

Wertstromdesign im Maschinenbau

Michael Lickefett

Wertstromdesign in komplexen Produktionen

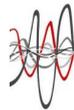
Mit Lean-Prinzipien zum schlanken Wertstrommanagement

Fraunhofer IPA, Stuttgart

Wertstromdesign im Maschinenbau

Dipl.-Ing. Michael Lickefett

Fabrikplanung und Produktionsoptimierung
© Fraunhofer IPA / 2013
Folie 1



Vertiefungs-Seminar
»Wertstrommanagement«

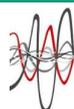
 **Fraunhofer**
IPA

Agenda: Wertstromdesign im Maschinenbau

- **Wertstromanalyse im Maschinenbau**

- **Wertstromdesign im Praxisbeispiel bei einem Maschinenhersteller**

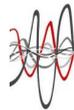
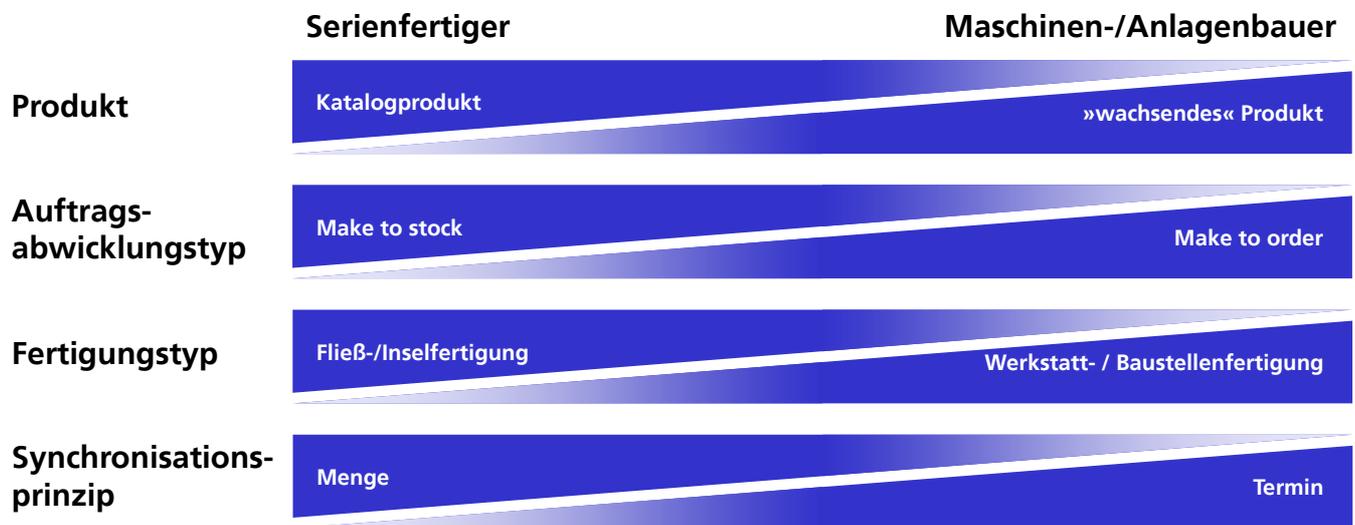
Fabrikplanung und Produktionsoptimierung
© Fraunhofer IPA / 2013
Folie 2



Vertiefungs-Seminar
»Wertstrommanagement«

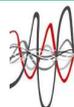
 **Fraunhofer**
IPA

Anforderungen



Agenda: Wertstromdesign im Maschinenbau

- Wertstromanalyse im Maschinenbau
- Wertstromdesign im Praxisbeispiel bei einem Maschinenhersteller



Die Wertstromanalyse soll den kompletten Produktionsablauf im Ist-Zustand darstellen und Verbesserungspotentiale ausweisen

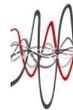
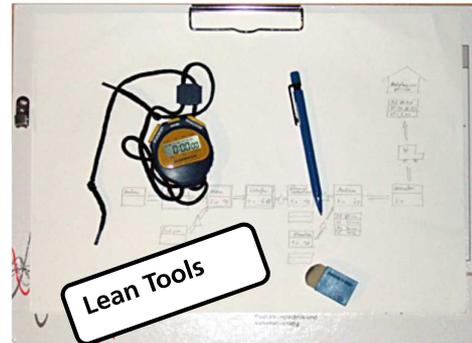
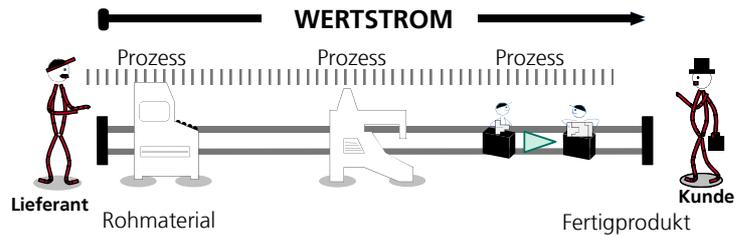
Durchführung:

Erstellung einer Momentaufnahme vom Shop Floor und im Office

Ergebnis:

Verständnis des aktuellen Produktionsablaufes in der Fabrik

- ⇒ Transparente Darstellung des kompletten Produktionsablaufes mit allen wichtigen Kenndaten
- ⇒ Ausweisung von Verbesserungspotentialen



Wertstromanalyse: Liefert übersichtliche Darstellung einer Produktion im Ist-Zustand mit Verbesserungspotential I - Durchlaufzeit

Perspektivenwechsel:

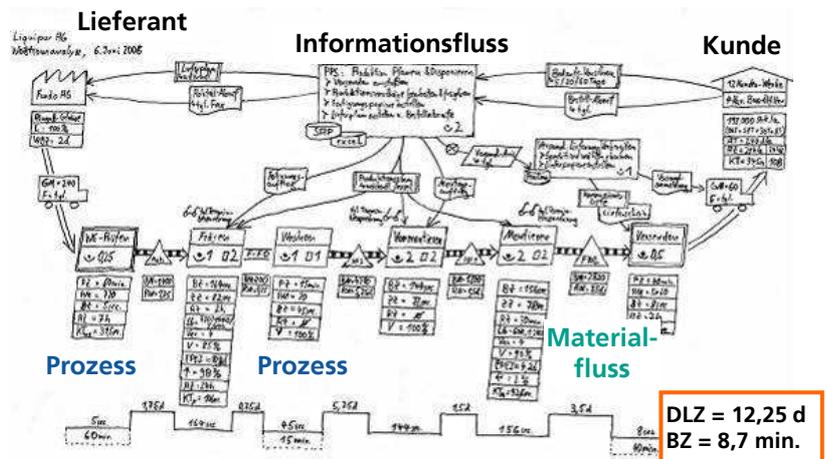
Fokus auf die logistische Verknüpfung der Produktionsprozesse (und nicht nur einzelne Prozesse)

Übersicht:

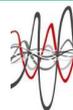
Material- und Informationsfluss komplett dargestellt auf einer Seite

Kommunikation:

Klare und einfache Symbolik zur schnellen innerbetrieblichen Verständigung



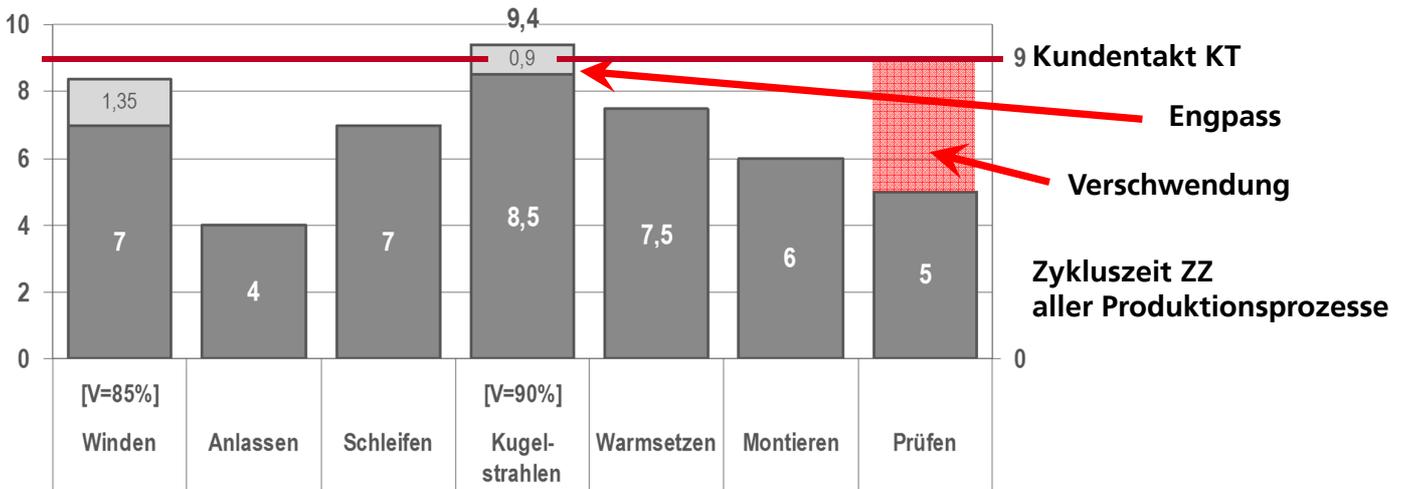
Verbesserungspotential I: Einfacher Vergleich von Bearbeitungszeit und Durchlaufzeit auf Basis der Zeitlinie zeigt die Entfernung vom Idealzustand



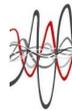
Wertstromanalyse: Taktabstimmungsdiagramm aller Produktionsprozesse

Verbesserungspotential II - Taktabstimmung

Das **Taktabstimmungsdiagramm** zeigt übersichtlich, wie gut oder schlecht das Kapazitätsangebot mehrerer Prozesse zueinander passt



Verbesserungspotential II: Einfacher Vergleich der Prozessleistungen (Zykluszeiten) mit dem Kundenbedarf (Kundentakt) zeigt Engpässe und Verschwendungen



Zur genaueren Analyse der Auftragsabwicklung sind jeweils mehrere Geschäftsprozesse mit Einzelaufgaben und EDV-Systemen zu beschreiben

Zur Darstellung einer komplexen Auftragsabwicklung in der Wertstromanalyse sind folgende Ergänzungen vorzunehmen:

1. Symbolik:

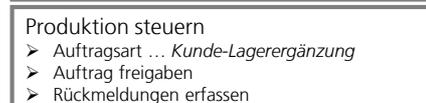
- ⇒ Liste mit den Einzelaufgaben des Geschäftsprozesses
- ⇒ zylindrisches »Tonnen« -Symbol für die verwendeten EDV-Systeme
- ⇒ Anzahl der Mitarbeiter

2. Methodik:

- ⇒ Getrennte Darstellung der wesentlichen Geschäftsprozesse in der Auftragsabwicklung

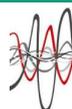


Erweiterte Symbolik



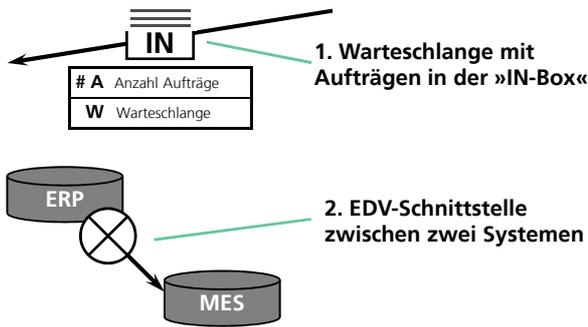
Geschäftsprozessbeispiele

[nach K. Erlach: Wertstromdesign. Berlin 2007]

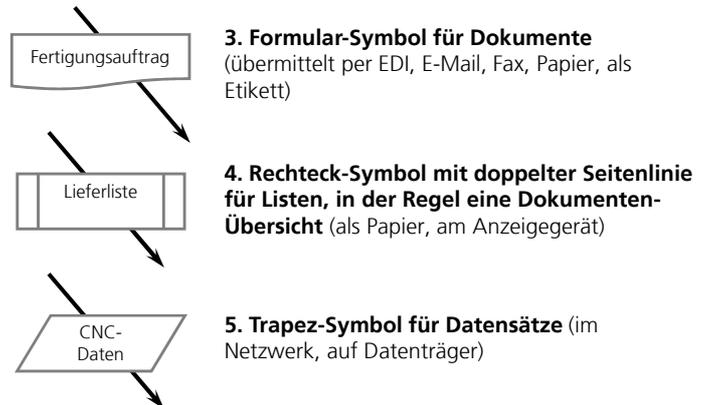


Die Informationsflüsse sind mit unterschiedlichen Zusatzsymbolen zu Art und Funktion der Informationen zu versehen

A Informationsfluss zwischen den Geschäftsprozessen:



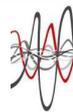
B Informationsfluss zwischen Geschäftsprozessen oder hin zu Produktionsprozessen:



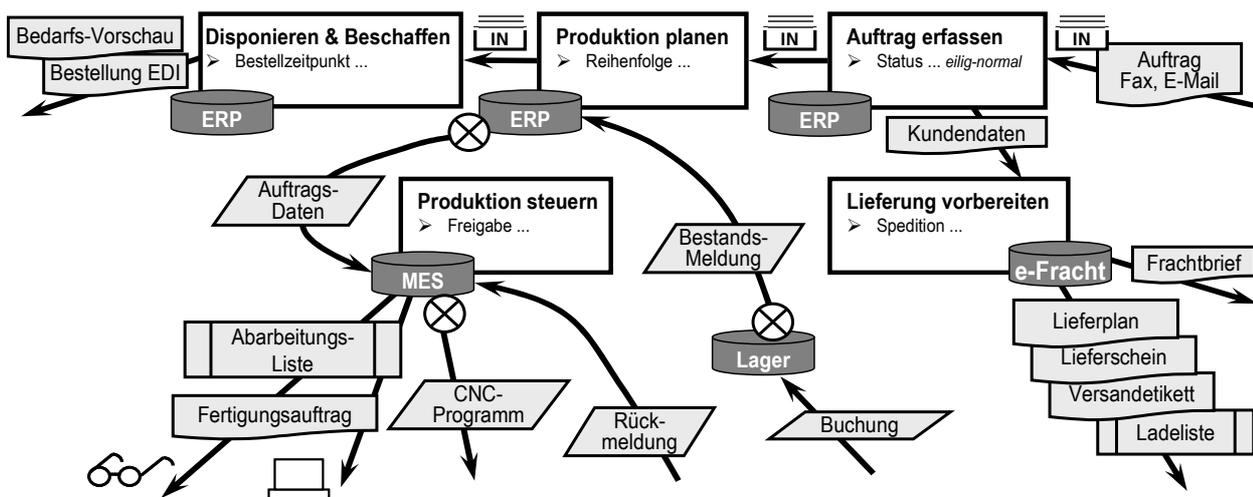
C Informationsverarbeitung an den Produktionsprozessen:



[K. Erlach: Wertstromdesign. Berlin 2007]



Ein umfangreicher Informationsfluss mit fünf typischen Geschäftsprozessen könnte schematisch also folgendermaßen aussehen



[K. Erlach: Wertstromdesign. Berlin 2007]



Planungsebenen und -funktionen

Ziele:

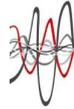
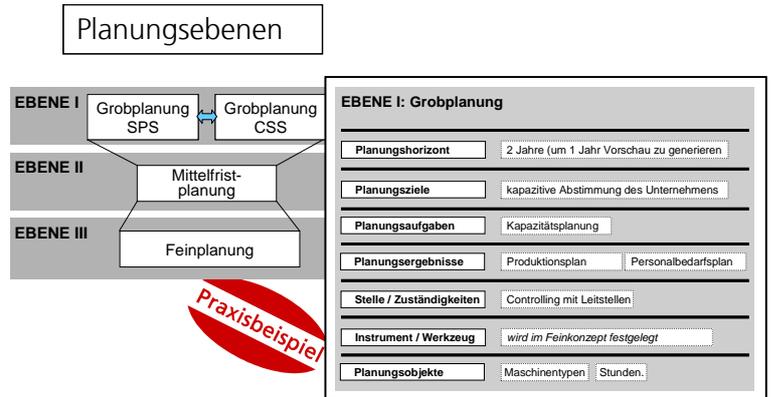
- ⇒ Darstellung der Planungsebenen und -funktionen im Gesamtzusammenhang (Grob- bis Feinplanung, Beschaffung – Produktion - Absatz)

Vorgehen:

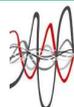
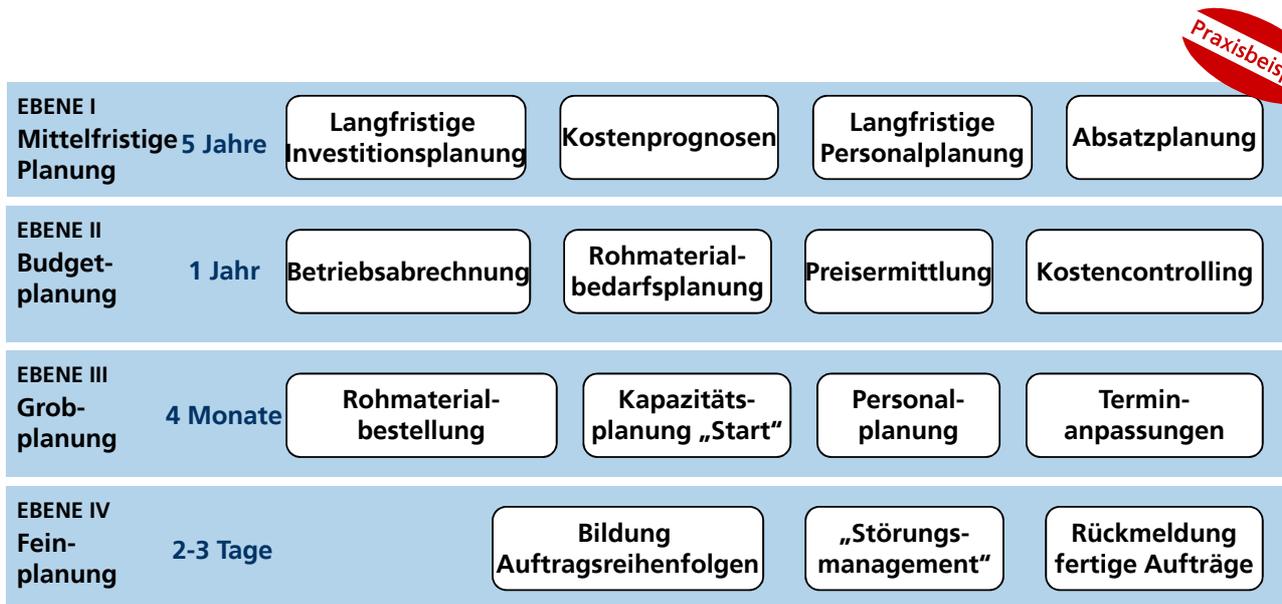
- ⇒ Aufnahme der Planungsebenen, -funktionen, -aufgaben, -ergebnisse, -objekte und Zuständigkeiten

Ergebnisse:

- ⇒ Gesamtbild der Planungsarchitektur und angewendeten Planungsfunktionen
- ⇒ Defizite in der heutigen Planung und Steuerung



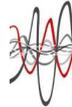
Planungsebenen mit zunehmendem Detaillierungsgrad



Planungsebenen: Steuerung (Ebene IV)

EBENE IV Steuerung	<i>Planungshorizont</i>	2-3 Tage
	<i>Planungszyklus</i>	Tägliche Planung (Frühschicht)
	<i>Input</i>	Freigegebene Aufträge aus Grobplanung (Infor)
	<i>Planungsobjekt</i>	Alle Startanlagen und Offline-Maschinen
	<i>Aufgaben</i>	Planung der Startanlagen unter Berücksichtigung der nachfolgenden Anlagen Planung der Auftragsreihenfolge (1a Dimension, 1b Material, 1c Termin, 2 Finish) Kapazitätssteuerung (z.B. Zusatzschichten bei Überlast oder Störungen) Schieben von Aufträgen auf Alternativanlagen Bearbeiten von Terminreklamationen (Verschieben von Aufträgen) Rückmeldung nach Fertigungsschluss (jeder Anlage) (Rückmeldung Auftragsstart mit neuem BDE)
	<i>Beteiligte</i>	Feinplaner (wöchentlich abwechselnd)
	<i>Werkzeuge</i>	Infor (Startanlagen) Manuell (Offline-Maschinen) Excel (v.a zur Abstimmung zwischen Schichtbegleitern, z.B bei Lieferverzug) Email, Tel. (Kommunikation mit Spedition und PPS)
	<i>Häufige Probleme</i>	Terminverletzungen häufig durch wachsende Auftragsliste Terminreklamationen der Kunden führt zu Vorziehen von Aufträgen

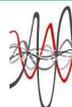
Praxisbeispiel



Agenda: Wertstromdesign im Maschinenbau

- Wertstromanalyse im Maschinenbau

- **Wertstromdesign im Praxisbeispiel bei einem Maschinenhersteller**



Praxisbeispiel auftragspezifische Produktion Maschinen:

Das Unternehmen

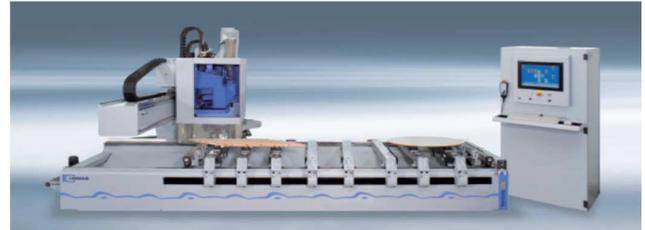
Markt: OEM (Original Equipment Manufacturer), OEM-Zulieferer

Produkt: Standardmaschinen, auftragspezifische Maschinen

Produktion: Werkstattstruktur, punktuell Reihenmontage

Auftragsmanagementtyp: Make to order

PPS: klassische MRP - Planung

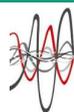
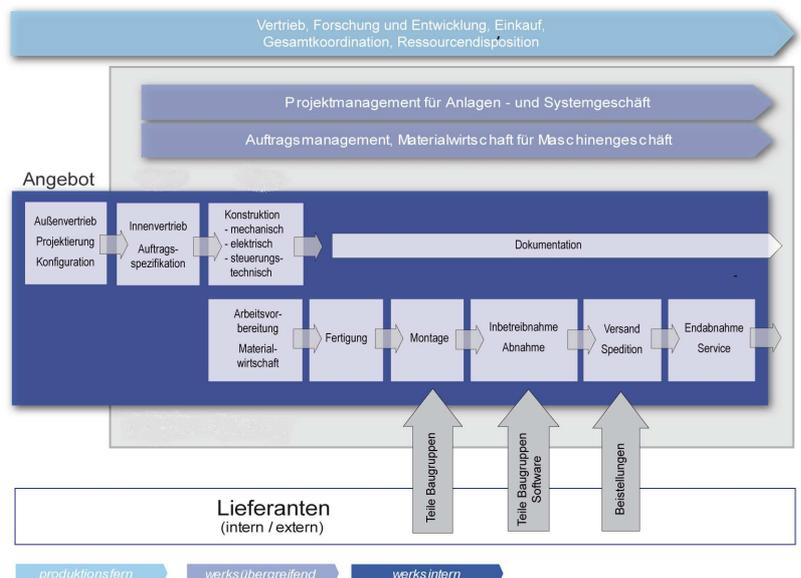


Praxisbeispiel auftragspezifische Produktion Maschinen:

Die Produktkomplexität/-vielfalt erfordert ein adäquates Produktions- u. Auftragsmanagement

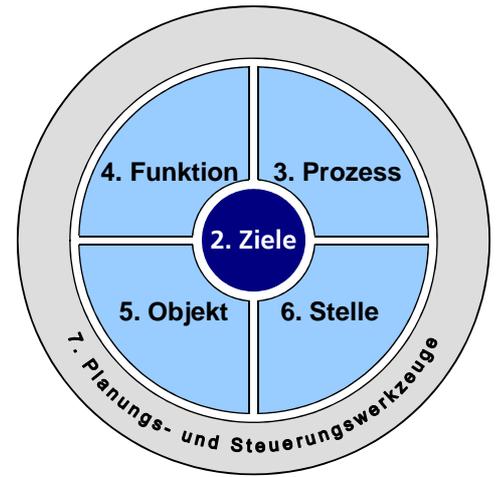
Betrachtungsbereich und Aufgaben:

- ⇒ 10 deutsche, 3 ausl. Standorte
(Größe: von 40 MA bis 1.500 MA)
- ⇒ Reengineering der Produktionsprozesse:
 - Produktion
 - Auftragsabwicklung
 - Organisation
 - SAP-Abgleich
- ⇒ Basis für das Gesamtkonzept ist die Aufteilung der Geschäftsprozesse und der Produktion in die Geschäftsfelder **Projekte & Serie**

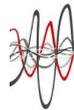


Vorgehen bei der wertstromorientierten Gestaltung im Maschinenbau

1. **Segmentierung nach Geschäftstypen (GT)**
 - Definition der GT
 - Zuordnung der Produktfamilien zu den GT
2. **Aufbau der Ziele - Hierarchie**
 - Logistikziele spezifizieren
 - Ziele je Prozessabschnitt / Instanz herunter brechen
 - Regeln für den Umgang mit Zielkonflikten aufstellen
3. **Prozesse aufstellen**
 - Produktionsprozesse nach Gestaltungsrichtlinien designen
 - Hauptprozesse & Nebenprozesse in der Abwicklung definieren
 - Planungsebenen definieren und ausgestalten
 - Prozesse ausgestalten (Auslöser, Input / Output, Status, Ausführungslogik/Funktion, SW-Werkzeug, Stellenzuordnung)
4. **Funktionsbeschreibungen**
(Ausführungslogik/Funktion, z.B. Planungs-, Steuerungsverfahren)
5. **Datenbeschreibungen** (grob)
 - Datenstrukturen (z.B. Stücklisten, Stammdaten)
 - Kapazitätsaggregationen
 - Planungseinheiten
 - Dokumente (Zeichnungen, Listen, Belege)
6. **Anforderungen an die Organisation**
7. **IT-Landschaft** (Anforderungen, Funktionsansiedelung)



Gestaltungsaspekte

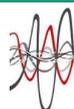
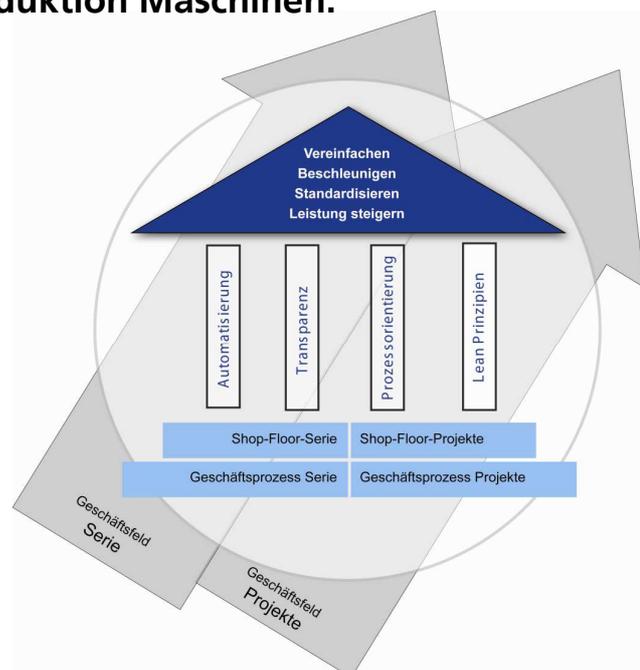


Praxisbeispiel auftragspezifische Produktion Maschinen:

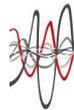
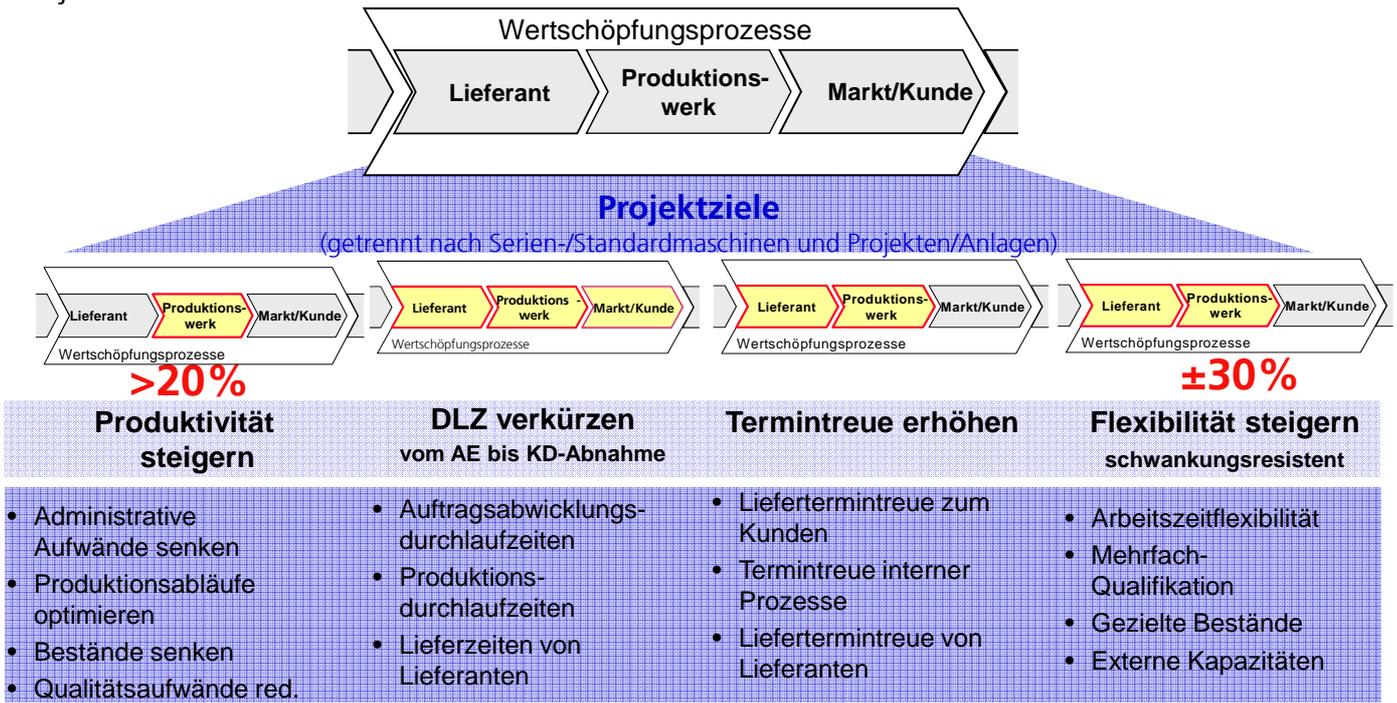
Segmentierung nach Geschäftsfeldern

Basis für das Gesamtkonzept ist die Aufteilung der Geschäftsprozesse und der Produktion in die Geschäftsfelder

Projekte & Serie



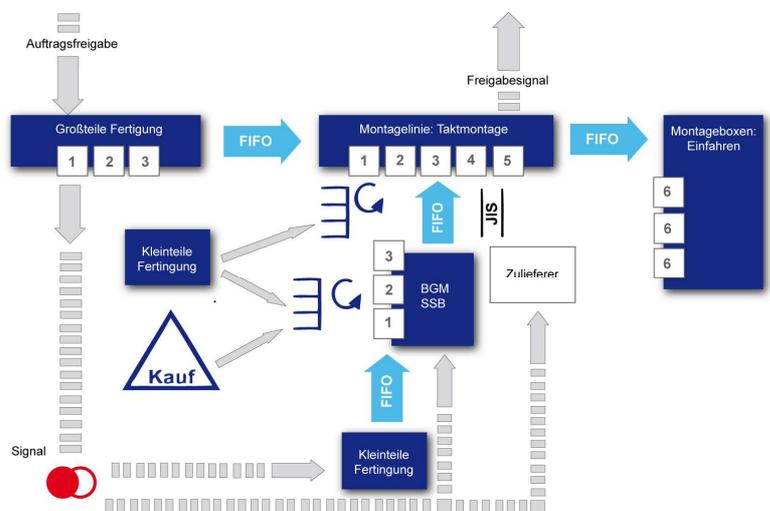
Praxisbeispiel auftragspezifische Produktion Maschinen: Projektziele



Praxisbeispiel auftragspezifische Produktion Maschinen: Montageprinzipien für die Serienmaschinen und Anbindung der Fertigung

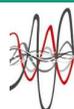
Montageprinzip 1: Fließmontage

- Montageinhalte nach dem Kundentakt ausrichten
- Monatsweise Festlegung des Takts nach Auftragsbestand.
- Die int./ext. Zulieferprozesse richten sich nach dem Takt aus.
- Nur ein Prozess wird gesteuert, die anderen Prozesse werden im PULL-Prinzip daran ausgerichtet.
- Bei Störungen: Stopp der Montagelinie – es gibt kein »Ausbrechen«



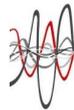
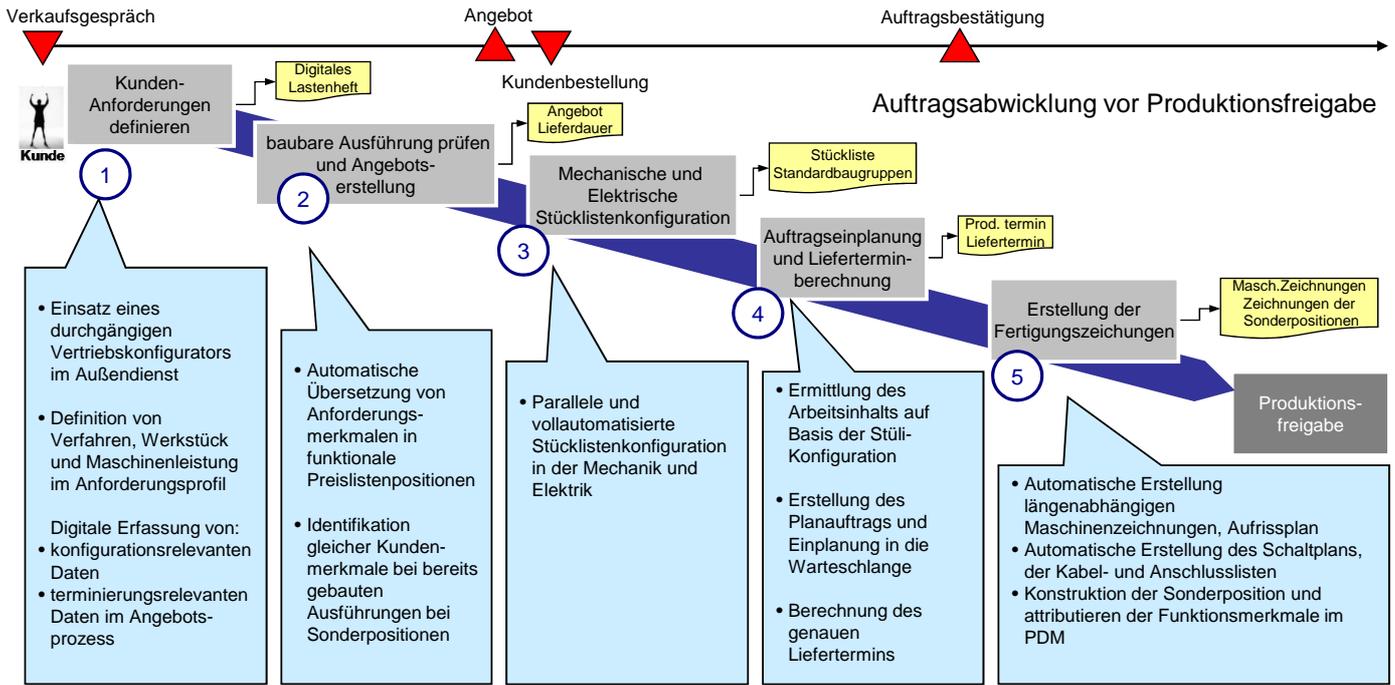
Montageprinzip 2: Platzmontage

- ist die Fließmontage nicht realisierbar, dann erfolgt eine taktgebundene Platzmontage mit fixem Flächenraster



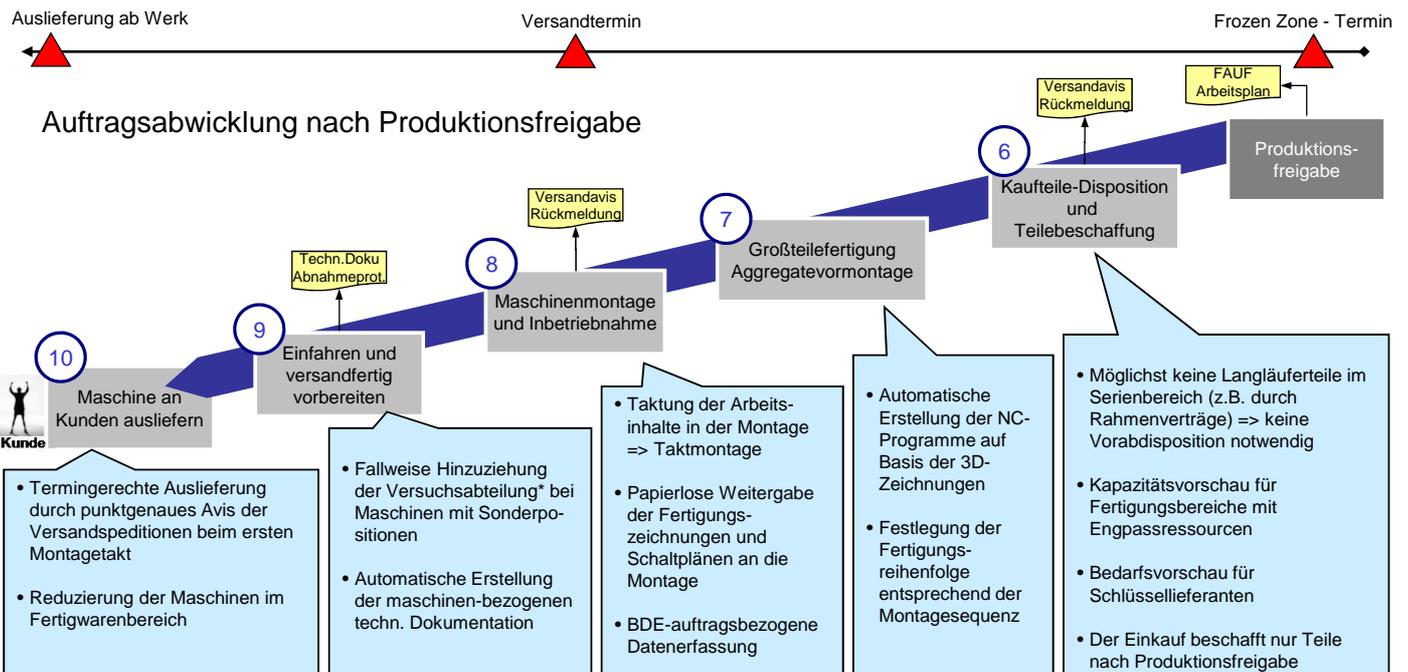
Innovativer Auftragsabwicklungsprozess bei einem Maschinenhersteller

(Prozessbeschleunigung durch Automatisierung der Prozesskette und Reduzierung der Schnittstellen)

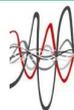


Innovativer Auftragsabwicklungsprozess bei einem Maschinenhersteller

(Prozessbeschleunigung durch Taktung der Arbeitsinhalte und medienbruchfreie Informationsweitergabe)



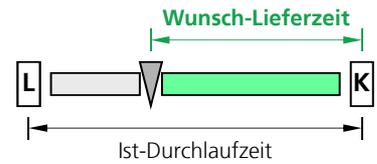
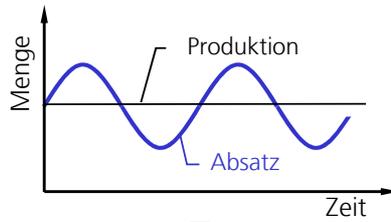
* Sonderpositionen / -baugruppen müssen vom Versuch separat getestet und serienreif übergeben werden



Strategien zur Gestaltung einer Produktion

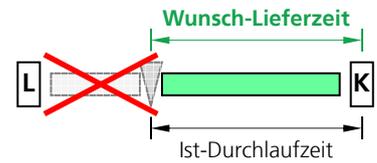
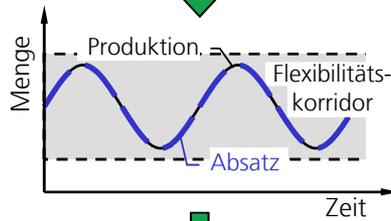
»Entkoppelte« Produktion:

- sehr kurze Lieferzeiten
- Produktion nach Programm
- Verwurfsrisiko



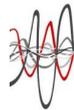
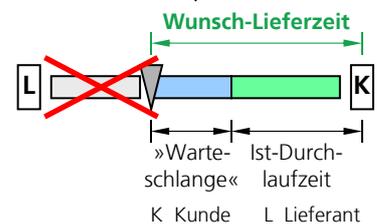
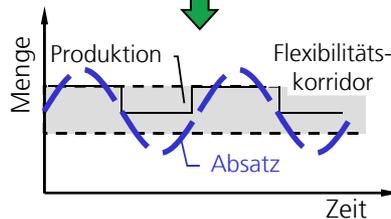
Manufacturing on Demand:

- Produktionsbeginn erst nach konkreter Auftragserteilung durch den Kunden
- reaktionsschnelle und pünktliche Produktions- und Beschaffungsprozesse



»Geglättete«, schlanke Produktion:

- ⇒ kurze, standardisierte Produktionsprozesse i.w.S
- ⇒ Produktionsglättung
- ⇒ einfache Planung bei definierter (Kapazitäts-)Flexibilität



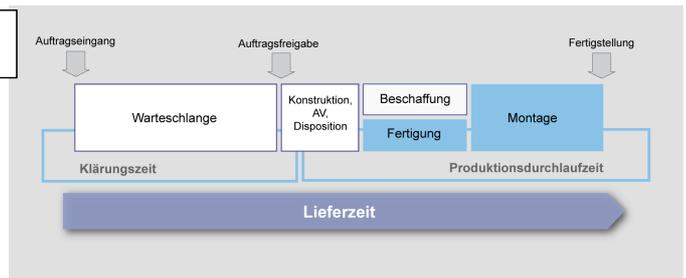
Praxisbeispiel auftragspezifische Produktion Maschinen:

Grundlegende Planungslogik - Kapazitätsglättung

Wesentliche Merkmale:

- ⇒ Durchlaufzeiten sind wesentlich kürzer als die Lieferzeiten => Warteschlange
- ⇒ durch die Durchlaufzeitverkürzung werden Kapazitätsspitzen verringert
- ⇒ Eilaufträge aus Kundensicht werden wie Standardaufträge bearbeitet

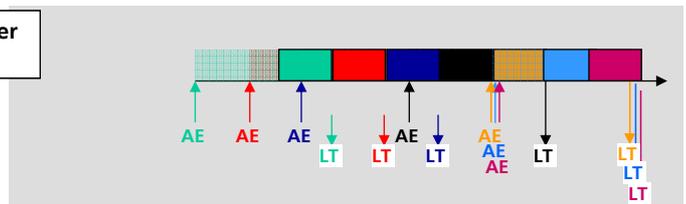
Warteschlangen-
prinzip



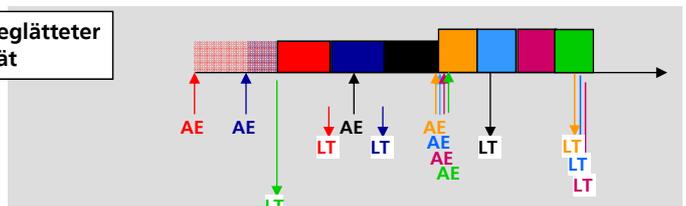
Voraussetzungen:

- ⇒ Aufträge werden zum spätest möglichen Zeitpunkt begonnen, um möglichst geringen Aufwand bei Kundenauftragsänderungen zu erzeugen
- ⇒ zum Auftragsstartzeitpunkt müssen Aufträge »wasserdicht« sein (differenzierte Auftrags- bzw. Auftragsfreigabestatus)
- ⇒ Vorausgesetzt werden stabile technische und administrative Prozesse

Fall 1: Atmen mit der
Warteschlange

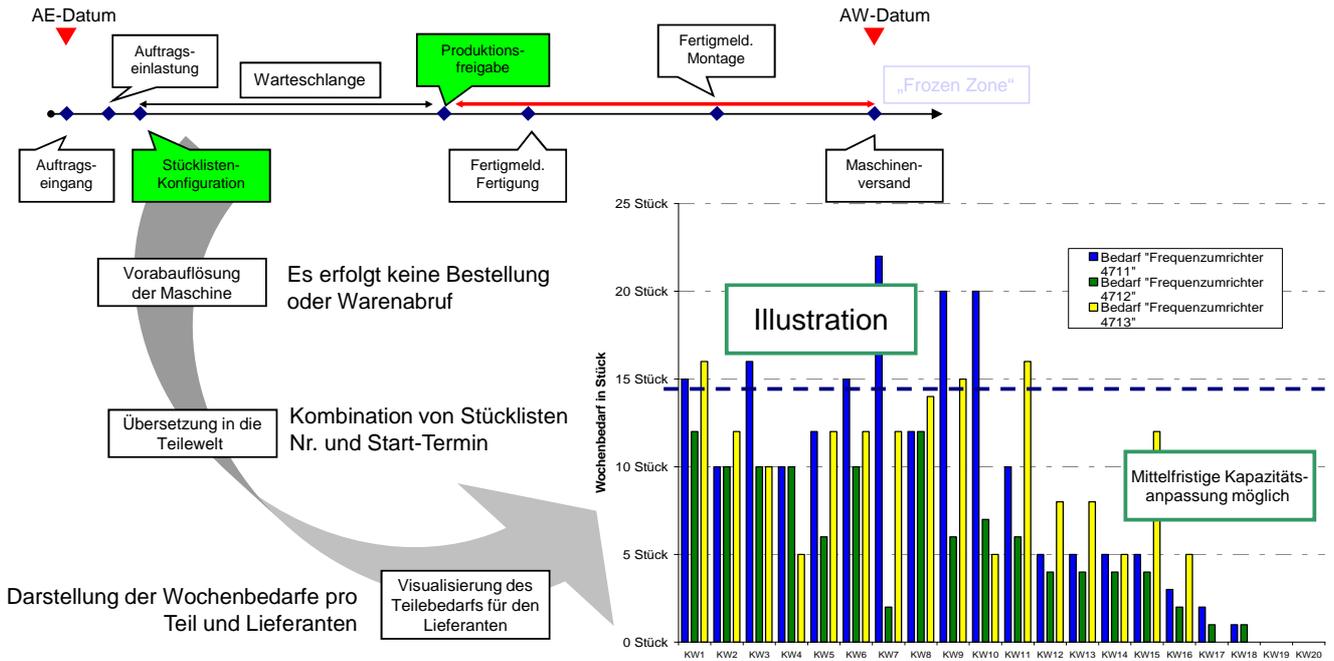


Fall 2: Atmen mit geglätteter
Kapazitätsflexibilität



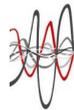
Praxisbeispiel auftragspezifische Produktion Maschinen:

Lieferantenintegration – „Vorab“- Bedarfstransparenz für interne u. externe Zulieferer



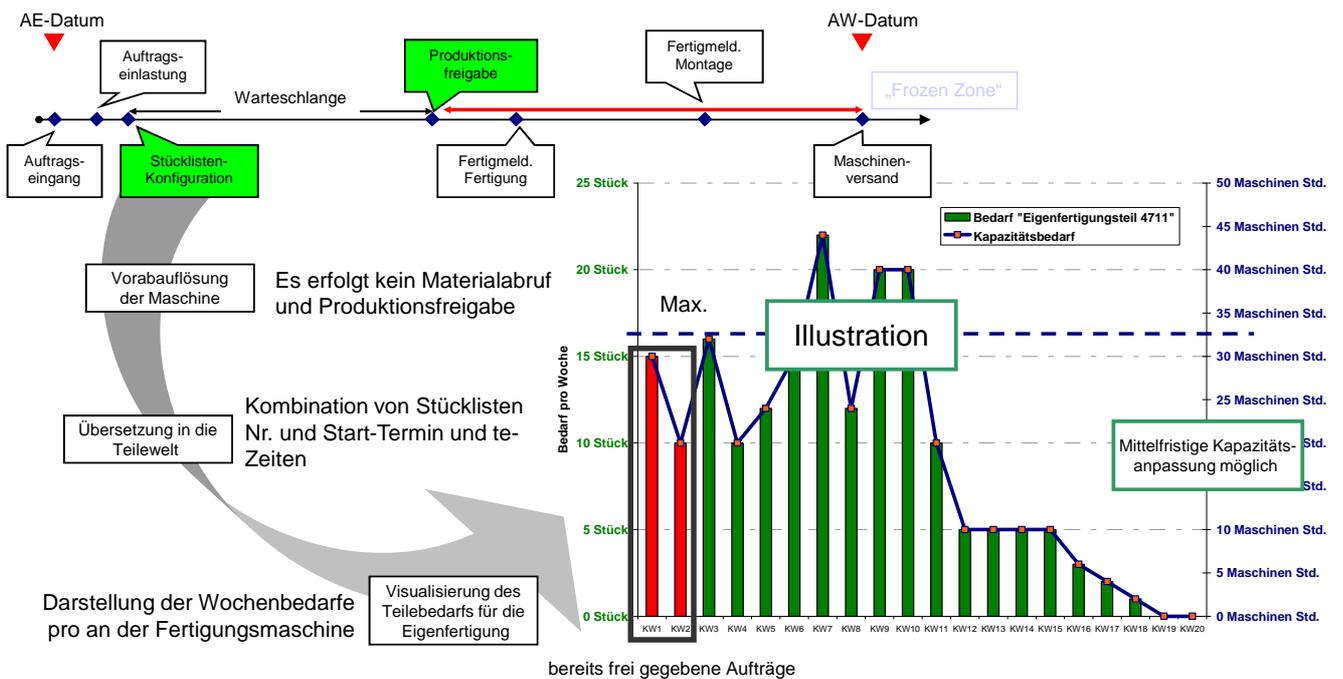
Darstellung der Wochenbedarfe pro Teil und Lieferanten

Visualisierung des Teilebedarfs für den Lieferanten



Praxisbeispiel auftragspezifische Produktion Maschinen:

Kapazitätstransparenz für Eigenfertigung - zur Anpassung mittelfristigen Kapazitätsangebots



Darstellung der Wochenbedarfe pro an der Fertigungsmaschine

Visualisierung des Teilebedarfs für die Eigenfertigung



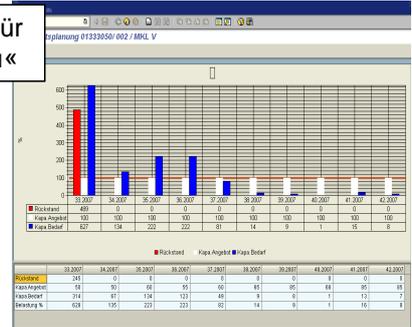
Praxisbeispiel: SAP Abgleich kritische Sollprozesse

- Anlegen von Kundenaufträgen
- Maschinenkonfiguration
- Produktmanagement-Datenbank
- Stammdaten
- **Warteschlangenplanung**
- Planung der weiteren Baustufen
 - Golfballprinzip
 - Kapazitätsauswertungen
- Rückmeldungen: Retrograde Entnahme
- Auftragsänderungsmanagement

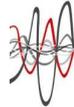
Plantafel für »Warteschlangenplanung«

ArbPlatz	ArbplBezeichn.	Ka	Ka	KW 17		
				26.04.2007	27.04.2007	30.04.2007
R-E06	Mont. Mech. I	002	Er			
R-F06	Mont. Mech. II	002	Er			
R-L06	Mont. El. I	002	Er			
R-M06	Mont. El. II	002	Er			
R-V06	Inbetriebnahme	002	Er			

SAP-Funktionalität* für »Kapazitätsvorschau«



*) ohne Berücksichtigung von Kapazitätsgrenzen



Ansprechpartner

Zukunft

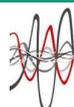
Fraunhofer IPA

Innovation

Ihr Ansprechpartner:

Fraunhofer IPA
Unternehmensorganisation
Nobelstrasse 12
70569 Stuttgart

Michael Lickefett
Abteilung Fabrikplanung und
Produktionsoptimierung
Tel. +49 (0) 711 / 970 – 1993
Mobil: +49 (0) 171 / 4450121
E-Mail: ML@ipa.fraunhofer.de





**Stuttgarter
Produktionsakademie**

WERTSTROMDESIGN IN KOMPLEXEN PRODUKTIONEN

Seminar SPA 052
19. Februar 2014
Stuttgart