

**SCHLANKE AUFTRAGSBEARBEITUNG DURCH DIE
DURCHGÄNGIGE PLANUNG DES PRODUKTIONS-
PROZESSES – VON DER KONSTRUKTION BIS ZUM
KUNDEN**

Thomas Wochinger

Schlankes Auftragsmanagement

Schlanke Auftragsbearbeitung durch die durchgängige
Planung des Produktionsprozesses –
von der Konstruktion bis zum Kunden



Dipl.-Wirt.-Ing. Thomas Wochinger

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik
und Automatisierung (IPA)

Stuttgart

14. März 2013

Thomas Wochinger

© Fraunhofer IPA



Gliederung

- **Ausgangssituation + Logistikstrategie**
- **Grobkonzept**
 - Turbulenzcharakteristik
 - Logistisches Leitbild
 - Logistikanalysen
- **Feinkonzept**
 - Transparenz im Auftragsdurchlauf
 - Planung gegen finite Kapazitäten aller Organisationseinheiten
 - Strukturierte und durchgängige Datenhaltung
- **Implementierung und Nutzen**

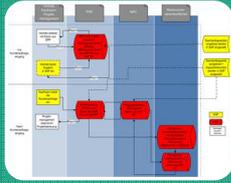
Thomas Wochinger

Seite 2

© Fraunhofer IPA



Herausforderungen im Auftragsmanagement



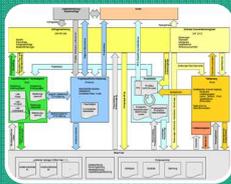
Planungskomplexität

- Durchgängige Abbildung der Gerätestruktur
- Komplexe Abhängigkeiten durch Meilensteine und zahlreiche Vorgänge in den der Produktion vorgelagerten Bereichen
- Komplexe Abhängigkeiten sowie Zusammenspiel verschiedener Bereiche
- Komplizierte und kaum darstellbare Restriktionen in bestimmten Bereichen



Ablaufstörungen

- Hohe Anzahl an Änderungen während des Produktionsprozesses
- Zeitliche Verschiebungen von Schlüsselkomponenten
- Nacharbeiten und Prüfbefunde
- Kundeneinflüsse bzw. -änderungen (Prüfvorschriften etc.) erst spät „planbar“



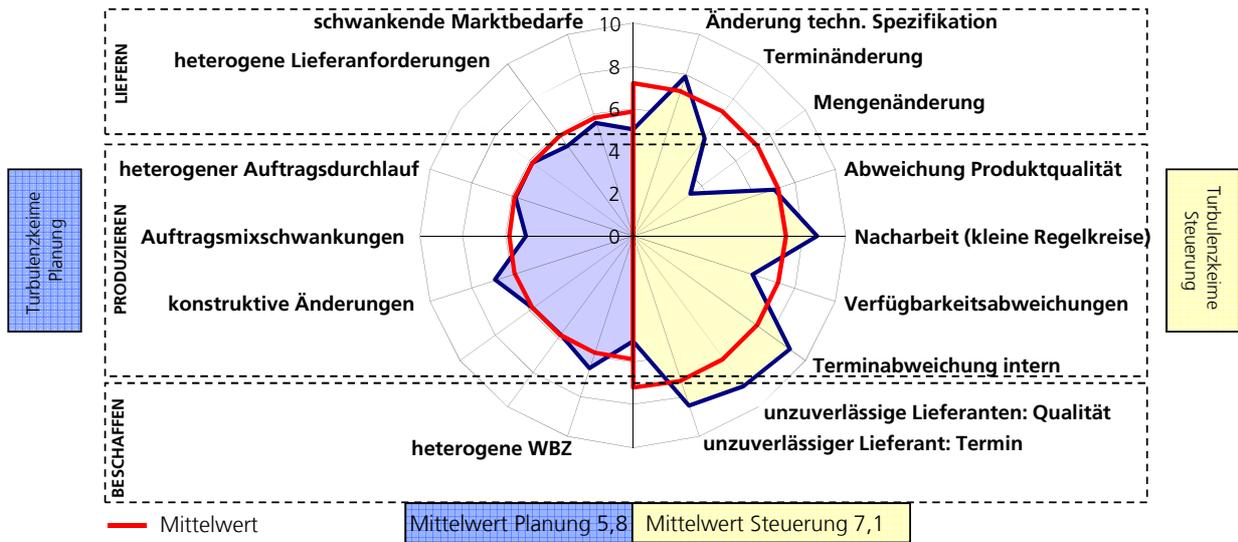
Komplexes Zusammenspiel der Systeme

- Arbeiten mit Planaufträgen und Fertigungsaufträgen
- ERP ↔ Planungswerkzeug ↔ Prüfdatenbank
- Rückschreiben / Synchronisation der Termine
- Unterschiede bei den verschiedenen Produktlinien

Gliederung

- Ausgangssituation + Logistikstrategie
- **Grobkonzept**
 - Turbulenzcharakteristik
 - Logistisches Leitbild
 - Logistikanalysen
- **Feinkonzept**
 - Transparenz im Auftragsdurchlauf
 - Planung gegen finite Kapazitäten aller Organisationseinheiten
 - Strukturierte und durchgängige Datenhaltung
- Implementierung und Nutzen

Grobkonzept: Erfassung der Anforderungen mit dem Turbulenzprofil



- Die eintretenden Turbulenzkeime zur Erstellung eines realistischen Plans bis zur Auftragsfreigabe sind subjektiv geringer als die eintretende Turbulenzkeime nach Fertigungsauftragsfreigabe.
- Sowohl marktgetriebene auch intern verursachte Turbulenzen bereiten große Schwierigkeiten nach Auftragsfreigabe.
- Lange DLZ erhöhen die Eintrittswahrscheinlichkeit eines Turbulenzkeims auf Steuerungsseite => kürzere Planungszyklen notwendig

Grobkonzept: Logistisches Leitbild

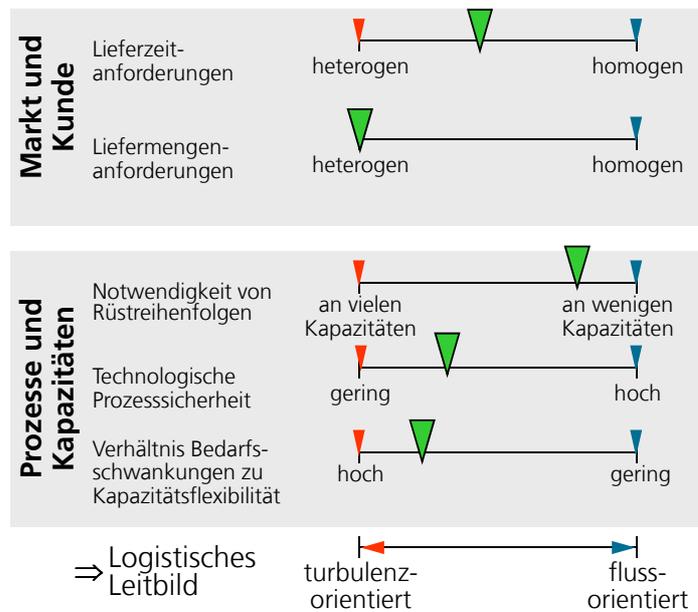
Lieferzeitanforderungen:
Durchaus unterschiedlich, aber nicht unbedingt heterogen

Liefermengenanforderungen:
Liefermengenschwankungen von 1 bis 20

Notwendigkeiten von Rüstreihenfolgen:
Einige Ressourcen erfordern die planerische Berücksichtigung von Rüstreihenfolgen

Technologische Prozesssicherheit:
Enge Prozessfenster mit bestehender Gefahr der Nichteinhaltung

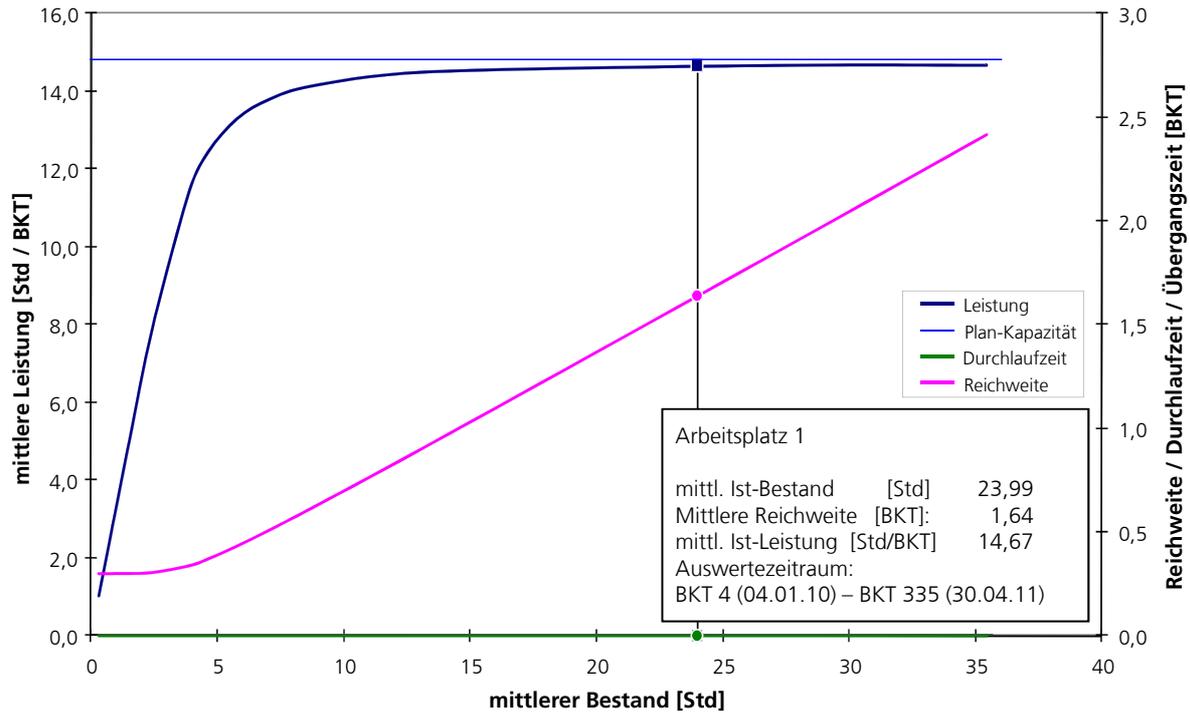
Verhältnis Bedarfsschwankungen zu Kapazitätsflexibilität:
Relativ hoch. Wird teils durch Wochenendschichten abgedeckt.



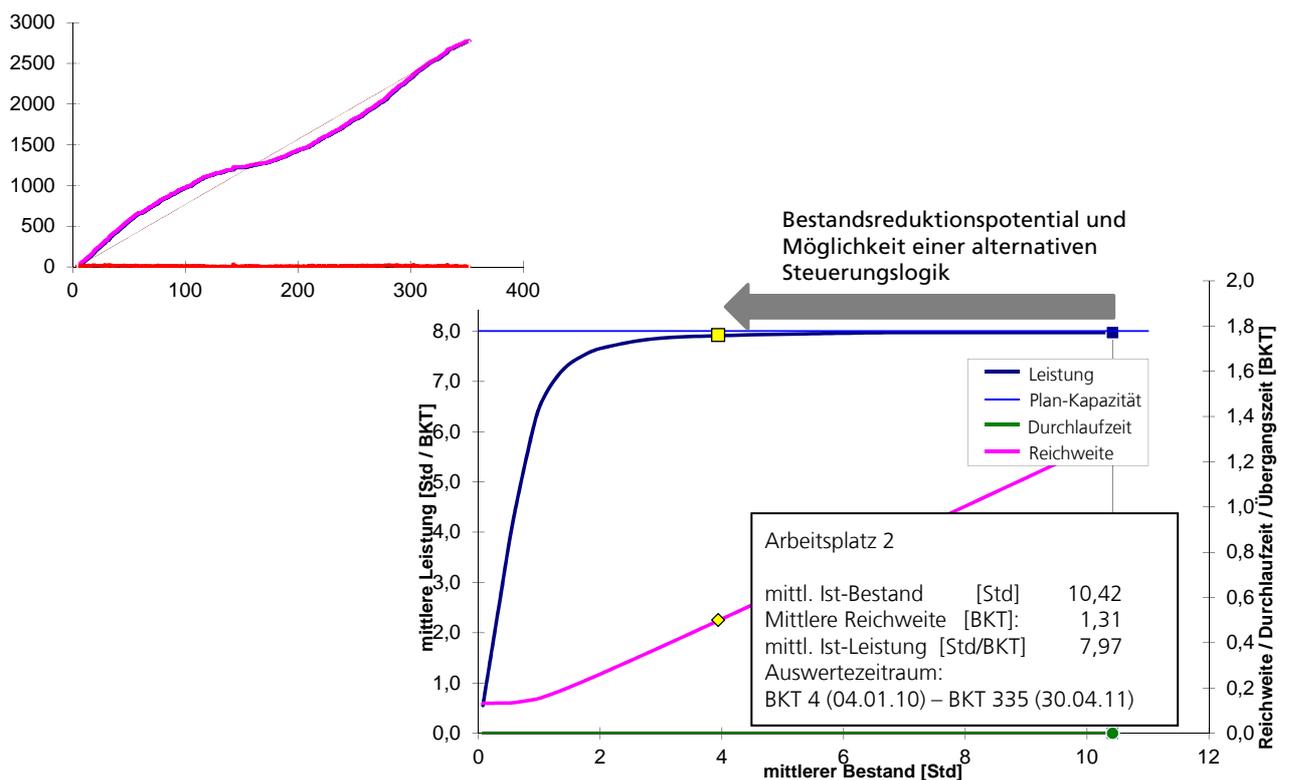
Das log. Leitbild entspricht einer turbulenzorientierten Auftragsabwicklung.
=> Anforderung: Beherrschung einer auftragsindividuellen Planung und Steuerung

IST-Situation

Grobkonzept: Quantitative Analysen mit der Produktionskennlinie



Grobkonzept: Quantitative Analysen mit der Produktionskennlinie



Grobkonzept: Bedarfsgerecht und vorausschauend Kapazitäten regeln

Transparenz im Auftragsdurchlauf

- Abbildung der Projektstruktur unter Berücksichtigung der vorgelagerten Bereiche

Kapazitäts- und Terminengpässe identifizieren

- Veränderungen der Bestands- und Rückstandshöhe identifizieren (gestern, heute und morgen)
- Systemunterstützter Vergleich von Belastungs- und Kapazitätsverlauf über den Planungshorizont
- Planung nur planungsrelevanter Arbeitsplätze. (tatsächliche dynamische Engpässe und Einsteuerungsarbeitsplätze). Soweit möglich Ansteuerung der Arbeitsplätze über FIFO-Kopplung .

Plan-Terminierung

- Plan-Termine aus realistischem Auftragsdurchlauf mit Materialverfügbarkeit und Kapazitätsprüfung.
- Änderungen bei jedem Planungslauf unter Berücksichtigung des Auftragsfortschritts
- Änderungen der Ecktermine werden an SAP zurückgemeldet

Doppelte Terminierung

- Handlungsbedarf aus Gegenüberstellung von zwei Terminierungsläufen Soll zu Plan ableiten
- Schnelle Engpass- und Maßnahmenidentifikation mit Hilfe von Visualisierungen

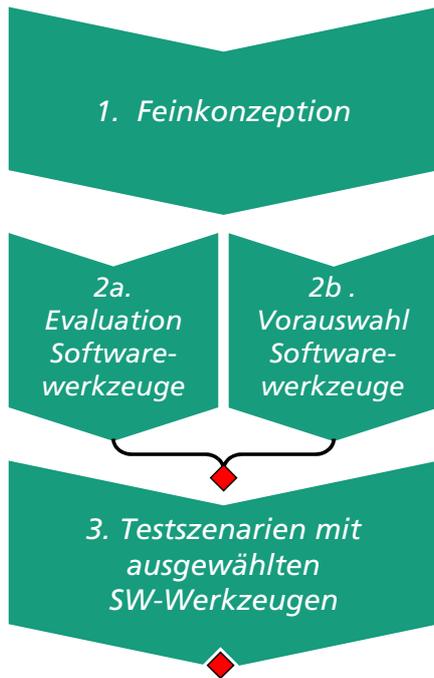
Berücksichtigung der logistischen Abhängigkeiten über Materialflussanalysen

- Darstellung der Materialflussabhängigkeiten zwischen mehreren Engpässen

Gliederung

- Ausgangssituation + Logistikstrategie
- Grobkonzept
 - Turbulenzcharakteristik
 - Logistisches Leitbild
 - Logistikanalysen
- Feinkonzept
 - Transparenz im Auftragsdurchlauf
 - Planung gegen finite Kapazitäten aller Organisationseinheiten
 - Strukturierte und durchgängige Datenhaltung
- Implementierung und Nutzen

Feinkonzept und Auswahl geeigneter Softwarewerkzeuge



- 1) Feinkonzeption
 - Festlegung Eckpunkte Feinkonzept
 - Ableitung resultierender Anforderungen an PPS-Software
 ⇒ anbieterunabhängiger Anforderungskatalog

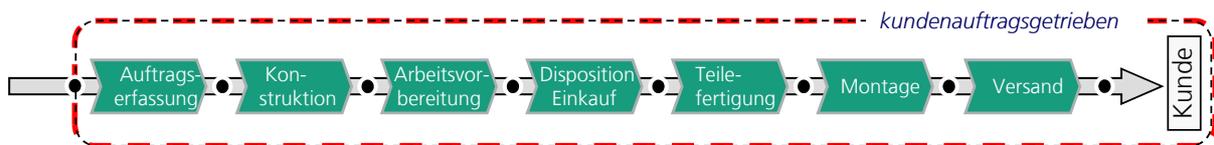
- 2a) Evaluation vorhandener Softwaresysteme
 - Vergleichskriterien z.B. Dispositionsaufwand
 - Gegenüberstellung der logistischen Konzepte
 - Bewertung der vorhandenen Software durch Projektteam und Fachexperten
- 2b) Vorauswahl MES-Software
 - Auf Basis Anforderungskatalog und IPA-Expertenwissen
 ⇒ Meilenstein: Auswahl Software für Testszenarien

- 3) Testszenarien
 - Softwaretests mit aktuellen Daten des Projektpartners
 ⇒ Meilenstein: Softwareempfehlung

◆ Meilenstein

Thomas Wochinger
Seite 13
© Fraunhofer IPA

Feinkonzept: ganzheitliche Betrachtung des Produktionsprozesses von der Konstruktion zum Kunden



- | | | |
|--|---|--|
| Einhaltung der definierten Durchlaufzeit | ⇒ | Vorgabezeiten für alle Bereiche |
| | ⇒ | Taktung der Prozessschritte |
| | ⇒ | definierte Steuerungsprinzipien (z.B. FIFO) |
| Gleiche Zuverlässigkeit (Termintreue) | ⇒ | Terminierung und Kapazitätsplanung sowie |
| | ⇒ | Messung der Ist-Zeiten (Rückmeldedisziplin) |
| Adäquate Kapazitätsflexibilität | ⇒ | angemessene Schichtmodelle und |
| | ⇒ | Bereitstellung der Kapazität (def. Flexibilität) |

Feinkonzept: Aufgabenverteilung ERP ↔ Planungswerkzeug

ERP

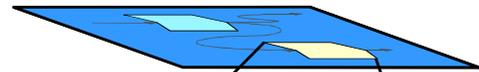
- Abbildung / Routing der Projekt- / Gerätestruktur im ERP (SAP PS)
- Abbildung der Fertigung vorgelagerte Bereiche (z.B. Entwicklung, Konstruktion)
- Einfügen von frei definierbaren Meilensteinen
- Berücksichtigung von Plan- und Fertigungsaufträgen
- Verarbeitung und Darstellung der Feinplanungsergebnisse

Planungswerkzeug

- Planung gegen finite Kapazitäten der Fertigung und der vorgelagerten Bereiche.
- Feinterminierung über den gesamten Auftragsbereich auf Arbeitsfortschrittebene.
- Ermittlung eines bestandsgeprüften Arbeitsvorrats

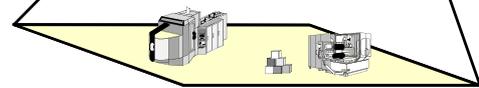
ERP-System:

- generelle Sicht (makroskopisch)
- Fokus: Produkte und Kosten
- Planung gegen unbegrenzt Kapazitäten

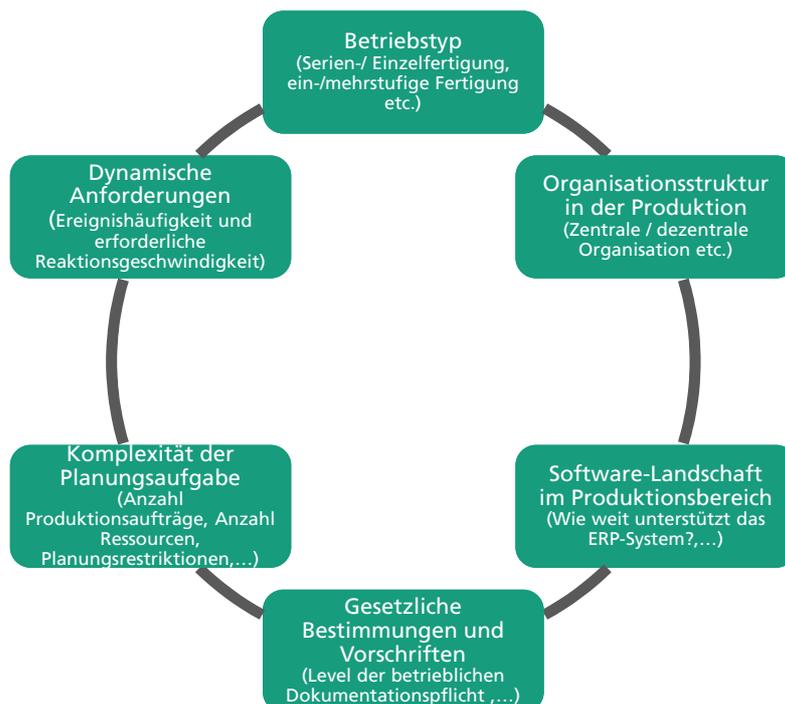


Planungstool:

- detailliertere Sicht (mikroskopisch)
- Fokus: Einzelaufträge und deren Termine
- Planung gegen begrenzte Kapazitäten



Feinkonzept: Faktoren, die die Ausgestaltung von MES-Systemen beeinflussen



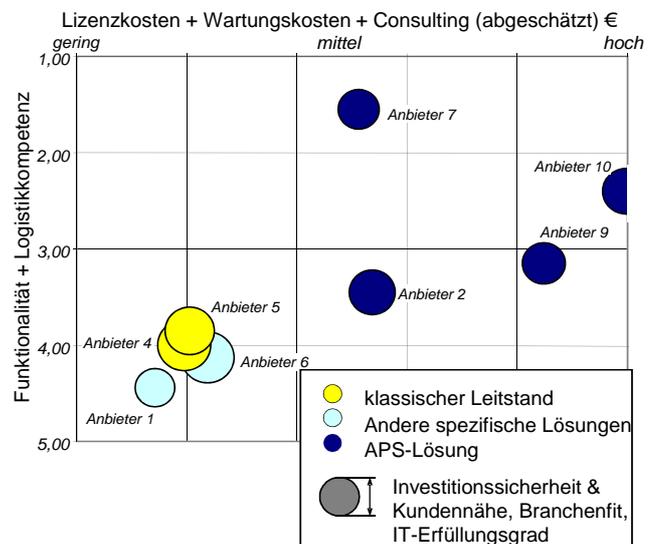
Feinkonzept: Anforderungskatalog zur Software-Auswahl

1	A	B	C	D	E	F	G	AB	AC
2							Fraunhofer Institut Produktionstechnik und Automatisierung		
849	9.2.				Engpassverarbeitung				
850	9.2.1.				Welche Art der Ermittlung von Engpässen wird unterstützt?	Ja			
851					Statisch				
852					Dynamisch				
853					Ereignisdiskret				
854	9.2.2.				Welche Engpasstypen können im Rahmen der Fertigungsplanung ermittelt werden?	Ja			
855					Material				
856					Maschinenkapazitäten				
857					Werkzeugkapazitäten				
858					Transportkapazitäten				
859					Transporthilfsmittelkapazitäten (z. B. Gebinde oder Transportbox)				
860					Personalkapazität				
861					Ortsfeste Engpässe				
862					Ortsvariable Engpässe				
863					Mehrere Engpässe gleichzeitig				
864	9.2.3.				Wie werden Engpässe vom System angezeigt?				
865					Tabellarisch				
866					Graphisch (z.B. überlastete Ressource markieren)				
867					Alarmlmeldungen				
868					Zusatzfrage				
869	9.3.				Auftragsfreigabe	Ja			
870	9.3.1.				Nach welchen Kriterien können Aufträge zur Fertigungsfreigabe selektiert werden?				
871					Termin				
872					Status (offen etc)				
873					Materialverfügbarkeit				
874					Betriebsmittelverfügbarkeit				

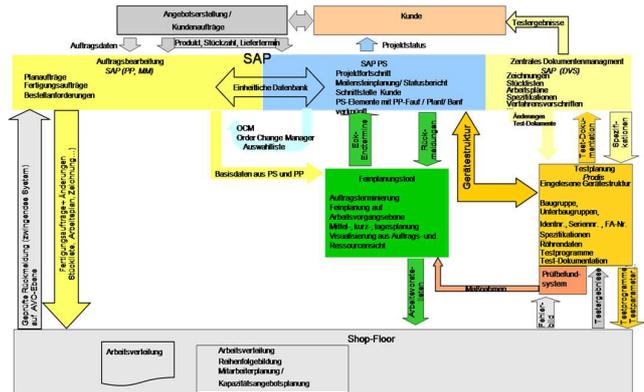
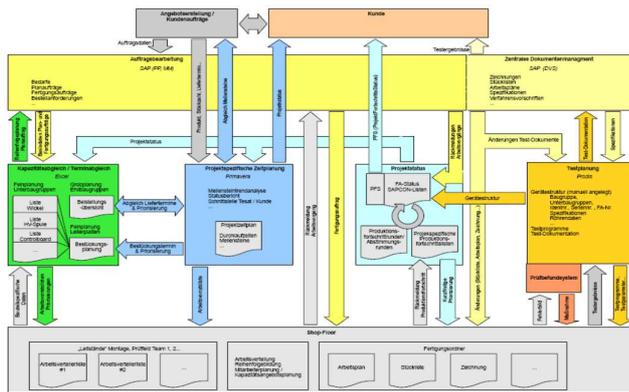
Feinkonzept: Anforderungskatalog zur Software-Auswahl und Bewertungsportfolio

Anforderungskatalog zur Software-Auswahl

Bewertungsportfolio Softwareanbieter



Feinkonzept: Gegenüberstellung Ist- und Sollsystemlandschaft



- Reduktion von Datenerfassung, Mehrfacheingabe, Suche und Überwachung
- Abbildung von Störungen und Sonderwegen (Flexibilität)
- Konsistenz und Standardisierung von Datenbeständen
- Einheitliche Anwendung
- Planung / Rückmeldungen/ Prognosen tagesaktuell
- Verbesserte Transparenz im Auftragsdurchlauf
- Eindeutige Information für PL und Kunden (Status & Prognose)
- Erhöhung von Planungssicherheit
- Finite Auftrags- und Ressourcenplanung
- Eliminierung von ca. 100 unterschiedlichen Excel Listen, die derzeit als 'Fertigungsleitstand' eingesetzt werden.

Gliederung

- Ausgangssituation + Logistikstrategie
- Grobkonzept
 - Turbulenzcharakteristik
 - Logistisches Leitbild
 - Logistikanalysen
- Feinkonzept
 - Transparenz im Auftragsdurchlauf
 - Planung gegen finite Kapazitäten aller Organisationseinheiten
 - Strukturierte und durchgängige Datenhaltung
- Implementierung und Nutzen

Prototypenvalidierung anhand von Planungsfällen

Ziel Prototypaufbau:

- Sicherstellung der erforderlichen Funktionalitäten und Entdeckung aller KO-Kriterien, die einen späteren Einsatz verhindern oder außerordentlich stark beeinträchtigen
- Testen aller auftretenden Planungsfälle und (Ausnahme-)Situationen aus Zeit- und Aufwandsgründen nicht möglich
- Geeignetes Maß zwischen Detaillierungsgrad und Aggregationsniveau erforderlich
- Deshalb: Auswahl repräsentativer Planungsfälle, die die Vielzahl an auftretenden Situationen geeignet abdecken

Nr.	Bereich	Planungsfall	Testfall	Status	Relevanz für unser System	Verstärkter Verantwortlich	Verbleibend	Fall	Auswahlkriterien	Datum	Durchführung / Durchgeführte Aktivitäten / Ergebnisse	Lösungsansatz / Erkenntnisgewinn
1	K1	Testplanung	Planung	Testfall	ist	ist	ist	ist	ist	01.01.2020	Verfahren von MRP Rückmeldung	Verfahren ist nicht anwendbar, da es nur für die Planung von Materialverfügbarkeit geeignet ist und nicht für die Planung von Kapazitäten.
2	K2	Testplanung	Planung	Testfall	ist	ist	ist	ist	ist	01.01.2020	Verfahren von MRP Rückmeldung	Verfahren ist nicht anwendbar, da es nur für die Planung von Materialverfügbarkeit geeignet ist und nicht für die Planung von Kapazitäten.
3	K3	Testplanung	Planung	Testfall	ist	ist	ist	ist	ist	01.01.2020	Verfahren von MRP Rückmeldung	Verfahren ist nicht anwendbar, da es nur für die Planung von Materialverfügbarkeit geeignet ist und nicht für die Planung von Kapazitäten.
4	K4	Testplanung	Planung	Testfall	ist	ist	ist	ist	ist	01.01.2020	Verfahren von MRP Rückmeldung	Verfahren ist nicht anwendbar, da es nur für die Planung von Materialverfügbarkeit geeignet ist und nicht für die Planung von Kapazitäten.
5	K5	Testplanung	Planung	Testfall	ist	ist	ist	ist	ist	01.01.2020	Verfahren von MRP Rückmeldung	Verfahren ist nicht anwendbar, da es nur für die Planung von Materialverfügbarkeit geeignet ist und nicht für die Planung von Kapazitäten.
6	K6	Testplanung	Planung	Testfall	ist	ist	ist	ist	ist	01.01.2020	Verfahren von MRP Rückmeldung	Verfahren ist nicht anwendbar, da es nur für die Planung von Materialverfügbarkeit geeignet ist und nicht für die Planung von Kapazitäten.
7	K7	Testplanung	Planung	Testfall	ist	ist	ist	ist	ist	01.01.2020	Verfahren von MRP Rückmeldung	Verfahren ist nicht anwendbar, da es nur für die Planung von Materialverfügbarkeit geeignet ist und nicht für die Planung von Kapazitäten.
8	K8	Testplanung	Planung	Testfall	ist	ist	ist	ist	ist	01.01.2020	Verfahren von MRP Rückmeldung	Verfahren ist nicht anwendbar, da es nur für die Planung von Materialverfügbarkeit geeignet ist und nicht für die Planung von Kapazitäten.
9	K9	Testplanung	Planung	Testfall	ist	ist	ist	ist	ist	01.01.2020	Verfahren von MRP Rückmeldung	Verfahren ist nicht anwendbar, da es nur für die Planung von Materialverfügbarkeit geeignet ist und nicht für die Planung von Kapazitäten.
10	K10	Testplanung	Planung	Testfall	ist	ist	ist	ist	ist	01.01.2020	Verfahren von MRP Rückmeldung	Verfahren ist nicht anwendbar, da es nur für die Planung von Materialverfügbarkeit geeignet ist und nicht für die Planung von Kapazitäten.

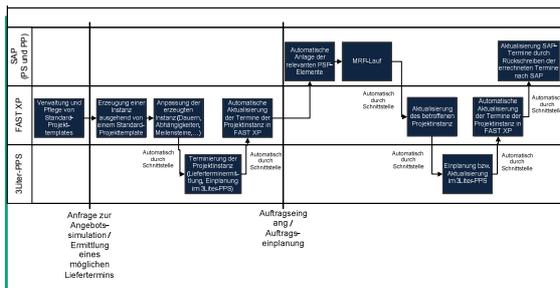
System-spezifische Herausforderungen

- Übertragung von Planaufträgen
- Terminierungslogik
- Darstellung von Querverbindungen
- ...

Systemunabhängige Herausforderungen

- Planung auf Materialverfügbarkeit
- Manuell angelegte Anordnungsbeziehungen wiederherstellen
- Stündlicher MRP-LAUF
- ...

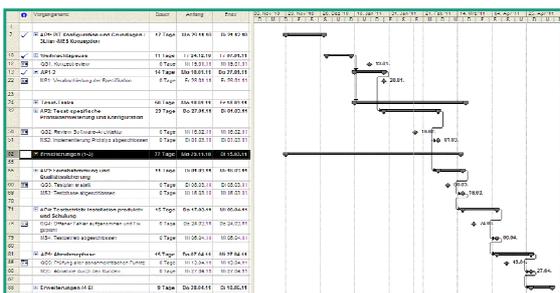
Aktivitäten in der Implementierungsphase



Konkretisierung und Erprobung von Prozessen

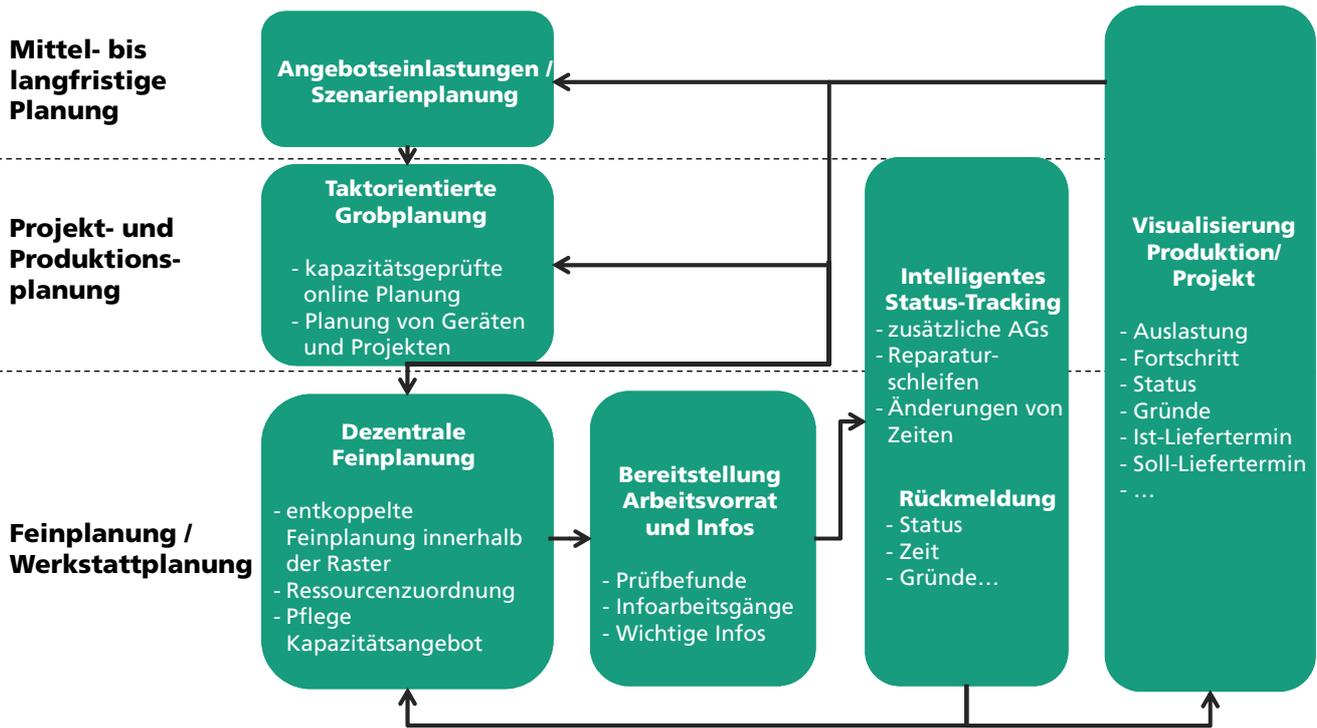
Abstimmung der zukünftigen Rollen und Verantwortlichkeiten

Bereich	Hauptaufgaben	Verantwortlich	Hauptziel	Aufgaben	Hilfsmittel	Visualisierung
Steuerung	Arbeitsübernahme	PL3	vollständige Daten für Planung und Ausführung	Arbeitspläne anpassen		
	Beschaffung	PL3	Verfügbarkeit sicherstellen	Überwachung Waren- und Eingang Lieferanten notwendige Flexibilität einfordern		
	Änderungen / Störungen	PL3	möglichst unter Einhaltung des FST Gestell lösen (gelbe Ampel)	Termentreue und Pufferverbrauch Baugruppe überwachen Umplanung in Baugruppen eines Gestells Einglen von Abs bei Störung und Reparatur Berücksichtigung von Störungen in der Planung Umplanung von Baugruppen (gelbe Ampel) Kontinuität bei oder Ampel, um auf geht zu kommen erforderliche Kapazitätsanpassungen abstimmen	Termentreue	Auslastung / Ausbringung
	Freigabe	PL3	nur das beginnen, was man abschließen kann = DLZ	Verfügbarkeit sicherstellen Umplanung FAUF in FAUF Freigabe		
Abarbeitung (GL/MA)	Kapazitätsangebot	Technische	realistisches Kapazitätsangebot			
			Kapazitätsgrenzen prüfen		Vorhaben	

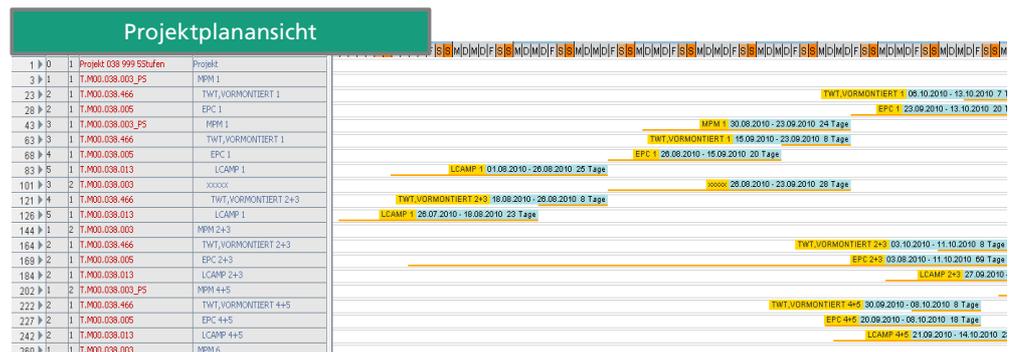
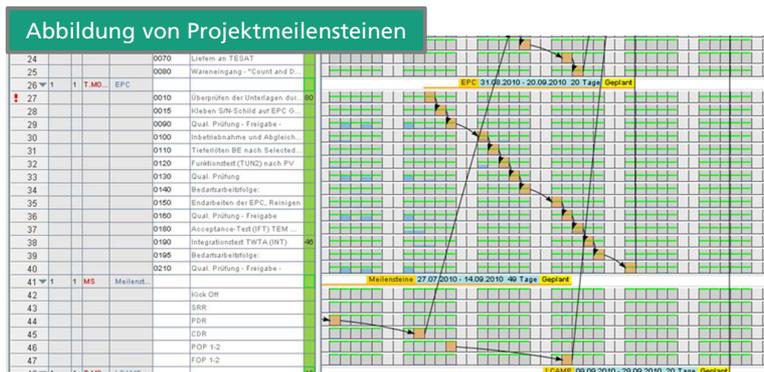


Intensives Projektmanagement und Kommunikation

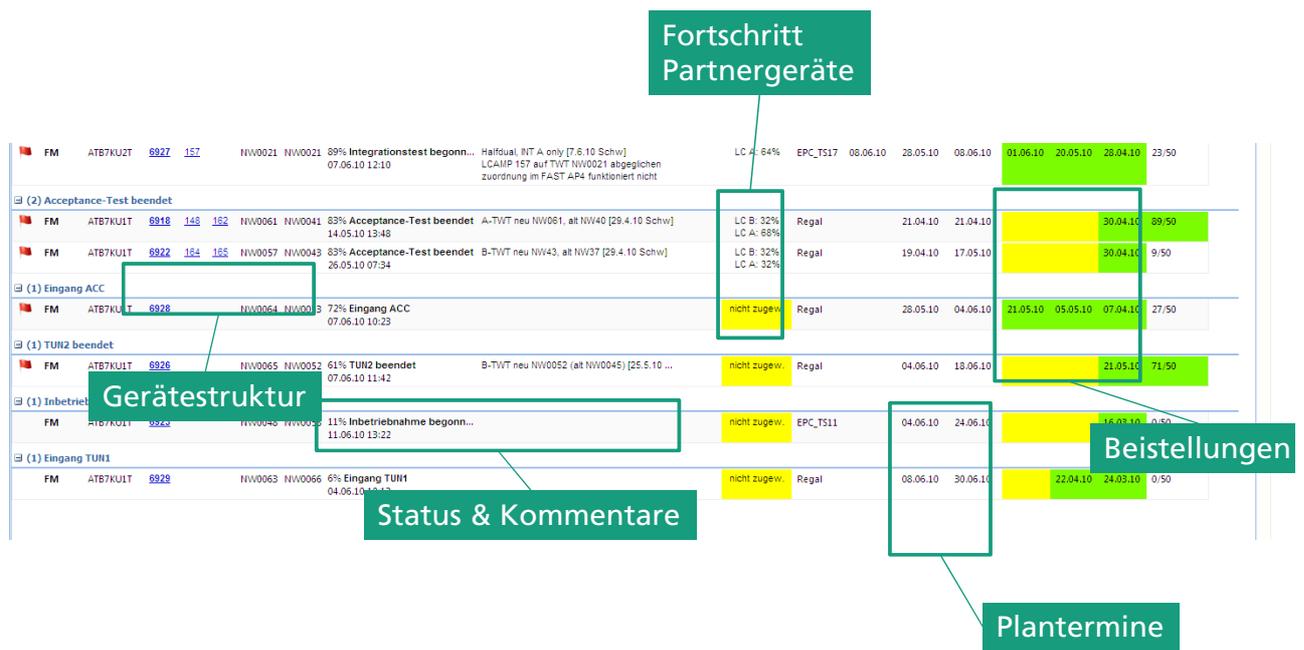
Funktionalitäten auf den Planungsebenen



Durchlauf- und Projektplanansicht



Bereitstellung eines bestandsgeprüften Arbeitsvorrats



Realistische Lieferterminermittlung und Umplanung

Kundenanfrage → Gesamtvorschau

- A) Berücksichtigung des Wunschtermins und der Losgröße
- B) Planung nach erreichbarer (frühestem) kapazitätsgedeckten Liefertermin mit flexiblem Ampelmodell

Reservierung für eine Angebotsplanung mit Bindefrist

- Der vereinbarte Wunschtermin wird mit einer zeitlichen Befristung eingeplant

Normale Auftragseinsplanung

- Der vereinbarte Wunschtermin wird ohne zeitliche Befristung eingeplant

Umplanung

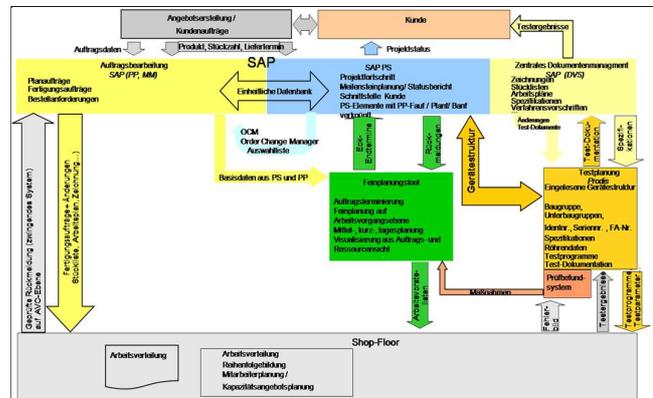
- Sofort-Auskunfts-fähigkeit über Auswirkungen auf Liefertermin des betroffenen Auftrags und auf andere Aufträge



Zusammenfassung

Schlankes Auftragsmanagement durch:

- Frühzeitiges Erkennen von Engpässen (schon bei der Einplanung)
- Richtiges Reagieren auf eintretende Ablaufstörungen
- Geringer Aufwand für Umplanungen und Erfassung des aktuellen Status
- Einbeziehung der gesamten Auftragsabwicklungskette
- Einsatz geeigneter Planungs- und Steuerungswerkzeuge



Thomas Wochinger
Seite 27
© Fraunhofer IPA



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Ihr Ansprechpartner am Fraunhofer IPA



Thomas Wochinger

Abteilung Auftragsmanagement und Wertschöpfungsnetze

Gruppenleiter Produktionsplanung und -steuerung

Telefon: +49 (0)711/970 1243

Thomas.Wochinger@ipa.fraunhofer.de

Thomas Wochinger
Seite 28
© Fraunhofer IPA



SCHLANKES AUFTRAGSMANAGEMENT

AUFTRAGSABWICKLUNGSPROZESSE »LEAN GESTALTEN«

