

Betriebliche Anwendungssysteme

ERP-Systeme und Produktion in der Einzel- und Serienfertigung

Agenda

Der Begriff der Produktion

Stammdaten in der Fertigung

Planung und Steuerung in der Serienfertigung

Computer Integrated Manufacturing (CIM)

Planung und Steuerung in der Einzelfertigung

Lernziele

1. Benennen Sie die Teilaufgaben der Produktion und beschreiben Sie ihre Rechnerunterstützung!
2. Ordnen Sie die einzelnen Komponenten des Computer Integrated Manufacturing zu! Was verbirgt sich hinter diesem Konzept?
3. Wie ist die Beziehung zwischen Fertigungssteuerung und Leitstand gestaltet?
4. Was unterscheidet die Planung und Steuerung in der Einzelfertigung von der Serienfertigung?

Agenda

Der Begriff der Produktion

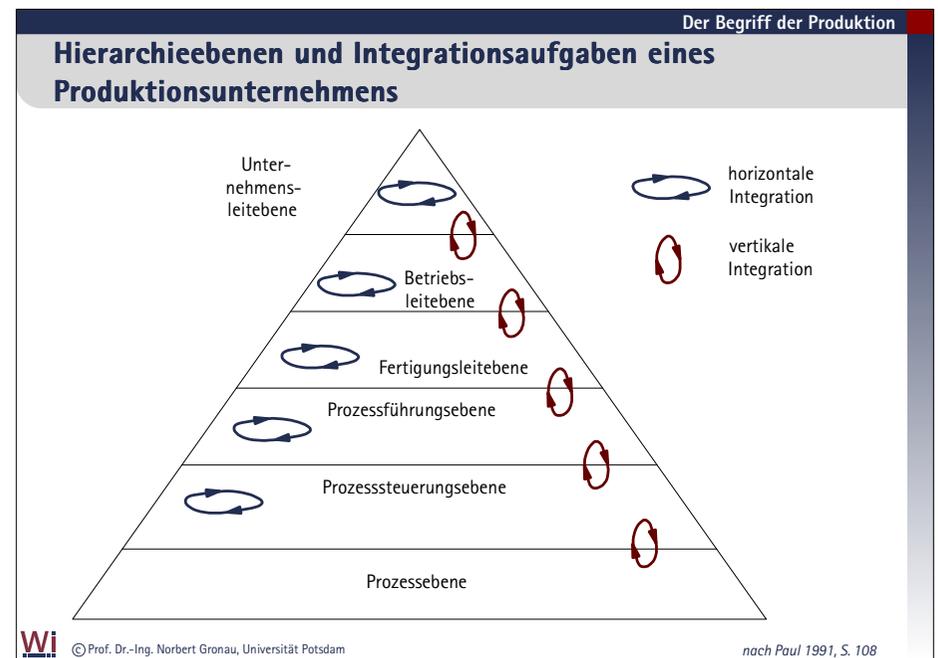
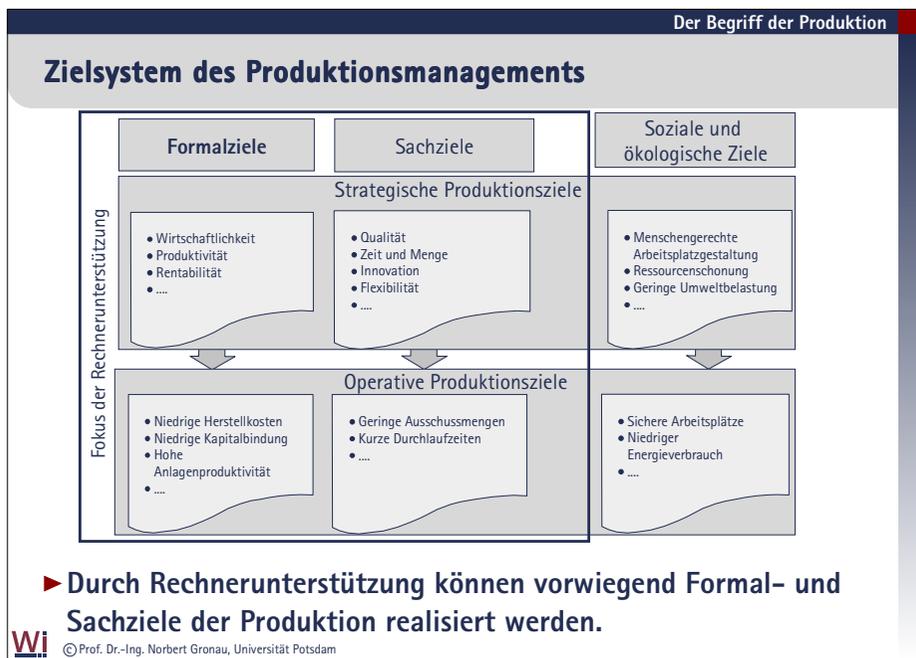
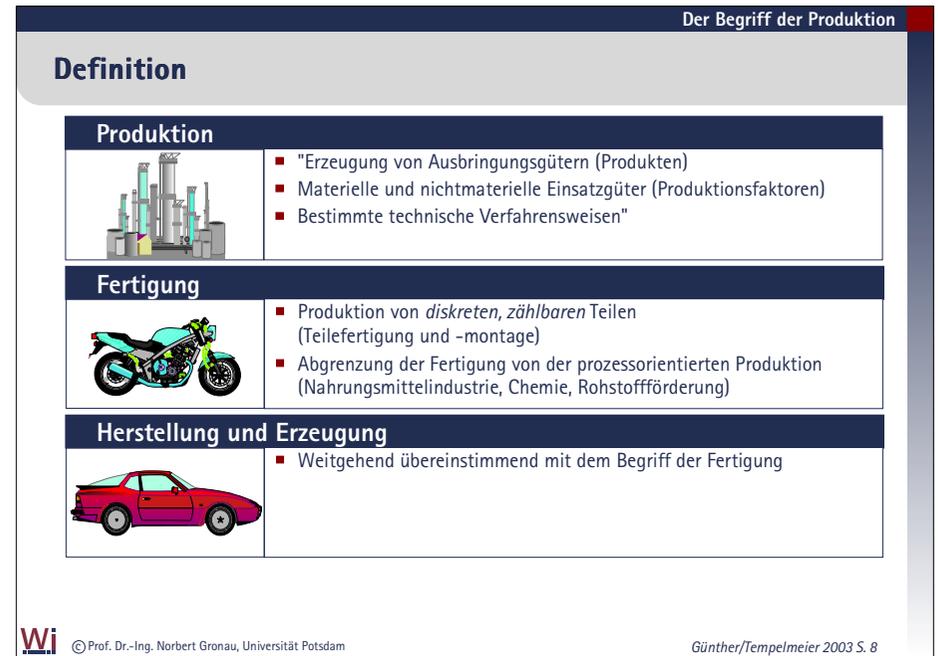
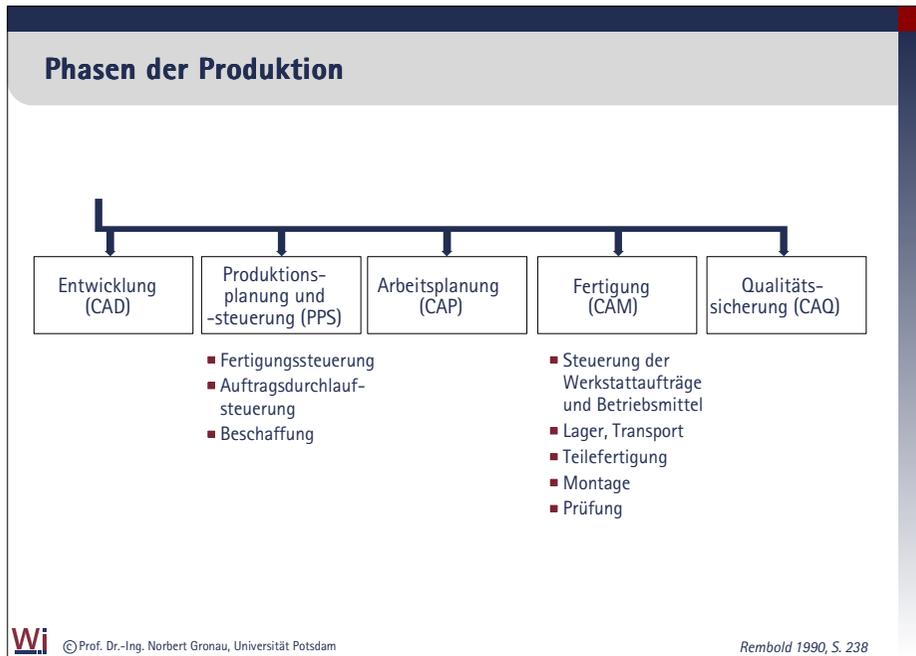
Stammdaten in der Fertigung

Planung und Steuerung in der Serienfertigung

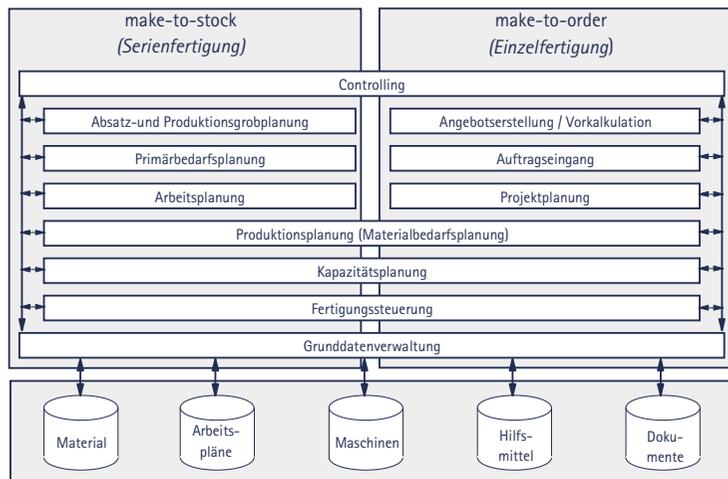
Computer Integrated Manufacturing (CIM)

Planung und Steuerung in der Einzelfertigung

Quellen



Überblick über die Produktionsplanung und -steuerung



Agenda

Der Begriff der Produktion

Stammdaten in der Fertigung

Planung und Steuerung in der Serienfertigung

Computer Integrated Manufacturing (CIM)

Planung und Steuerung in der Einzelfertigung

Quellen

Überblick

Stammdaten



- Beschreiben Ressourcen, Fertigungsprozesse sowie Produkte eines Werks
- Bilden Grundgerüst für Prozessketten der Produktionsplanung und -steuerung

Arten von Stammdaten



- Stücklisten (bereits in der VL zu Materialmanagement behandelt)
- Grunddaten von Varianten
- Arbeitspläne

Grunddaten von Varianten

Zu einem Produkt gehörende Daten



- Variantenunabhängige Daten, auf die alle Varianten zugreifen
- Z.B. Daten der Vorlagerung, Disposition, konfigurierbare Stücklisten

Merkmalspezifische Daten



- Daten in Zusammenhang mit einem Merkmal
- Einheiten bzw. Bewertungsmöglichkeiten einzelner Merkmale oder Daten, die durch Bewertung eines best. Merkmals festgelegt werden

Variantenspezifische Daten



- Betreffen nur eine bestimmte Variante

Fallspezifische Daten



- Ergeben sich erst durch kundenspezifische Anforderungen
- Werden in Verbindung mit Kundenauftrag im System abgelegt

► Grunddaten von Varianten werden in unterschiedlichen Gruppen gespeichert.

Arbeitspläne – CAP

Zweck und Aufbau



- Dienen der Beschreibung von Produktionsprozessen
- Bestehen aus einer Folge von Arbeitsvorgängen
- Es bestehen Vorgänger-/Nachfolgerbeziehungen

Funktionsweise



- Nach linearer Verknüpfung werden Verzweigungen eingebaut
- Die Vorgangsdauer besteht aus den Vorgangsschritten
Warten – Rüsten – Bearbeiten – Abrüsten – Liegen – Transportzeit zwischen zwei Vorgängen

Blatt: 1/1	Bearbeiter: N.Gronau	Auftragsnummer	Arbeitsplan				
Stückzahl	Bereich 1-20	Benennung: Antriebswelle	Zeichnungs-Nr. 170-0542				
Werkstoff: St 50	Rohform & Abmessung: Rundmaterial Ø10mm		Rohgewicht 7,8 kg	Fertiggewicht 4,8 kg			
AVG Nr	Arbeitsvorgang Beschreibung	Kosten-Stelle	Lohn-Gruppe	Masch-Gruppe	Fertigungs-Mittel	t, [min]	t, [min]
10	Rundmaterial auf 345 mm sägen	300	04	4101	-	10	5,0
20	Rundmaterial auf 340 mm abbläsen	340	06	4201	1001/1061	15	2,0
30	Welle komplett drehen	360	08	4313	1101/1121 1131	20	2,6

Beispiel für einen Arbeitsplan (vgl. Eversheim 2002, S.10)

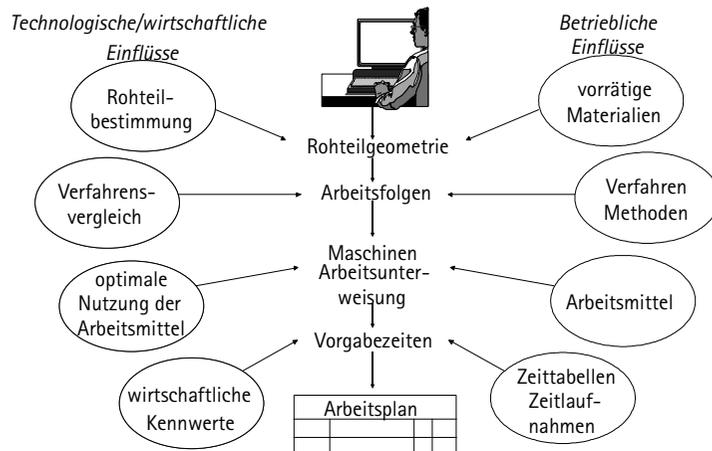
► **Computer Aided Planning: Arbeitsplanerstellung auf Basis der Konstruktion**

Arbeitsplanung

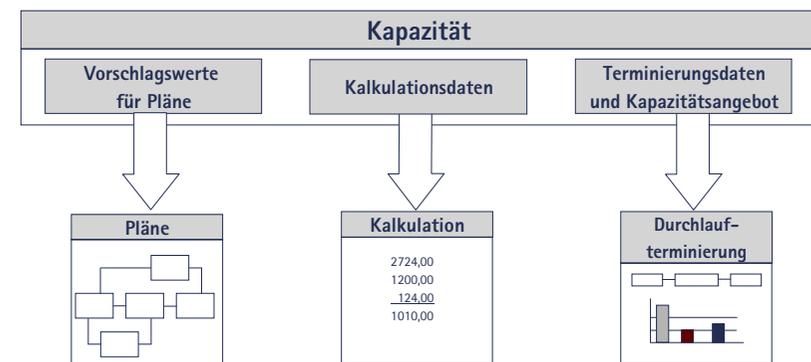
- Rechnergestützte Arbeitsplanung: Computer Aided Planning (CAP)
- Aufbauen auf Plänen des Computer Aided Designs (CAD) werden Teilefertigungs- und Montageanweisungen erstellt
- Aufgaben
 - Rechnerunterstützte Planung von Arbeitsvorgangsfolgen
 - Auswahl von Verfahren und Betriebsmitteln zur Erzeugung der Objekte
 - Rechnerunterstützte Erstellung von Steuerungsdaten für Maschinen
- Ergebnisse: Arbeitspläne und Steuerinformationen

► **Die Arbeitsplanung bildet die Nahtstelle zwischen Konstruktion und Fertigung.**

Vorgang der Arbeitsplanerstellung



Kapazitätsplanung



► **Kapazität ist ein Ort, an dem eine Arbeit ausgeführt wird.**

Standardangebot einer Kapazität

Schichtprogramm > Ermittlung der Schichtdauer
 - Pausen
 = Einsatzzeit / Schicht
 - Zeit für technische & organisatorische Störungen
 = produktive Einsatzzeit

- Eine Standardkapazität hat eine zeitlich unbegrenzte Gültigkeit an jedem Werktag des Werkskalenders.

Agenda

Der Begriff der Produktion

Stammdaten in der Fertigung

Planung und Steuerung in der Serienfertigung

Computer Integrated Manufacturing (CIM)

Planung und Steuerung in der Einzelfertigung

Quellen

Überblick

Eigenschaften der Serienfertigung

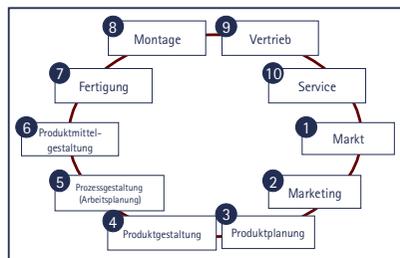


- Anonyme Massenproduktion gegen ein Lager
- Kunden weitgehend unbekannt

Beispiele

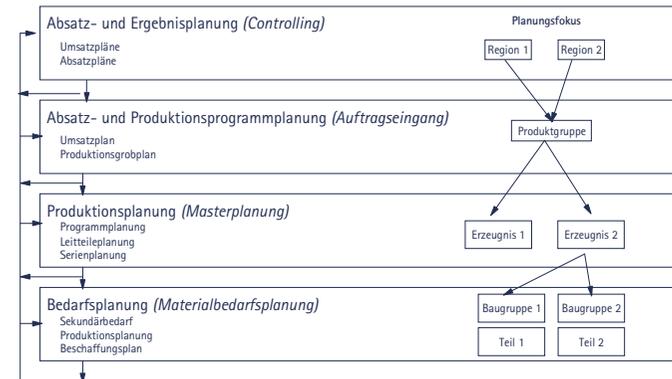


- Automobilbranche
- Elektronikbranche
- Konsumgüter



Vorgehen bei der Serienfertigung (vgl. Eversheim 2002, S.4)

Produktionsprogrammplanung



- Hauptaufgabe ist die Ableitung eines groben Produktionsplanes durch Aggregation der bekannten Kundenaufträge für mittleren Planungszeitraum und das Ergänzen um Prognosedaten.

Aufgaben von PPS-Systemen

Kernaufgaben



- Produktionsplanung
- Produktionsbedarfsplanung
- Eigenfertigungsplanung und -steuerung
- Fremdbezugsplanung und -steuerung

Querschnittsaufgaben



- Auftragskoordination
- Lagerwesen
- PPS-Controlling

PPS-Systemgenerationen

1. Generation



- Einzeloptimierung abgegrenzter Bereiche
- Ziele: maximale Kapazitätsauslastung und optimale Bestellpolitik

2. Generation



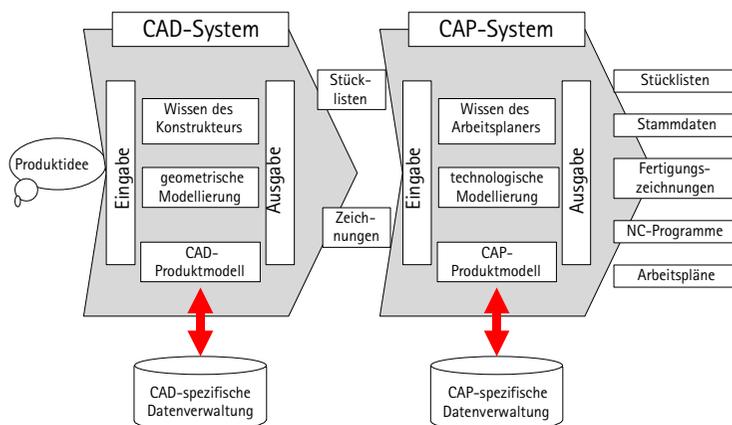
- Einsatz von Datenbank- und Dialogsystemen
- Getrennte Optimierung von Kapazitätsauslastung und Materialbeständen

3. Generation



- Verwendung von Algorithmen der Vorgängergenerationen
- Veränderte Zielsetzung: kurze Lieferzeiten und hohe Termintreue werden wichtiger als Auslastung und Bestände
- Terminplanung ist wichtiger als Mengenplanung

Kopplung CAD-CAP



Produktionsplanung

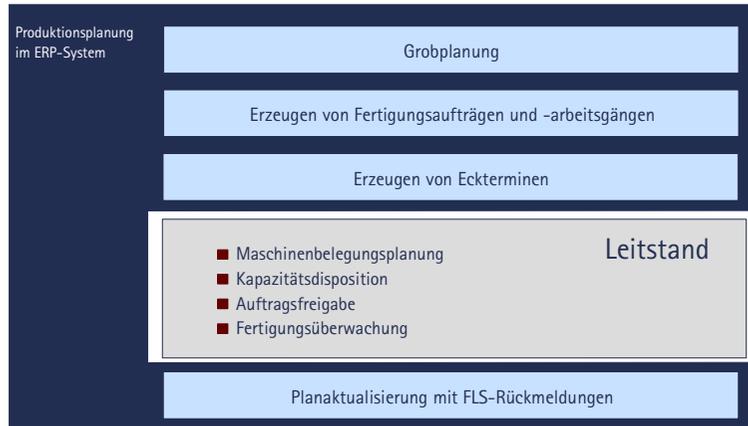
- Typisch in der Serienfertigung
 - Anonyme Lagerfertigung
 - Losfertigung für Kunden- und Lageraufträge
- Hauptplanungslauf (MRPII) erfolgt nur für kritische Teile
 - Beeinflussen die Wertschöpfungs maßgeblich (z.B. A-Teile) oder
 - Belegen kritische Ressourcen (z.B. Engpassmaschinen)
- Zwei Arten der Serienfertigung

- Variante 1
 - Zusammenfassen von Teilaufträgen zu Serien
 - Istdatenerfassung erfolgt vereinfacht
 - Rückmeldungen zum Arbeitsfortschritt wenig detailliert

- Variante 2
 - Fertigungsaufträge entfallen
 - Serienauftrag vorhanden, der sich aus Produktionseinheiten zusammensetzt und als Planauftrag abgelegt ist
 - Verrechnungen der Kosten auf Produktionskostensammler

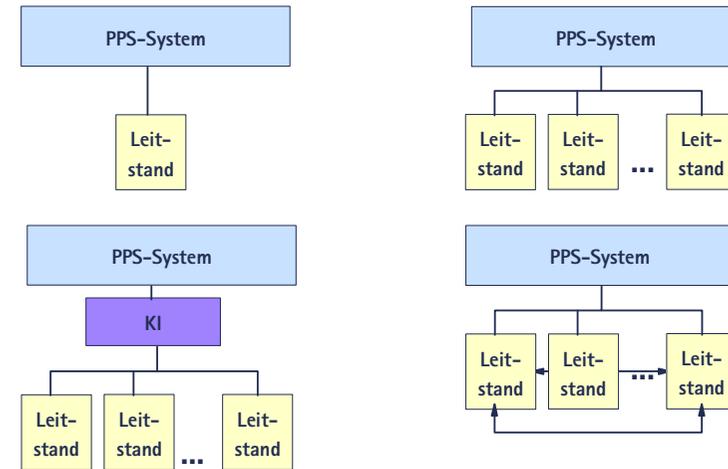
- Die ausschließliche Planung der kritischen Teil ermöglicht eine aufwandsarme (tägliche) Neuplanung.

Fertigungssteuerung...



► ... regelt die Umsetzung der erstellten Planvorgaben in konkrete Fertigungsaufträge

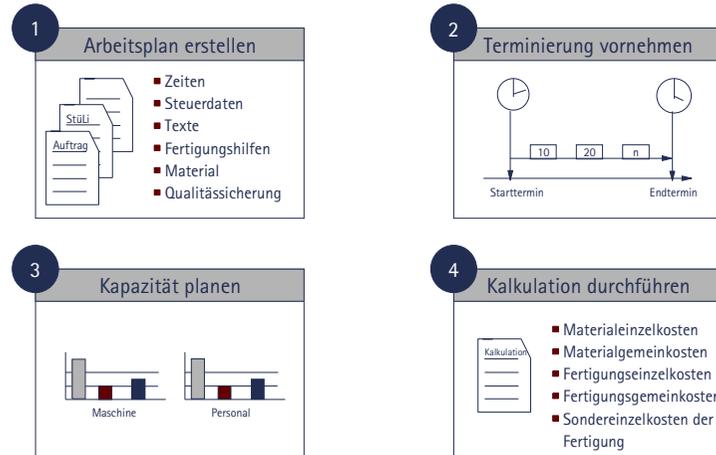
Konfiguration von PPS-System und Leitstand



Probleme der Leitstandorganisation

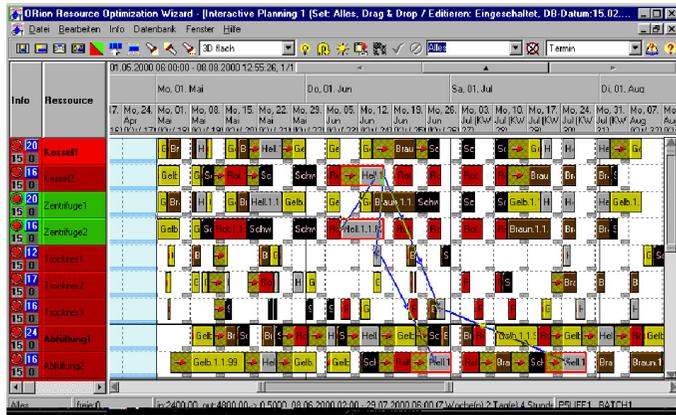
- Fortsetzung bzw. verlängerter Arm der zentralen Planung
 - Reduzierung von Komplexität auch durch organisatorische Segmentierung (Gruppenbildung) möglich
- ➔ Reduzierung der Zahl der Anbieter von Leitständen
- ➔ Steigender Funktionsumfang von PPS-Systemen
- ➔ Neue Produktkategorie: Manufacturing Execution Systeme (MES)

Aufgaben der Fertigungssteuerung (CAM)



► Nach Abschluss aller Planungen wird der Auftragsdruck ausgelöst.

Beispiel einer Plantafel in einem Fertigungsleitstand



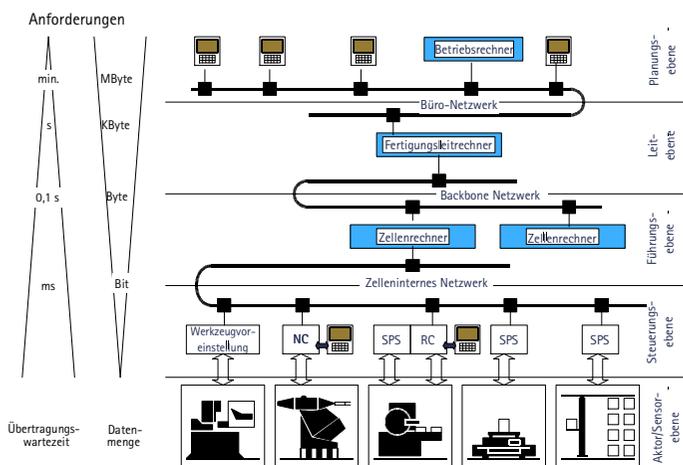
► Die grafische Anzeige des Fertigungsgeschehens ermöglicht es, flexibel auf unvorhergesehene Ereignisse zu reagieren.



Planungshorizonte in der Fertigung



Führungs- und Kommunikationsebenen in der Fabrik



Agenda

- Der Begriff der Produktion
- Stammdaten in der Fertigung
- Planung und Steuerung in der Serienfertigung
- Computer Integrated Manufacturing (CIM)**
- Planung und Steuerung in der Einzelfertigung
- Quellen



CIM - Ansatz

Die computerintegrierte Produktion steht für die durchgehende Rechnerunterstützung der gesamten Produktion!

- CIM verbinden technische und organisatorische Funktionen!

Definition

Ursprung



- Ansatz der 70er Jahre zur Integration aller rechnerunterstützt ablaufenden Prozesse und der zugehörigen organisatorischen Festlegungen
- Herstellung eines Produktes in der Serienfertigung

Ziel



- Abläufe, Daten, Informationen und Hilfsmittel in einem Unternehmen beliebiger Branche
- Eindeutigkeit, Einfachheit und Sicherheit

Integrationsziel



- Schaffung unternehmensweit nutzbarer Datenbestände
- Verbindung von Insellösungen (NC, Entwurf, Fertigung)

- Die heutige Realisierung des Integrationsziels erfolgt im Rahmen von ERP-Systemen.

Zielkategorien des CIM

Qualitätsziele



- Z.B. Steigerung der Produktqualität

Zeitziele



- Z.B. Senkung der Durchlauf- u. Entwicklungszeiten

Kostenziele



- Z.B. Kostensenkung durch höhere Anlagenauslastung

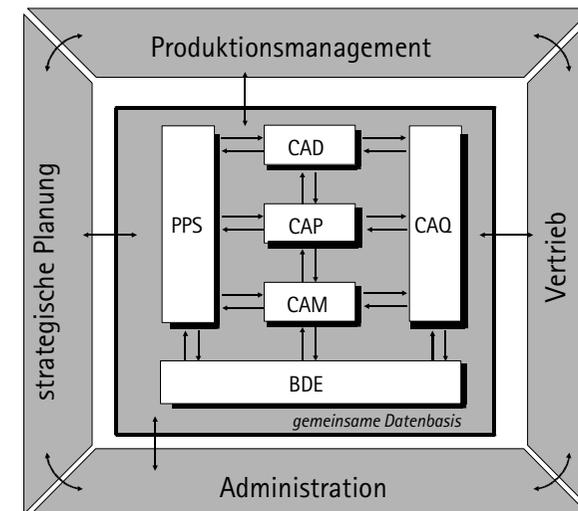
Flexibilitätsziele



- Verringerung der Reaktionszeiten und Losgrößen

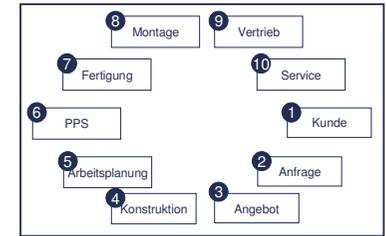
- Die wirtschaftliche Produkterstellung ist oberstes Ziel!

Synergiekonzept des Computer Integrated Manufacturing



Überblick

- Zunehmende Bedeutung kundenindividueller Auftragsformen
- Gründe
 - steigende Nachfrage nach komplexen Investitionsgütern
 - Koordinierung der Leistung Dritter durch steigende Fremdvergabe von Aufträgen
- Beispiele
 - Maschinen- und Anlagenbau
 - Schiffsbau
 - Flugzeugbau



Vorgehen bei der Einzelfertigung (vgl. Eversheim 2002, S.4)

► Die Integration von Projektmanagementaufgaben in ERP-Systeme verbessert die Wettbewerbsfähigkeit erheblich.

Projektstrukturpläne

Zweck und Aufbau

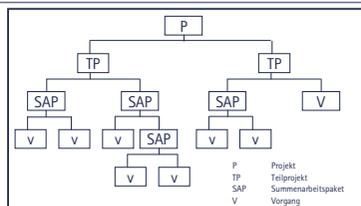


- Strukturelle Zerlegung des Projektgegenstandes in Phasen, Phasenschritte und Aktivitäten
- PSP-Elemente sind Strukturelemente die (Teil-)Aufgabe beschreiben

Funktionsweise



- Arbeitspakete und Vorgänge bilden die unterste Ebene
- Daten in den PSP-Elementen
Zuordnung zu Werken & Buchungskreisen; Objektwahrung; Personelle Zuständigkeiten (Projektleiter)



Aufbau eines Projektstrukturplanes (vgl. Wischnewski 1999, S169)

► PSP sind das zentrale Werkzeug zur Planung und Verfolgung von Projekten.

Netzpläne

Ziele



- Stellen Aufgaben im Zeitverlauf dar
- Entwicklung verschiedener Verfahren zur Netzplantechnik, um Nachteile von Balkendiagrammen (Gantt-Charts) auszugleichen

Aufbau



- Bestehen formal aus Knoten und Kanten
- Elemente sind:
 - Vorgänge mit definiertem Anfang und Ende
 - Ereignisse als festgelegte Zustände, die Abfolge von Vorgängen steuern

Handhabung

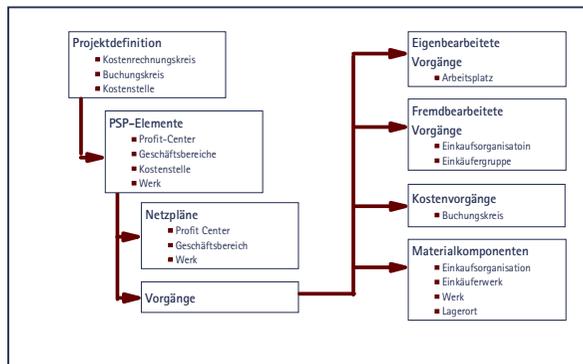


- Erstellung aufbauend auf dem Projektstrukturplan und unter zusätzlicher Ermittlung der Vorgangsdauer
- Ablage der Netzpläne im ERP-System als besondere Form eines Eigenfertigungsauftrages

► Die Verfahren der Netzplantechnik sollen die Nachteile von Balkendiagrammen (Gantt-Charts) beseitigen.

Organisationsstruktur in der Projektplanung- und Steuerung

- Dient der Darstellung und Bearbeitung von Projekten
- Nutzung bereits vorhandener Strukturen des Rechnungswesens und der Materialbedarfsplanung



Organisationsstruktur am Beispiel SAP R/3 (vgl. Gronau 1999, S. 137)

Terminplanung

Vorgehen und Ziele



- Manuell auf Projektstrukturplan oder automatisch auf Basis der Termindaten des Netzplans
- Top-Down oder Bottom-up
- Aufgaben
- Erkennen, Anzeigen und Lösen von Terminkonflikten
- Aktualisierung geänderter Termine

Terminierungsarten



- **Tagesdatum-Terminierung:** Überprüfen der Durchführbarkeit bis zu einem bestimmten Datum / Endtermin
- **Heute-Terminierung:** Ermittlung des voraussichtlichen Endes auf Basis des Tagesdatums als Startzeitpunkt
- **Gesamtnetzterminierung:** Neuberechnung aller Termine des Projektes

► Die Terminierung plant Arbeitsfolgen, Pufferzeiten und den Kapazitätsbedarf.

Kostenplanung

- Ermöglicht kostenartenunabhängige Strukturplanung, Detailplanung oder Einzelkalkulation der anfallenden Kosten

Kostenartenunabhängige Strukturplanung	Detailplanung	Einzelkalkulation
<ul style="list-style-type: none"> ■ Einsetzen eines ersten Kostenansatzes in die die PSP-Elemente ■ Basierend auf Schätzungen oder vergleichbaren Projekten ■ Top-down oder bottom-up 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Planung von primären und sekundären Kosten in Form von Leistungsaufnahmen ■ Jahres- oder periodenbezogene Planungszeiträume 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Planung pro Material und pro Eigen- und Fremdleistung ■ Ermittlung der Preise aus Stammdaten, Kostenstellenabrechnungen oder Preisinformationen des Einkaufs

► Eine effiziente Kostenplanung verhindert das Auftreten nicht geplanter Kosten.

Kapazitätsplanung (I)

Eigenschaften



- Kapazität ist Ressource, deren Auslastung zeitabhängig geplant wird
- Kapazitäten können nicht wie andere Ressourcen gespeichert werden
- Planung in Vorgängen und Vorgangselementen

Eigenbearbeitete Vorgänge



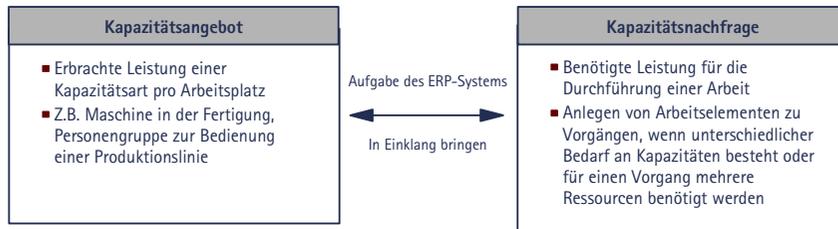
- Planungsgrundlage ist Kapazitätsangebot der Arbeitsplätze
- Hinterlegen weiterer Daten der Kapazitätsplanung in den Vorgangselementen z.B. Bearbeitung durch mehrere Personen

Fremdbearbeitete Vorgänge



- Dienstleistungen werden über Daten von Einkauf geplant (Kosten, Lieferzeiten)
- Planung durch Angabe von Plankapazitäten

Kapazitätsplanung (II)



Verfügbarkeitsprüfung

Ziel



- Verlässliches Planen von Terminen
- Automatisches Prüfen von Materialien, Kapazitäten und Hilfsmitteln auf deren Verfügbarkeit

Features

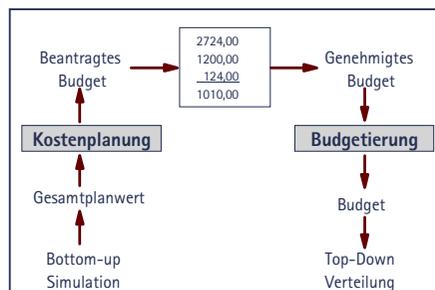


- Installation von Workflow-Funktionen zur Verfolgung von Fehlteilen
- Vergleich von Auslastung des Arbeitsplatzes mit der Nachfrage und Simulation des Kapazitätsangebotes

- Eine automatische Verfügbarkeitsprüfung stellt eine wesentliche Erleichterung für Vertrieb und Projektplanung dar.

Budgetplanung

- Nach Abschluss Planung u. Genehmigung des Projekts
- Vergabe des Budgets auf Basis des Projektstrukturplanes
- Vergabe von Jahres- oder Gesamtbudgets



Vorgang der Budgetplanung (vgl. Gronau 1999, S. 148)

Agenda

Der Begriff der Produktion

Stammdaten in der Fertigung

Planung und Steuerung in der Serienfertigung

Computer Integrated Manufacturing (CIM)

Planung und Steuerung in der Einzelfertigung

Quellen

Literatur

- Bullinger, H.-J.: Künstliche Intelligenz in Konstruktion und Arbeitsplanung, Landsberg/Lech, 1989.
- Eversheim, W.: Organisation in der Produktionsvorbereitung, Arbeitsvorbereitung, Berlin u.a., 2002.
- Gronau, N.: Management von Produktion und Logistik mit SAP R/3, Oldenbourg, 1999.
- Gronau, N.: Enterprise Resource Planning und Supply Chain Management, Oldenbourg, 2004.
- Günther, H.-O./Tempelmeier, H.: Produktion und Logistik. 5. Aufl., Berlin usw. 2003.
- Kernler, H.: PPS der 3. Generation - Grundlagen, Methoden, Anregungen. Heidelberg 1993.
- Kurbel, K.: Produktionsplanung und -steuerung. 4. Auflage, München 1999 .
- Luczak, H; Eversheim, W (Hrsg.): Produktionsplanung und -steuerung. Grundlagen, Gestaltung und Konzepte, Springer, 1999.
- Rembold, U. et. al.: CAM-Handbuch. Berlin Heidelberg 1990.
- Vajna, S.; Schlingensiepen, J.: CIM Lexikon Wiesbaden 1990.
- Wischnewski, E.: Modernes Produktionsmanagement, Gabler, 1999.