger Verschwendung

Ablauf



Aufwand und Ergebnis

- 5 Workshops (**WS**) in 5 Tagen
- 3 Arbeitsplätze (**AP**) pro Tag
- Maßnahmen **definieren**
- Kurzfristige Maßnahmen **umsetzen**
- **Bericht erstellen** und Umsetzungsplan an Planung übergeben

Vorgehensweise

ConMoto setzt eindeutig auf das Team und fördert die Mitarbeiterbeteiligung

Workshops

- Pro Tag ein Workshop (WS) 8h, 3 Arbeitsplätze



KVP³ Workshop



Verbesserungsgruppe

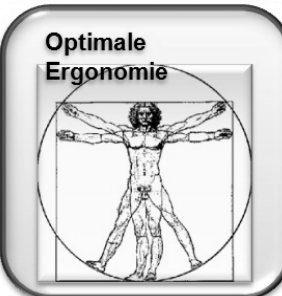
- SV - Meister
- TL - Teamleiter/Gruppensprecher
- PL - Planung AV/AST
- BR - Betriebsrat (Information und Beteiligung)
- MA - Mitarbeiter
- (Prozess – Experte)
- FAL- Fertigungsleiter
- KVP Experte Moderator

Workshop Stufe 1, (Beispiel)

Wir verfolgen einen klar strukturierter und stringenter Arbeitsplan

1. Tag Vorort	2. Tag Vorort	3. Tag Vorort	4. Tag Vorort	5. Tag Bericht an FL
▪ Ist-Aufnahme ▪ Checkliste ausfüllen ▪ Störungsanalyse ▪ Priorisierung der AP	▪ Filmen zur Dokumentation ▪ Störungsanalyse ▪ Maßnahmen Umsetzung aus T1	▪ Störungsanalyse ▪ Maßnahmen Umsetzung T2 ▪ Filmanalyse besprechen ▪ (Verschwendungen darstellen)	▪ Störungsanalyse ▪ Maßnahmen Umsetzung T3 ▪ Bericht Maßnahmenplan erstellen	▪ Bericht vom Planer ▪ Bericht von APS-Lean Moderator ▪ Filmanalyse (Verschwendungen und Potenzial) ▪ Festlegen weitere Vorgehensweise ▪ Termine für 2. Stufe festlegen

APS Bausteine

Filmen von Standards  XX %	Die beste Position für die Hand (Best Point)  XX %	Werkzeug Optimierung  XX %	Ein Werker für 2 Stationen  XX %
Optimale Ergonomie  XX %	Strukturiertes Vorgehen  XX %	Unnötige Bewegung  XX %	Low-Cost-Automation LCA  XX %
Arbeitsplatzorganisation 5S XX %	Durchlaufzeit  XX %	Visualisierung Glättung  XX %	Verschwendung  XX %

Ihr Kontakt

ConMoto Consulting Group GmbH
Boschetsrieder Str. 69
81379 München
Tel.: +49 89 78066-138
E-Mail: business@conmoto.de

Beispiel: Montage-Bausteine (1/2)

Die beste Position für die Hand (Best Point)

Teile und Werkzeuge müssen sich immer an der bestmöglichen Position für den Werker befinden.

Dies sollte vor dem Werker direkt über dem Montagepunkt befinden.



Automatisierung von Spezialwerkzeugen

Manuelle Tätigkeiten mit Werkzeugen sollten mit Hilfe von Elektrik, Pneumatik oder Hydraulik automatisiert werden. (Einlegen von Hand)

Werkzeug Optimierung

Handelsübliche Standardwerkzeuge müssen für die spezifische Aufgabe angepasst werden. Wenn Standard Werkzeuge benutzt werden entstehen keine Wettbewerbsvorteile. Werkzeuge Farbige Markierung



Von Vorrichtung zu Vorrichtung

In Montagen wird die linke Hand oft als Spannvorrichtung benutzt, aber eine Hand ist keine Spannvorrichtung. Werkstücke müssen quasi von einer Spannvorrichtung in die nächste „geworfen“ werden, deshalb sollte jede Vorrichtung eine Positionierungshilfe in Form einer Führung für das Werkstück haben.

Automatisierung von Teile-Selektion

Der Werker soll nicht über die Ablauffolge, Werkzeuge, Teile etc. nachdenken bzw. sie weder selektieren noch suchen. Nur dann ist eine gleichmäßige rhythmische Arbeit möglich. Wenden Sie darum visuelles Management mit Farbe und Design an und versuchen Sie die Sequenz automatische zu erzeugen Teile-Karussell Ablauffolge / mit Sensor



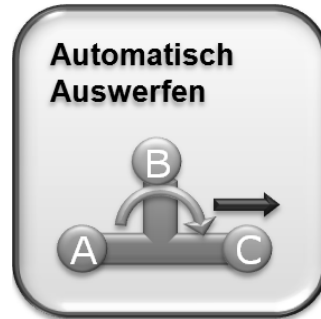
Ein Werker für 2 Stationen

Eine der wichtigsten Konzepte zur Förderung der LCA in der Montage ist die Montage in 2 Stationen. Während der Werker an Station 1 montiert, wird mit Hilfe von LCA an Station 2 eine andere Tätigkeit durchgeführt. Kurz, ein Werker ist verantwortlich für zwei Stationen, eine mit LCA und die andere für manuelle Tätigkeit.

Beispiel: Montage-Bausteine (2/2)

Automatisch Auswerfen

Im Falle automatischer Montageprozesse (Schrauben, Testen usw.) sollte das Teil nach der Bearbeitung automatisch aus der Spannvorrichtung ausgeworfen werden. Das Beladen erfolgt manuell von Hand. Im Falle eines N.i.O. Teiles sollte das Auswerfen nicht erfolgen.



Teile Lieferung in Kassetten

Teile Lieferung in Kassetten
Teile sollten nicht in normalen Behältern ungeordnet wie sie im Vor-Prozess entstanden sind zur Montagelinie gebracht werden. Wenn sie in Magazinen bzw. Cartridges kommen, ermöglicht dies einen one-piece-flow in der Montage ohne Einsatz von Sortiereinrichtungen. Rüsten kann einfach durch wechseln der Kassette erfolgen



Vom Ausgang zum Eingang

Die Entfernung zwischen einem Automatik- und dem Nachfolge- Prozess muss so kurz wie möglich sein.

So dass ein ausgeworfenes Teil direkt vor der Spannvorrichtung des Folge-Prozesses landet.



QCO

Schnell Rüsten



Von Vorrichtung zu Vorrichtung

In Montage-Prozessen ist es notwendig das Rüsten so zu vereinfachen dass ohne großen Zeitverlust umgerüstet werden kann. Nur so sind kleine Losgrößen möglich. Paternoster, Sägezahn Karussell, Rotierender Tisch

Bildung von KITs und SETs

Entsprechend der gesendeten Informationen der Endmontage, sollten Teile und Werkzeuge für ein Produkt der Endmontage als Kit oder Set in einem speziellen Behälter zum

richtigen Zeitpunkt an den richtigen Platz in die richtige Position gebracht werden.



Chirurgen Prinzip

Chirurgen Prinzip
Bei Operationen bei denen das Leben des Patienten vom Chirurgen abhängen kann. Wird alles Mögliche getan um die Zeit zu verkürzen: Der Chirurg bekommt das Skalpell, Schere etc. von der Schwester immer am selben Punkt in die Hand gelegt während seine Augen immer auf die Stelle der Operation gerichtet sind so nimmt seine Hand den kürzesten Weg. So sollte im Idealfall die Montage ablaufen.



Beispiel: Transport-Bausteine (1/2)

Keine weiten Behälter

Alles mit dem der Werker arbeitet sollte so nah wie möglich sein das gilt für Maschinen und Behälter.

Dieses Prinzip muss strikt eingehalten werden. Dadurch wird das Bereitstellen der Teile am Best Point als auch der Behältertausch vereinfacht.



Be- und entladen auf gleicher Höhe

Jede Fabrik benötigt technische Ausrüstung für eine effektive Logistik.

Volle Behälter müssen zugeführt und leere entnommen werden.

Dafür werden Spezial-Rampen hergestellt die die Höhendifferenz überbrücken, so dass die Behälter mit einer Bewegung gewechselt werden können.

Standardisierte Behälter

Behälter zum Teiletransport müssen sowohl in der Größe als auch in ihrer Varianz zueinander den Anforderungen des Folgeprozesses (Kunde) entsprechen.

Es ist ratsam in einem Unternehmen einen Katalog sowie ein Handbuch für die Größen-Abstufung bzw. die Nutzung unterschiedlicher Typen zu erstellen um zu viele unterschiedliche Typen zu vermeiden. Als Grundlage für die Größendefinition gilt ein Fassungsvermögen von ¼ Stunde (15 Minuten) oder ein vielfaches davon.



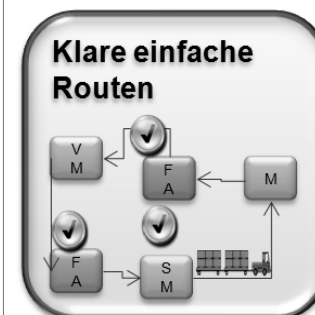
Start durch den Folgeprozess

Es wird das Prinzip der Pull Produktion angewendet, d.h. der Folgeprozess (Kunde) geht zum vorgelagerten Prozess und zieht (kauft) zur richtigen Zeit das richtige Teil in der richtigen Menge. Der vorgelagerte Prozess startet nach der Entnahme die Re-Produktion.

Automatisierung von Teile-Selektion

Die Züge werden mit Teile- Set's gemischt beladen in der Proportion wie sie im Produkt benötigt werden. Sie zirkulieren zwischen dem WE-Supermarkt und den Supermärkten in der Teilebearbeitung und Montagelinie.

Somit ist nur die tatsächlich benötigte Menge in der richtigen Proportion verfügbar.



Klare einfache Routen

Ein Transport bedient in einer festen Sequenz verschiedene vorgelagerte Prozesse. Nur das nächste benötigte Material wird in fester Sequenz entnommen.

Dies sind gemischte Transporte mit kommissioniertem Material welches entsprechend der Prozess Sequenz entnommen wird. Die Transportroute sollte so ökonomisch wie möglich sein.

Beispiel: Transport-Bausteine (2/2)

Transporte in kurzen Intervallen

Lieferungen und Entsorgung sollen in kurzen Intervallen erfolgen damit der Bestand an der Linie so klein wie möglich bleibt. Der Platz an der Linie wird für Wertschöpfung und nicht für Lager benötigt. Nachdem der standardisierte Transport stabilisiert ist, könne LCA - FTS Systeme für Point to Point Transport benutzt werden.



Arbeite ohne Flaschenzüge, Kräne und Stapler



Arbeite ohne Flaschenzüge, Kräne und Stapler

KVP und andere Verbesserungsprojekte machen keine große Fortschritte so lange Flaschenzüge, Kräne und Stapler genutzt werden. Sie alle haben viele Nachteile: speziell ausgebildete Mitarbeiter, ein Behälter kann transportiert werden. Sicherheitsrisiken, man braucht ein Werker pro Kran. Der Transport sollte deshalb immer auf Wagen stattfinden, ausgestattet mit Rollen-Rampen, Hydraulischen Scherentischen, Gurten etc. Hier gibt es ein großes Potenzial für LCA

Automation der Transportbewegung

Wenn die Einrichtung der gemischten Produktion sehr weit fortgeschritten ist, hängt der Transport mehr und mehr vom Produktionsvolumen jedes Produktes ab. Dies führt zu hoher Transport-Frequenzen gemischter Ladung. Um die Kosten gering zu halten, sollten selbst hergestellte LCA-FTS für Point zu Point Transport genutzt werden.



Bringen Sie das Material zum laufen



Bringen Sie das Material zum laufen

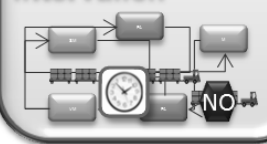
In einer Fabrik existieren viele Lager und Lagerplätze, aber im Prinzip existiert eine Fabrik um Wert zu erzeugen. Deshalb sollte das Material permanent bearbeitet und bewegt werden. Gekauftes Material muss so schnell wie möglich in verkaufbare Produkte umgewandelt werden. Reduzierung der Durchlauf- und Bearbeitungszeit. Übriggebliebene Reste habe in einer Fabrik nichts zu suchen.

Integration von Leerbehältern in den Fluss

Eine wichtige Rolle in einem Transport System spielt die Rück-Lieferung leerer Behälter. Ein Leerbehälter entsteht durch das Abarbeiten eines vollen Behälters. Die Proportion von vollen zu leeren Behältern ist immer 1:1. Wenn 5 Behälter geliefert werden, müssen 5 zurück geliefert werden.



Transport fester Mengen in ungleichmäßigen Intervallen



Transport fester Mengen in ungleichmäßigen Intervallen

Wenn eine Bearbeitungsstation eine bestimmte Menge abgearbeitet hat wird Nachschub vom Supermarkt des vorgelagerten Prozess geholt. Wenn es Störungen gibt, verschiebt sich automatisch die Zeit. Der vorgelagerte Prozess produziert nur was der Folgeprozess entnommen hat. Das bedeutet das der Folgeprozess den vorgelagerten Prozess steuert.

Beispiel: Fertigung-Bausteine (1/2)

Spannvorrichtungen mit Führung

Grundsätzlich sind Spannvorrichtungen an den Maschinen befestigt. Ebenso gibt es Spannvorrichtungen in denen das Werkstück ausgerichtet werden muss.
Für LCA sollte eine Spannvorrichtung so sein dass sie das Werkstück „fängt“ wenn es in die Vorrichtung „hineingeworfen“ wird. So dass ein Werker möglichst rhythmisch arbeiten kann. Jede Spannvorrichtung sollte eine Führung haben die das Werkstück in die richtige Position bringt.
Chaku chaku chaku chaku chaku



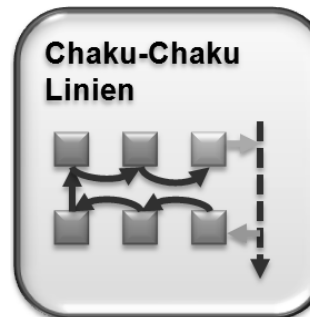
Vorschub – Stopp –Rücklauf sind Maschinen Aufgaben

Manuelle Vorschübe sollten durch Hydraulik oder Pneumatik automatisiert werden.
Die Maschine sollte am Ende stoppen und automatisch in die Ausgangsposition zurückfahren.

Einfache Automatisierung der manuellen Tätigkeit

Manuelle Tätigkeit sollte durch kreative Anwendung von Hydraulik oder Pneumatik automatisiert werden. Dabei kann man Synergien mit anderen Prozessen über Wellen und Zahnräder nutzen.

Vakuum Verbindung



Realisierung von Chaku- Chaku- Linien (chaku = laden)

Das chinesische Zeichen „chaku“ bedeutet das laden oder einsetzen eines Werkstücks in eine Vorrichtung.
In einer Chaku - Chaku Linie setzt der Werker das Werkstück von Hand ein, es ist nicht notwendig es herauszunehmen, dies wird durch Auswerfer durchgeführt.

Automatisches spannen

Manuelles spannen sollte durch Hydraulik oder Pneumatik automatisiert werden.

N.i.O Teile sollten nicht gespannt werden können.



Ausgang eines Prozesses = Eingang des nächsten Prozesses

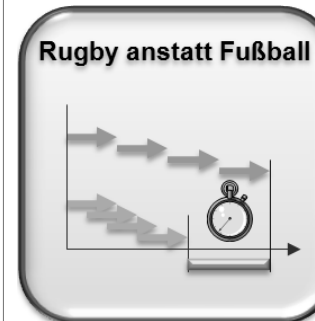
Maschinen und Anlagen sollte so nahe wie möglich beieinander stehen, so dass das ausgeworfene Werkstück direkt zum Eingang des nächsten transportiert wird. LCA ist dann sinnvoll wenn das Werkstück direkt zum nächsten Bearbeitungs- Punkt transportiert wird. Das Werkstück sollte so aus dem vorhergehenden Prozess kommen, dass es direkt in den nächsten „geworfen“ werden kann.

Beispiel: Fertigung-Bausteine (2/2)

Modularisierung

Eine Maschine sollte eine Kombination, aus dem Grundgestell in universaler Ausführung und leicht wechselbaren Werkzeug-Modulen, sein. Dadurch werden bei Konstruktionsänderungen oder neuen Produkten schnelle Linien-Änderungen möglich.

Die Einheiten sollten einfach mit Haltern und Steckern verbindbar sein



Rugby anstatt Fußball

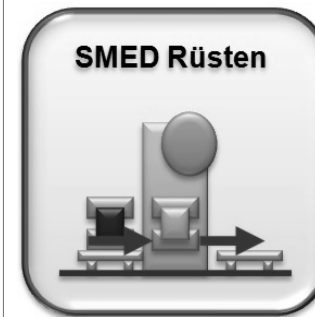
Die Sequenz in einer Produktions-Maschine besteht aus vielen einzelnen Arbeitsschritten. Normalerweise startet der Folgeprozess nach dem Ende des Vorhergehenden.

In der Welt des Sports mit Fußball vergleichbar. Wenn man die Prozesse überlappen lässt (Parallelisierung) wird sich die Gesamtzykluszeit reduzieren, das ist der so genannte „Rugby“ Stil.

Test Einrichtungen für sofortigen Check

Grundsätzlich sollte jedes teil eines Produktes sofort getestet werden.

Jeder Prozess muss durch einen schnell durchführbaren Test begleitet werden. Die Testeinrichtung muss „No“ oder „Go“ signalisieren.



SMED Rüsten

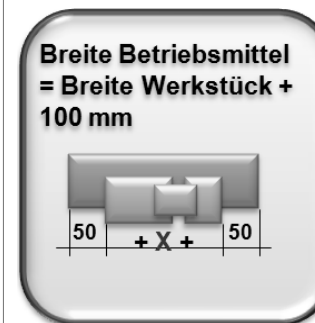
Rüsten sollte in einer einstelligen Minutenzahl (Single Minute Exchange of Die)

oder im Kundentakt erfolgen

Prozesse starten beim Gehen

Anstatt nach dem Spannen stehen zu bleiben und einen Start Knopf (oder 2) zu drücken

wird der Prozess während dem Gehen gestartet (Hane Dashi)



Breite des Betriebsmittels

= Breite des Werkstücks + 100 mm

Um die Entfernung der Wege in der Bediensequenz zu reduzieren müssen Betriebsmittel so eng wie möglich angeordnet und so schmal wie möglich sein.

Die Betriebsmittel werden am besten selbst im Betrieb hergestellt und auf die Produkte angepasst.

Die Breite sollte unter 500 mm (Schulterbreite), exklusive Werkstückbreite sein.

Tiefe und Höhe sind nicht wichtig