

Inhaltsübersicht

| | |
|--|----|
| Einführung | 3 |
| Material Requirements Planning (MRP I) | 3 |
| Manufacturing Resources Planning (MRP II) | 3 |
| Enterprise Resource Planning (ERP) | 3 |
| Supply Chain Management (SCM) | 3 |
| Computer Integrated Manufacturing (CIM) | 3 |
| CIM – Leistungsgestaltung | 4 |
| Computer Aided Design (CAD) | 5 |
| Computer Aided Engineering (CAE) | 4 |
| Computerized Numerical Control-Maschinen (CNC) | 5 |
| Computer Aided Planning (CAP) | 5 |
| Computer Aided Manufacturing (CAM) | 5 |
| Verbindung von CAD zu CAM | 6 |
| Computer Aided Quality Assurance (CAQ) | 6 |
| Engineering-Daten-Management-Systeme (EDM) | 7 |
| CIM – Produktionslogistik | 8 |
| Grundlagen | 8 |
| Produktionsplanung und Steuerung (PPS) | 8 |
| Planungsverfahren | 8 |
| Aufbau und Funktionsbereich traditioneller PPS-Systeme | 9 |
| Leitstand | 9 |
| Scheduling | 9 |
| Durchlaufterminierung und Kapazitätsplanung | 10 |
| Grundprobleme der Durchlaufzeitenplanung | 11 |
| Schlussfolgerung | 12 |
| Integrationskonzept | 12 |
| Integration | 12 |
| Objekte der Integration | 12 |
| Weitere Integrationsmerkmale | 13 |
| Ziele der integrierten Informationsverarbeitung | 13 |
| Probleme der integrierten Informationsverarbeitung | 14 |
| CIM-Integrationsmodell | 14 |

| | |
|--|----|
| Integrationskreise..... | 15 |
| Kritik am CIM..... | 16 |
| Electronic Data Interchange (EDI) | 16 |
| Enterprise Resource Planning | 16 |
| Business Process Reengineering (BPR)..... | 16 |
| Standardsoftware vs. Individualsoftware..... | 16 |
| Definitionen und historische Entwicklung des ERP | 17 |
| Merkmale und Nutzen von ERP..... | 17 |
| Architekturen | 18 |
| Historie | 18 |
| Client-Server-Architektur des SAP R/3-Systems..... | 19 |
| Weitere SAP R/3 Architektur-Merkmale | 21 |
| Architekturkern | 21 |
| SAP R/3 Transaktionen | 22 |
| Verbuchungen | 22 |
| Oracle Applications 11..... | 23 |
| Dezentrale Ansätze..... | 24 |
| Probleme herkömmlicher Planungssysteme..... | 24 |
| Neuere Ansätze zur Produktionsplanung..... | 24 |
| Just-in-Time Produktion | 24 |
| Fraktale Fabrik..... | 25 |
| Bionic Management | 26 |
| Multi-Agenten-Systeme | 27 |
| Supply Chain Management | 27 |
| Erweiterung des ERP-Konzepts | 27 |
| Customer Relationship Management (CRM) | 28 |
| Supply Chain Management (SCM)..... | 28 |
| Virtuelle Unternehmen | 29 |
| Vortrag Tomalla: SAP ERP Netweaver | 30 |

Einführung

Material Requirements Planning (MRP I)

- 50er-60er Jahre: Entwicklung erster MRP I-Systeme
- Kernfunktion heutiger PPS-Systeme
- Wandel von der verbrauchs- zur bedarfsorientierten Materialdisposition
- umfasst alle Aufgaben zur Ableitung des Materialbedarfs aus dem Primärbedarf
- Ausgangspunkt: Produktionsprogramm
 - Stücklistenauflösung/Vorlaufverschiebung → Bruttobedarfe
 - Verrechnung mit den Lager- und Werkstattbeständen → Nettobedarf
- Nutzung der Kenntnis zukünftiger Bedarfe zur aktiven Gestaltung des Materialmanagements

Manufacturing Resources Planning (MRP II)

- 70er-80er Jahre: Übergang in der MRP II
- Prototyp klassischer PPS-Systeme
- wesentliche Erweiterung gegenüber MRP I:
 - Master Production Scheduling (Sales & Operations Planning, Demand Management, Rough-cut Capacity Planning)
 - Capacity Requirement Planning (CRP)
 - Business Planning (Geschäftsplanung) & Shop Floor Control (Fertigungssteuerung)

Enterprise Resource Planning (ERP)

- 90er Jahre: Entwicklung von ERP-Systemen
- konsequente Fortführung des MRP II-Gedankens
- Einbeziehung aller Unternehmensressourcen, die für den Geschäftserfolg von Bedeutung sind
- informationstechnische Unterstützung aller Unternehmensbereiche und -prozesse

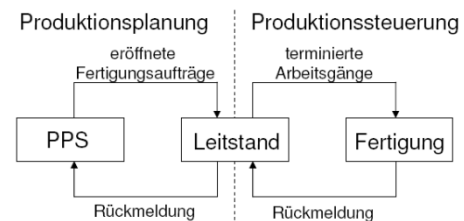
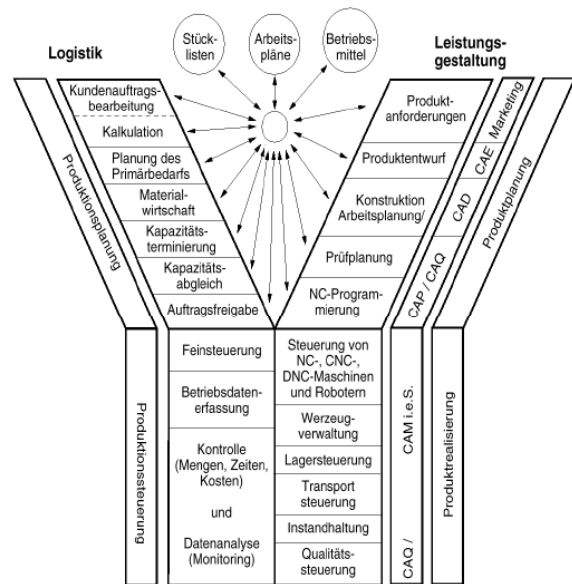
Supply Chain Management (SCM)

- aktuelles Forschungsgebiet
- inner- und überbetriebliche Integration von Geschäfts- und Wertschöpfungsprozessen
- Entwicklung eines Netzwerkgedankens
- Optimierung von Prozessen über das eigene Unternehmen hinaus, im Mittelpunkt steht die Wertschöpfungskette vom Lieferanten des Lieferanten bis zum Kunden des Kunden

Computer Integrated Manufacturing (CIM)

- Integrationskonzept für betriebswirtschaftliche und technische Aufgaben eines Industriebetriebs
- Zielkategorien: Qualität, Zeit, Kosten und Flexibilität
- Produktplanung
 - Marketing: grundlegende Anforderungen an zukünftige Produkte als Rahmenbedingungen
 - CAE: uneinheitlicher Gebrauch, frühe Phasen des Produktentwurfs, Simulationsmöglichkeiten
 - CAD: Unterstützung bei Produktentwurf und -konstruktion, Kernstück: Grafikeditor für maßstabsgetreue, mehrdimensionale Konstruktionszeichnungen
 - CAP: Erzeugung von Arbeitsplänen, Kontrolle durch Simulation, verwaltet Betriebsmittelstammdaten, Arbeitsgänge, Arbeitspläne und NC-Programme
- Produktrealisierung

- CAM: technische Abwicklung *aller* Aufgaben im Produktionsbereich, CNC-Einzelmaschine und weitergehende Konzepte (BAZ, FFI, FFZ, FFS, FTS)
- CAQ: Planung, Durchführung und Kontrolle aller Maßnahmen, die die Qualität betreffen, phasenübergreifend von der Produktplanung bis zur Fertigung
- Produktionsplanung
 - Entgegennahme von Kundenaufträgen und Kalkulation des Preises
 - mittelfristige Prognose der Absatzlage bzw. des Auftragseingangs
 - Stücklistenauflösung ergibt Brutto-Sekundärbedarf
 - Abzug des verfügbaren Bestandes ergibt Netto-Sekundärbedarf
 - geht in Fertigungs- und Bestellaufträge ein
 - geplante Fertigungsaufträge mit Arbeitsplatz-DLZ terminieren
 - Abgleich von Kapazitätsbedarf und -angebot
 - eröffnete Fertigungsaufträge: Auftragspapiererstellung, Maschinenbelegungsplan
- Produktionssteuerung
 - Feinterminierung
 - BDE-Anbindung möglichst aller Arbeitsplätze
 - Rückmeldung an Leitstand und übergeordnetes PP-System



CIM – Leistungsgestaltung

Computer Aided Engineering (CAE)

- Hauptaufgaben in der frühen Phase des Produktentwurfs und bei bestimmten Simulationstechniken
- beispielhafte Anwendungen: Vorgaben des Marketings als Rahmenbedingungen sind einzuhalten (Größe, Festigkeit, Gewicht, Material), Simulation der auftretenden Kräfte, Schwingungsverhalten etc.
- enge Beziehungen zu:
 - CAD: Grenze zwischen Konstruktion und Design verschwimmt
 - CAP: Stückliste bestimmt zu weiten Teilen Fertigungsvorbereitung
 - CAQ: CAE/CAD geben erreichbare Qualität und Prüfungsmöglichkeiten maßgeblich vor
- universelle Methoden im Bereich CAE:
 - Finite-Element-Methode (FEM): seit Jahren großer Aufschwung; Festigkeits-, Strömungs- und Wärmeleitungsrechnung
 - Boundary-Element-Methode (BEM): noch nicht so weit entwickelt wie FEM, elastomechanische und thermoelastische Probleme lösbar
 - Nichtlineare Optimierung (NLOPT): Maximierung/Minimierung konstruktiver Zielsetzungen, gewöhnlich unter wiederholter Parametervariation, kombinierbar mit FEM und BEM

Computer Aided Design (CAD)

- alle Aktivitäten, bei denen EDV direkt oder indirekt für Entwicklungs- und Konstruktionstätigkeiten eingesetzt wird
- Modellieren von Produktideen steht im Vordergrund, technische Zeichnung als Ergebnis
- graphische Funktion stellt eine sekundäre Funktion (vor allem zum Kommunizieren der Modelle) dar

Computerized Numerical Control-Maschinen (CNC)

- früher Werkbank: analoge Justierung
- heute numerische Einstellungen:
 - NC-Maschine: fest verdrahtete Steuerung, Lochstreifenprogrammierung → unflexibel
 - CNC-Maschine: Einsatz von Mikrocomputern zur Steuerung → flexibel
 - NC-Programme bestehen aus den Funktionsbereichen Steuer- und Bewegungsanweisungen

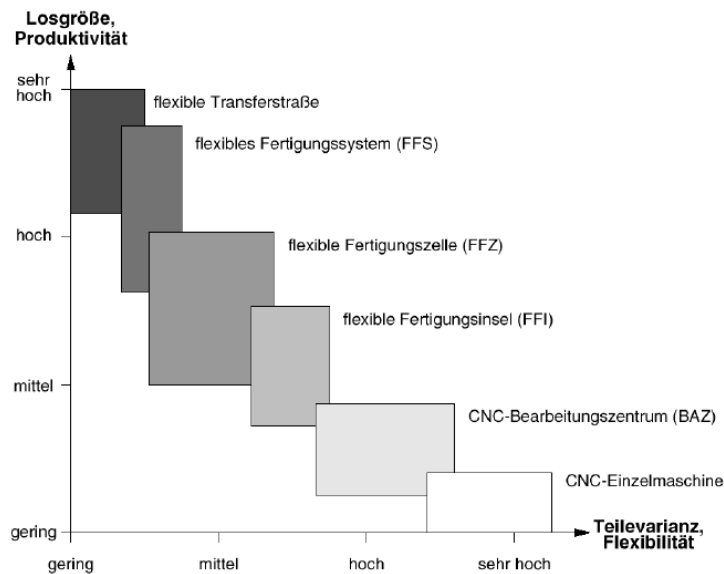
Computer Aided Planning (CAP)

- rechnergestützte Fertigungsplanung
- Erzeugung von Arbeitsplänen und Steuerinformationen für die Teilfertigung und die Montage, aufbauend auf über CAD-Systeme definierte Werkstücksgeometrie, Qualitätsanforderungen und Materialeigenschaften
- Beispiele für aus dem Arbeitsplan abgeleitete Unterlagen:
 - Steuerung: Terminliste, Rückmeldebeleg
 - Lager: Materialbereitstellungsliste, Materialentnahmeschein
 - Fertigung: Werkstattauftrag, Prüf-/Kontrollplan
 - Verwaltung: Kalkulationsunterlagen, Lohnscheine
- Aufgaben eines CNC-Simulationssystems
 - aufgabenkomplexe Vorrichtungskonstruktion (z.B. Baukastenvorrichtungen)
 - NC-Programmsimulatione
 - Kollisionskontrolle
 - Überarbeiten eines NC-Programms
- Datenübernahme
 - Vertrieb: Quantitäten, Qualitätsvorgaben
 - CAD/CAE: Konturdaten, Stücklisten, Werkzeuge, Materialeigenschaften
 - PPS/BDE: Zeitvorgaben, Maschinenzuordnung
- Datenerzeugung: Arbeitsplandaten, NC-Programme, Vorgabezeiten, arbeitsgangrelevante Kosten

Computer Aided Manufacturing (CAM)

- beinhaltet die EDV-Unterstützung zur technischen Steuerung und Überwachung der Betriebsmittel im Fertigungs- und Montageprozess, d. h. die direkte Steuerung von Bearbeitungsmaschinen, Handhabungsgeräten sowie Transport- und Lagermaschinen
- Ziele von CAM: Steigerung der Maschinenflexibilität und -intelligenz, Verkleinerung der Maschinenabmessungen
- Bereiche: Flexible Fertigung, Lagersysteme, Transportsysteme, Roboter
- Industrieroboter: universell einsetzbarer Bewegungsautomat mit mehreren Achsen, dessen Bewegungen hinsichtlich Bewegungsfolge und Wegen bzw. Winkeln frei programmierbar und sensorgeführt ist

- Hauptbaugruppen von Industrierobotern: Mechanik/Kinematik, Greifer oder Hand, Steuerung, Antriebe, Meßsystem, Sensoren
- Konzepte flexibel automatisierter Fertigung:



Verbindung von CAD zu CAM

- CAD/NC-Kopplung
 - direkte Übernahme der Geometriedaten aus dem CAD-System in die NC-Programmierung
 - Ergänzung der Geometriedaten um Technologiedaten aus dem Arbeitsplan oder interaktive Eingabe
 - Ergebnis: maschinenunabhängiges Teileprogramm (NC-Programm)
 - Anpassung des Programms an die spezifischen Eigenschaften des jeweiligen Betriebsmittels, der eingesetzten Werkzeuge und Werkstoffe
- CAD/Arbeitsplangenerierung
 - Übernahme von Werkstückgeometriedaten in den Arbeitsplan
 - spätere Änderung bereits erstellter Dateien (z.B. Geometrieänderungen), die sich aufgrund fertigungstechnischer Erfordernisse in der Werkstatt ausgeführt werden
- Abstimmungsprozess
 - Konstrukteur muss bei der Entwicklung auf die fertigungstechnischen Möglichkeiten Rücksicht nehmen
 - Beachtung von Eigenschaften der Werkzeuge, Spezifikationen, Roboter, Werkzeugmaschinen und Fertigungstoleranzen (CAD muss auf Daten aus der CAM zugreifen können)

Computer Aided Quality Assurance (CAQ)

- Qualität: die Gesamtheit von Eigenschaften und Merkmalen eines Produktes oder einer Tätigkeit, die sich auf deren Eignung zur Erfüllung gegebener Erfordernisse beziehen
- Qualitätssicherung: die Gesamtheit aller organisatorischen und technischen Aktivitäten zur Erzielung der geforderten Qualität unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit
- CAQ: EDV-unterstützte Planung und Durchführung der Qualitätssicherung
- Organisation der CAQ
 - Zusammenfassung aller Qualitätsaufgaben in einer betrieblichen Instanz
 - Unabhängigkeit von anderen betrieblichen Organisationseinheiten

- Ziele der CAQ
 - Verbesserung der Kundenzufriedenheit durch gleichbleibend (hohe) Qualität
 - Erhöhung der Wirtschaftlichkeit
 - höhere Lieferbereitschaft, hohe Termintreue, zuverlässige Lieferzeiten
 - effektiverer Einsatz menschlicher Ressourcen
 - verbesserte Flexibilität der Qualitätssicherung bei der Umstellung der Produktion
- Funktionen der CAQ: Qualitätsplanung, -steuerung, -ausführung, -kontrolle, -kostenerfassung und -dokumentation
- Informationsaustausch mit anderen Unternehmensbereichen:
 - Vertrieb: Qualitäts- und Quantitätsanforderungen
 - Einkauf: Qualitätsmerkmale Fremtteile
 - CAD/CAE: Konturdaten, Messstellen, Materialeigenschaften
 - CAP: Prüfpläne

Engineering-Daten-Management-Systeme (EDM)

- Ansatz zur technischen und organisatorischen Integration der CIM-Komponenten
- Verwaltung aller produktbeschreibenden Daten, die im Zuge des Entwicklungsprozesses anfallen, in einem integrierten System
- Synonyme: Product Data Management (PDM), Engineering Database (EDB), Technisches Informationssystem (TIS)
- Motivation:
 - gestiegene Anforderungen an die Datenverwaltung im technischen Bereich
 - Anwachsen der Komplexität der Produkte
 - Zunahme der Dokumentationsanforderungen der Produkte und der Entwicklungsprozesse
 - erhöhte Menge an Informationen, die gespeichert und wiedergefunden werden müssen
- Ziel:
 - effektives Produktdaten- und Prozessmanagement
 - alle mit der Entstehung des Produktes verbundenen Informationen sollen im Produktlebenszyklus konsistent gespeichert, verwaltet und bedarfsgerecht bereitgestellt werden
 - Daten- und Funktionsintegration eingebettet in eine prozessbezogene Ablaufstruktur
- Aufgaben:
 - Verwaltung der Grunddaten, wie Teile und Erzeugnisstrukturen (Stammdaten, Strukturdaten)
 - Verwaltung von Dokumenten mit Entwicklungs- und Konstruktionsergebnissen (z.B. Zeichnungen, 3D-Modelle)
 - Abbildung ablauforganisatorischer Merkmale (z.B. Freigabestatus, Version, Gültigkeit)
- Funktionen: Dokumentenmanagement, Struktur-/Konfigurationsmanagement, Klassifizierung, Prozess-/Workflowmanagement, Projektmanagement
- Concurrent Engineering: Zerlegung komplexer Entwicklungs- und Konstruktionsaufgaben, so dass Teillösungen parallel bearbeitet und anschließend zu einer Gesamtlösung zusammengefügt werden können → Constraints Handling Systeme
- Simultaneous Engineering: Entwickeln von Produkten und Produktionseinrichtungen, unter Einbeziehung von Zulieferern und Systemherstellern

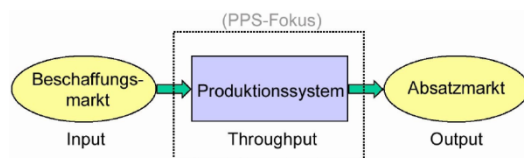
CIM – Produktionslogistik

Grundlagen

- Produktionswirtschaftliche Aufgabenfelder:
 - marktorientierte Massenfertigung (z.B. Nahrungsmittelindustrie)
 - marktorientierte Serienfertigung (z.B. PC-Produktion)
 - auftragsorientierte Serienfertigung (z.B. PKW-Produktion)
 - auftragsorientierte Einzelfertigung (z.B. Großanlagenbau)
- Prozesstypen der Fertigung
 - Einzelfertigung, Serien- und Sortenfertigung, Chargenfertigung, Massenfertigung
 - Werkstattfertigung, Gruppenfertigung, Fließfertigung, Baustellenfertigung

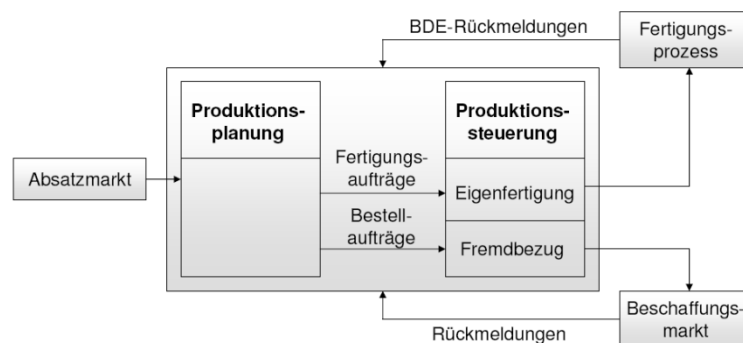
Produktionsplanung und Steuerung (PPS)

- Klassifikation von Produktionssystemen



der Absatzmarkt des einen ist der Beschaffungsmarkt des anderen

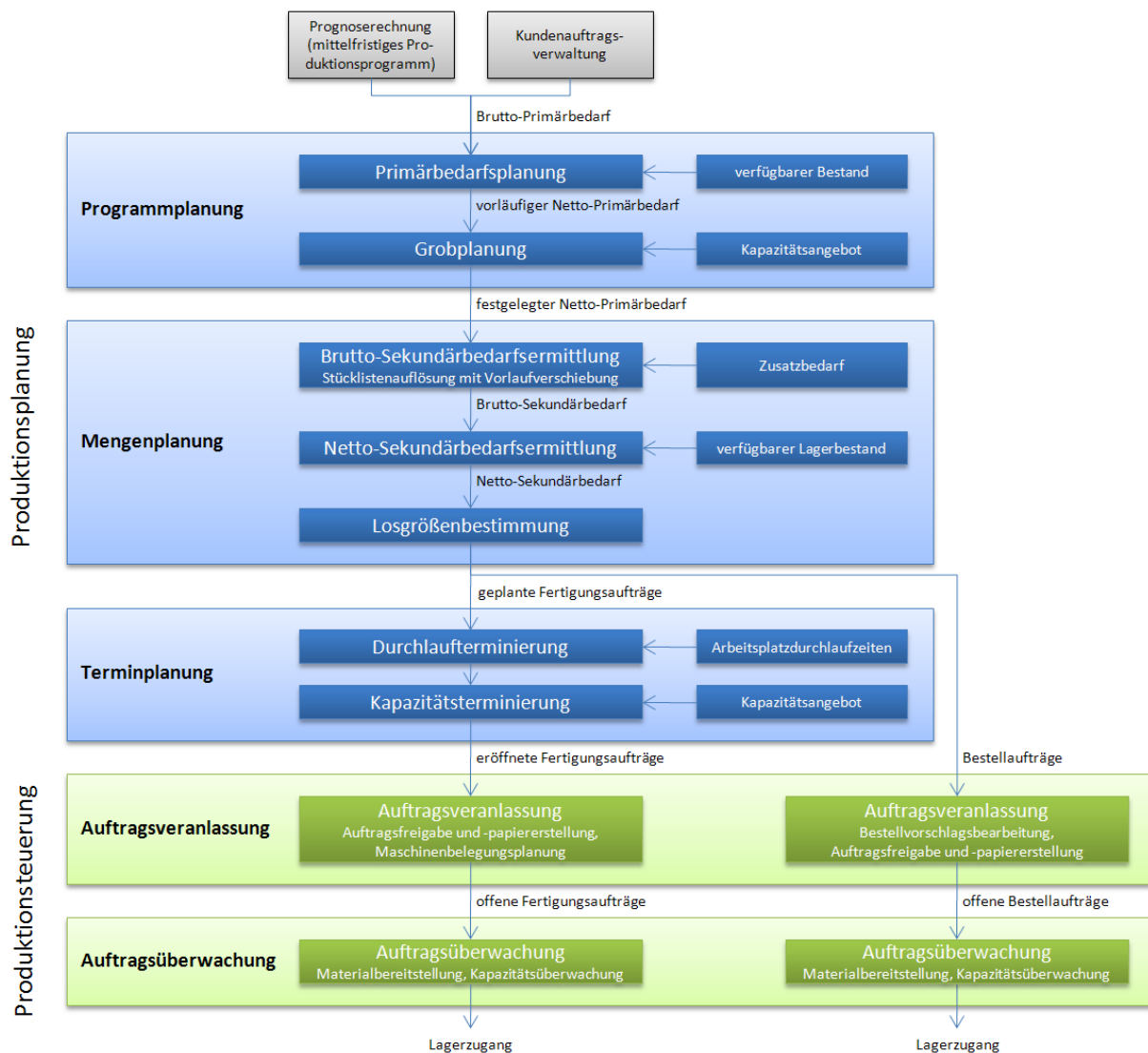
- Definition: PPS bezeichnet den Einsatz rechnergestützter Systeme zur organisatorischen Planung, Steuerung und Überwachung der Produktionsabläufe von der Angebotserstellung bis zum Versand unter Mengen-, Termin- und Kapazitäts Gesichtspunkten (in dieser veralteten Definition fehlen u.a. Entsorgung und Wartung)
- Zusammenhang zwischen Produktionsplanung und Produktionssteuerung



Planungsverfahren

- Simultanplanung
 - Formulierung ganzheitlicher Modelle
 - hohe Komplexität (Rechenleistung)
 - Komplexität der Modelle führt zu Akzeptanzproblemen
 - Unsicherheit und Ungenauigkeit der Daten bei langem Planungshorizont
 - Datenänderungen erfordern komplette Neuplanung
- Sukzessivplanung
 - Zerlegung / modularer Aufbau
 - vertikale Dekomposition des Problems nach Fristigkeit (Koordinationsprobleme)

Aufbau und Funktionsbereich traditioneller PPS-Systeme



Leitstand

- ein computergestütztes entscheidungsunterstützendes System zur interaktiven, kurzfristigen Produktionsplanung, -steuerung und -kontrolle
- Bindeglied zwischen Produktionssteuerung und Fertigung
- Schnittstelle zu PPS-System: Auftragsfreigabe
- Zentral: Plantafel
- Wichtige Aufgaben:
 - Einplanung der Fertigungsarbeitsgänge auf den Betriebsmitteln und Arbeitsplätzen
 - Entgegennahme und Behandlung von Rückmeldungen aus der Produktion
 - Verfolgung des Arbeitsfortschritts
 - Beantwortung von Fragen bzgl. des Auftragsstandes
- Komponenten: Grafik-Komponente, DB-Komponente, Schedule-Editor, automatische Generierung von Terminplänen, Evaluierungs-Komponente

Scheduling

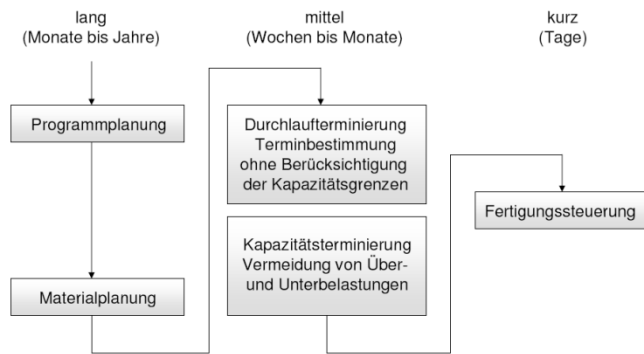
- Generierung von guten Schedules:

- simultane Einplanung von Ressourcen
- Berücksichtigung von Alternativen (Auftragsnetze)
- reihenfolgeabhängige Rüstzeiten
- Überlappen bei Losen, geteilte Lose, Losgrößenänderungen
- komplexe Abhängigkeiten bei der Ressourcenreservierung
- Ziele des Scheduling:
 - Minimierung der Durchlaufzeiten
 - Kapazitätsauslastung möglichst bei 100 %
 - hohe Reaktionsfähigkeit (z.B. wegen Maschinenausfällen)
 - Pünktlichkeit, um Lagerkosten und Kapitalbindung zu vermeiden
- Prioritätsregeln:
 - First In - First Out (FIFO)
 - kürzeste Bearbeitungszeit (KOZ = kürzeste Operationszeit)
 - längste Bearbeitungszeit
 - geringsten Zeitpuffer bis zum Liefertermin („Schlupfzeitregel“)
 - größte Zahl noch unerledigter Arbeitsgänge
 - längste Wartezeit vor der Maschine
 - größte Kapitalbindung
 - geringste Umrüstkosten
 - höchste externe Priorität („Chefauftrag“)
- Methoden:
 - Konstruktive Methoden
 - algorithmische Konstruktion eines optimalen Schedules
 - nur unter starker Vereinfachung anwendbar
 - z.B. Zero-Readytimes, maximal zwei Maschinen
 - Enumerative Methoden
 - Durchsuchen des kompletten Lösungsraums nach optimalen Schedules
 - aber: reale Planungsprobleme sind NP-hart
 - Bedingungsorientierte Methoden (Constraint-directed Search)
 - modelliert möglichst viele Bedingungen
 - Bedingungen schränken den Suchraum erheblich ein
 - Problem: Gewichtung der Bedingungen und Qualität der Wissensinterpretation
 - Beispiel: ISIS
 - Heuristische Methoden
 - der Lösungsraum wird nur an „vielversprechenden“ Stellen durchsucht
 - Wirksamkeit kann empirisch belegt werden
 - Beispiele: Nachbarschaftssuche, Natural analoge Verfahren

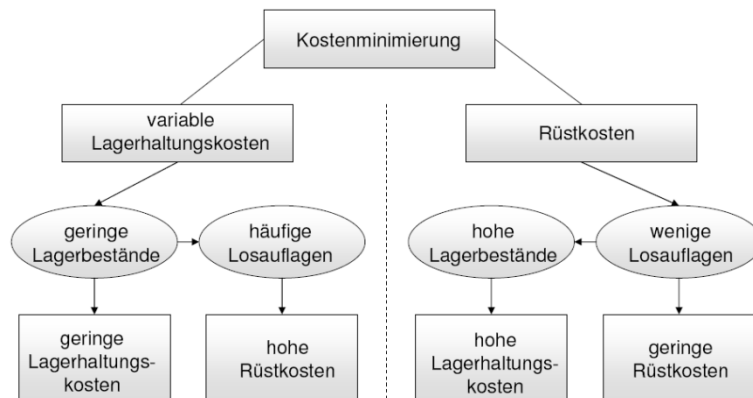
Durchlaufterminierung und Kapazitätsplanung

- Kapazität: das Leistungsvermögen einer wirtschaftlichen und technischen Einheit in einem Zeitabschnitt
- Kapazitätsangebot: praktisch nutzbare Kapazität, d.h. jene Zeit, in der ein Arbeitsplatz für Rüst- bzw. Bearbeitungsvorgänge verwendet werden kann
- Kapazitätsbedarf: die sich aus den terminierten Fertigungsaufträgen ergebende Summe aus Bearbeitungs- und Rüstzeiten

▪ Zeitbezug



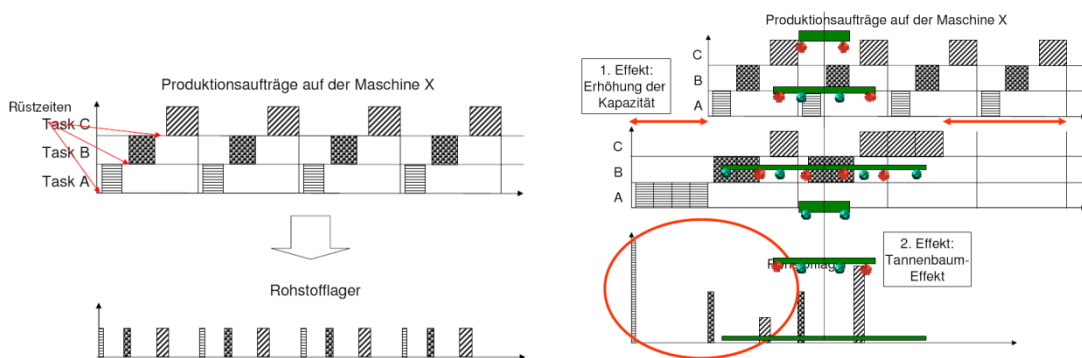
- aus Vorgangsdauer und gesamter Kapazitätsnachfrage ergibt sich das Kapazitätsgebirge (Gege- nüberstellung von Kapazitätsnachfrage und -angebot)
- Kapazitätsabstimmung erfolgt durch
 - Kapazitätsanpassung (Angebotsänderung)
 - erhöhen: Überstunden, Personaleinstellung, Investition
 - verringern: Kurzarbeit, Personalabbau, Stilllegung
 - Kapazitätsabgleich (Nachfrageänderung)
 - erhöhen: Zusatzaufträge, Instandhaltungsarbeiten, Lagerproduktion
 - verringern: Aufträge ablehnen, Auswärtsvergabe, Belastungsverschiebung
- Grundprobleme der Losgrößenplanung



Grundprobleme der Durchlaufzeitenplanung

- sowohl manuelle als auch automatisierte Verfahren zur Produktionsplanung führen häufig zu unangemessen hohen Liegezeiten
- Gründe dafür sind das Durchlaufzeiten-Syndrom, das Dilemma der Ablaufplanung und der Tan- nenbaumeffekt
- Durchlaufzeiten-Syndrom
 - Basis der Terminplanungen sind geschätzte, auf Erfahrungswerten beruhende Durchlaufzei- ten
 - um Schwankungen auszugleichen, werden sie um Sicherheitszuschläge erhöht
 - Fertigungsaufträge werden dadurch früher als notwendig freigegeben; die zu beobachtenden Durchlaufzeiten steigen an
 - Ergebnis: die Schätzwerte für Durchlaufzeiten werden immer weiter nach oben korrigiert
- Dilemma der Ablaufplanung

- häufig wird der Kapazitätsauslastung ein zu hohes Gewicht gegeben (Freigabe von möglichst vielen Fertigungsaufträgen führt zu besserer Auslastung der Produktionsressourcen und verringert ihre Leerzeiten)
- bei mehrstufigen Produktionsprozessen ergibt sich meist eine Station als Engpass
- Auslastung der Kapazität als oberstes Ziel führt zu einer Überbelastung der Engpassbereiche, so dass die Wartezeiten ansteigen
- Tannenbaumeffekt (Beziehung zwischen Losgröße und Leerzeiten)
 - die verfügbare Kapazität wird durch große Lose erhöht, da die Rüstzeiten zwischen den Losen zurückgehen
 - Annahme: auf vorgelagerter Stufe werden mehrere Aufträge zu einem Los zusammengefasst, um Rüstkosten zu minimieren
 - Das gesamte Los muss abgearbeitet sein, damit die folgende Produktionsstufe pünktlich beginnen kann. Der Rest des Loses wartet, bis er (u.U. viel später) benötigt wird.
 - Folge: positive Bedarfswerte treten auf weit vorgelagerten Stufen nur noch sporadisch, aber dafür in beträchtlicher Höhe auf



Schlussfolgerung

- Sukzessive Planung führt (zumindest tendenziell) zu
 - überlangen Durchlaufzeiten und
 - hohen Lagerbeständen
- Folgen:
 - hohe Kapitalbindung,
 - hohe Lagerhaltungskosten,
 - lange Lieferfristen
 - und als Ergebnis eine schlechte Wettbewerbsposition
- Simultane Planung wäre ideal, ist aber zu komplex und daher nicht praktikabel
- Abhilfe versprechen Ansätze zur Dezentralisierung

Integrationskonzept

Integration

- Allgemein: Wiederherstellung eines Ganzen
- Wirtschaftsinformatik: Verknüpfung von Menschen, Aufgaben und Technik
- Informationsverarbeitung: Verbindung unterschiedlicher (Kategorien von) Anwendungssystemen

Objekte der Integration

- Datenintegration

- Zusammenführung von Daten unterschiedlicher Informationssysteme
- automatischer Datenaustausch zwischen Teilsystemen (eigentliche Kopplung)
- Nutzung gemeinsamer Datenbank
- Integration von Datenmodellen und Datenbankschemata
- Integration physischer Datenbestände
- Funktionsintegration
 - Vereinigung von Aufgaben an einem Arbeitsplatz
 - Integration von Funktionsmodellen
 - Zusammenführung von Programmfunktionen in einem Anwendungssystem
 - ablauforientierte Zusammenführung von Programmen
- Prozesse und Vorgänge
 - Verbindung ursprünglich isolierter Prozesse
 - ein Prozess stellt die inhaltlich abgeschlossene, zeitlich und sachlogische Abfolge von Funktionen dar, die zur Bearbeitung eines betriebswirtschaftlichen Objekts (hier Information) ausgeführt werden kann
 - eine Funktion ist eine betriebswirtschaftliche Teilaufgabe, die an einem Arbeitsplatz zu verrichten ist und Werkstoffe und/oder Informationen transformiert
- Methodenintegration
 - Verschmelzung von Methoden unterschiedlicher Bereiche
- Programmintegration
 - technische Integration von Programmmodulen
 - Integration der Benutzerschnittstellen
 - Medienintegration (Text, Tabellen, Grafiken, Bilder, ...)
 - Geräteintegration (PC, Telefon, Fax, ...)

Weitere Integrationsmerkmale

- Integrationsrichtungen
 - Horizontal: Integration der Informationssysteme entlang der betrieblichen Wertschöpfungskette
 - Vertikal: Integration von Informationssystemen verschiedener Ebenen (von operativen Informationssystemen bis hin zu Planungs- und Kontrollsystemen)
- Integrationsreichweite
 - Bereichsintegration: Daten-, Funktions- und Prozessintegration innerhalb aufbauorganisatorischer Einheiten des Betriebs
 - Innerbetriebliche Integration: bereichs- und prozessübergreifende Integration in einem Unternehmen
 - Zwischenbetriebliche Integration: Supply Chain Management

Ziele der integrierten Informationsverarbeitung

- Zurückdrängen künstlicher Grenzen zwischen den Abteilungen (in der Regel existieren Informationsversorgungsbedarfe zwischen allen Abteilungen)
- Reduzierung des Aufwands für die Datenerfassung auf ein Minimum (Einschränkung auf die einmalige Erfassung von Primärdaten)
- Implementierung moderner betriebswirtschaftlicher Konzepte (Kostenplanung auf Basis realer Vergangenheitswerte, Prozesskostenrechnung)

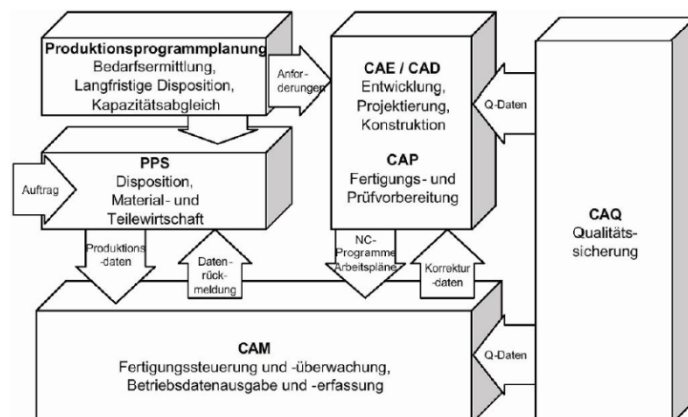
- Verbesserung der Datenqualität durch Vermeidung redundanter Erfassung
- Teilprozesse werden dank automatisierter Abarbeitung nicht mehr „vergessen“
- Senkung des Speicher- und Dokumentaufwands durch Redundanzvermeidung
- leichtere Entdeckung fehlerhafter Daten durch häufigere und verschiedenartigere Nutzung
- Schaffung eines Rahmens für die Vermeidung lokaler Suboptima zugunsten globaler Optima (statt nur einen Bereich zu optimieren den Fokus auf das Gesamtsystem legen, z.B. können bei der Fertigung Rüstzeiten durch sehr große Lose minimiert werden, dies ist aber nicht optimal für den gesamten Produktionsprozess)

Probleme der integrierten Informationsverarbeitung

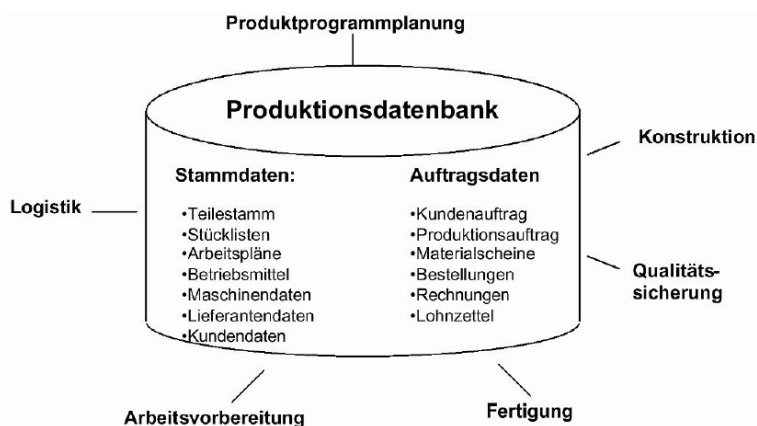
- Fehlerfortpflanzung (einmal erfasste fehlerhafte Daten betreffen viele unterschiedliche Anwendungssysteme)
- Vollständigkeit integrierter Anwendungssysteme (auch wirtschaftlich wenig sinnvolle Automatisierungen müssen gegebenenfalls vorgenommen werden)
- Integration von Standard- und Individualsoftware (bei einem Update der Standardsoftware ist diese möglicherweise nicht mehr kompatibel mit der Individualsoftware)
- Testen integrierter Anwendungssysteme ist sehr aufwendig (auch im Anschluss an das Customizing)
- Personalrekrutierung (es gibt viel zu wenig Experten für integrierte Informationsverarbeitung)
- Zeitdifferenz zwischen (hoher) Investition und Beginn der Amortisation

CIM-Integrationsmodell

- CIM-Integrationsgedanke
 - im Zentrum: zentrale Datenbank für die einzelnen CIM-Anwendungen
 - überbetriebliche Kooperation als Anbindung an externe Netze
- anwendungsunabhängige Datenorganisation
 - Datenstrukturen unabhängig von einzelnen Anwendungen
 - Datenstrukturen sollen für vielfältige Anwendungen dienen
- Denken in Vorgangsketten
 - Betrachtung von Abläufen in ihren Zusammenhängen
 - Unterstützung durch geschlossene Informationssysteme
- kleine Regelkreise
 - Eingreifen in den Steuerungsprozess von Abläufen bei Soll-/Ist-Abweichungen
 - erfordert zeitnahe Informationsverarbeitende und dezentrale Steuerkomponenten
- Teilsysteme der rechnergestützten Produktion



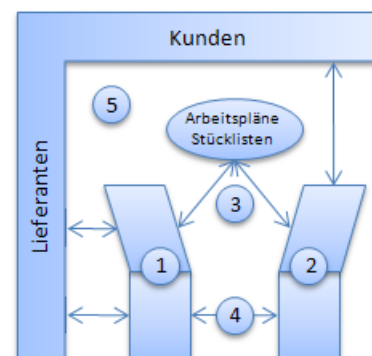
- Schnittstellen zwischen CIM-Komponenten (Bsp.)
 - PPS: liefert Teilestammdaten an CAD-System
 - CAD: liefert Geometriedaten und Konstruktionsstücklisten
 - CAP: generiert Arbeitspläne und/oder NC-Programme aus Stammdaten des PPS-Systems
 - CAM: informiert PPS über Fertigungsstand, Unterbrechungen etc.
 - CAQ: begleitet und überwacht gesamten Prozess
- Integrationskreise:
 - begrenzter Anwendungsverbund als „Integrationszelle“
 - schrittweise Erweiterung um weitere CIM-Komponenten, da nicht jedes Unternehmen über alle Bereiche verfügt, dazu ist es teuer und aufwändig
- Data Warehouse (DW)
 - Konzept zur Entscheidungsunterstützung von strategischen und taktischen Entscheidungen für alle Entscheidungsträger im Unternehmen
 - eine von operativen Datenbanken getrennte, einheitlich strukturierte, zentrale, dauerhafte Sammelstelle für entscheidungsrelevante Unternehmensdaten
 - Kernpunkt ist der Prozess der redundanten Datensammlung und Konsolidierung, indem Auszüge aus operativen Daten periodenweise im DW aus unterschiedlichen Datenquellen themenorientiert zusammengefasst (bereinigt, validiert und synthetisiert) werden
 - Datenarten eines PPS-Systems



- Beispiel für Datenart: Stückliste
 - Arten der Auswertung: Strukturstücklisten, Baukastenstücklisten, Variantenstücklisten, Mengenstücklisten (ohne Struktur), Verwendungsnachweise (nach Menge und Struktur)
 - Verwendungsarten: Konstruktionsstücklisten, Fertigungsstücklisten, Ersatzteilstücklisten, Montagestücklisten

Integrationskreise

- 1. Teilkette: verstärkte Kopplung von Produktionsplanung und -steuerung
- 2. Teilkette: Verbindung zwischen CAD/CAE und CAM
- 3. Teilkette: Verbindung der Grunddatenverwaltung für Produktionsplanung und -steuerung, CAD/CAE und CAP
- 4. Teilkette: Kopplung von BDE und CAM
- 5. Teilkette: betriebsübergreifende Vorgangsketten, Einbeziehung von Kunden und Lieferanten



Kritik am CIM

- Hauptkritikpunkte:
 - hohe Kosten
 - lange Einführungsdauern
 - technische Probleme
- These: umfassende Automatisierung durch CIM widerspricht
 - Lean Production (Daten vom Absatzmarkt gehen rückwärts in die Produktion ein)
 - dezentralen Ansätzen

Electronic Data Interchange (EDI)

- (überbetrieblicher) Austausch von strukturierten Geschäftsdokumenten auf elektronischem Wege mittels standardisierter Dokumentenformate
- Austausch von „Bürodokumenten“ und technischen Daten als Umsetzungsmöglichkeit des CIM-Gedankens

Enterprise Resource Planning

Business Process Reengineering (BPR)

- Vorbote des Enterprise Resource Planning, 1990 entwickelt von Champy/Hammer
- ganzheitliches Konzept zur systematischen Neugestaltung der Abläufe im Unternehmen
- ausgehend von den kritischen Erfolgsfaktoren eines Unternehmens sollen die Geschäftsprozesse optimal gestaltet werden
- Voraussetzung: prozessorientiertes Denken
- Konsequenzen des BPR
 - Ausrichtung der Unternehmensressourcen gemäß des BPR entlang der GPs
 - durchgängige Unterstützung der GPs durch eine einzige, unternehmensweite Standardsoftwarelösung mit einer einheitlichen Datenbasis
 - Überwindung der klassischen funktionalen Arbeitsteilung in den traditionellen Unternehmensbereichen (Vertrieb, Materialwirtschaft, Produktionen etc.)

Standardsoftware vs. Individualsoftware

- Standardsoftware: ein Softwareprodukt, welches aufgrund seiner intendierten Anwendungsbereiche in mehreren Unternehmen eingesetzt werden kann
- Individualsoftware: Programme, die für einen Anwendungsfall eigens erstellt worden sind und deren Eigenschaften im allgemeinen einer spezifischen Bedienungslage entsprechen
- Make or Buy?
 - heute: weniger als 1 % der Codes ist Inhouse-Entwicklung
 - Eigenentwicklung nur noch in wettbewerbskritischen Bereichen
- Voraussetzungen für Business Reengineering mit Standardsoftware
 - moderne betriebswirtschaftliche Konzepte
 - Geschäftsprozessorientierung
 - moderne technologische Konzepte
 - Client-Server-Technologie
 - Sicherheitskonzept
 - Workflow-Management

- Realisierung verteilter Anwendungen/Datenaustausch
- Data Warehousing: Data Mining
- Internettechnologien
- Integrationskonzept (Daten, Funktionen, Methoden, Module)
- Anpassungsmöglichkeiten → Customizing, Entwicklungsumgebung
- Referenzmodelle mit Bezug zu Softwaremodulen
- kritische Erfolgsfaktoren von Standardsoftware: Portierbarkeit, Schnittstellen zu den verbreitetsten Datenbanksystemen, Client-Server-Architektur, Skalierbarkeit, Umsetzung von Standards für Softwareergonomie, modularer Aufbau, Mandantenfähigkeit etc.

Definitionen und historische Entwicklung des ERP

- ERP: A software architecture that facilitates the flow of information between all functions within a company such as manufacturing, logistics, finance and human resources.
- ERP-System: Ein Informationssystem, das Geschäftsprozesse und Geschäftsregeln sowohl innerhalb der Hauptfunktionsbereiche eines Unternehmens als auch über die Bereiche hinweg abbildet und teilweise oder ganz automatisiert.
- Historische Entwicklung des Enterprise Resource Planing
 - 80er Jahre: Insellösungen/Legacy Systeme
 - Stand-alone-System für einen betrieblichen Funktionsbereich
 - Probleme: Redundanz, Inkonsistenz, mangelnde Integration, Mehrarbeit
 - Beispiele für Integrationsprobleme:
 - Mehrfachverwendung von Kundendaten (z.B. für Vertrieb und Versand)
 - Managementinformationen
 - Lieferterminbestimmung
 - 90er Jahre: Enterprise Resource Planing
 - konsequente Ausweitung der MRP II Idee
 - Einbeziehung aller Unternehmensressourcen, die für den Geschäftserfolg von Bedeutung sind
 - informationstechnische Unterstützung aller Unternehmensbereiche und -prozesse
 - Versuch, alle Unternehmensbereiche und -funktionen in einem einzigen Computersystem zu integrieren, welches alle bereichsspezifischen Anforderungen erfüllen kann

Merkmale und Nutzen von ERP

- Merkmale eines ERP-Systems:
 - ein unternehmensweites Informationssystem
 - eine unternehmensweite (verteilte) Datenbank
 - eine einheitliche Benutzeroberfläche
 - geeignete IS-Architektur mit Trennung der Ebenen für Datenhaltung, Anwendungslogik und Präsentation
- Funktionsbereiche: Beschaffung/Einkauf, Lagerhaltung, Produktion, Instandhaltung, Vertrieb, Versand, Kundendienst, Rechnungswesen und Controlling, Finanzwirtschaft, Personalwirtschaft, Forschung und Entwicklung
- Nutzen von ERP:
 - Prozesseffizienz
 - verbesserte Effizienz der Prozesse

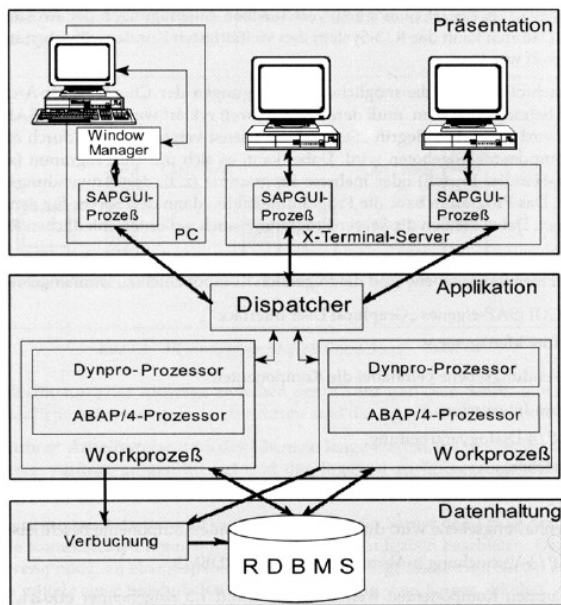
- verbesserte Prozessflexibilität
- verbesserte Prozesstransparenz
- verbessertes Prozessverständnis
- Markteffizienz
 - verbesserte Auskunftsfähigkeit
 - Erhöhung der Zuverlässigkeit einer Angebotserstellung
 - jederzeit abrufbarer Auftragsstatus des Kunden
 - Lieferanten den eigenen Planungshorizont mitteilen
 - verbesserte Einkaufsbedingungen durch Bündelung der Nachfrage
- Delegationseffizienz
 - Effizienz der Informationsgewinnung für das Top-Management
 - einheitliche Reporting und Analyse-Tools (Data-Warehouse, Data Mining)
 - schnellere und qualitativ hochwertigere Entscheidungsfindung
- Ressourceneffizienz
 - bessere Ausschöpfung des Personaleinsatzes
 - bessere Kapazitätsauslastung
 - Optimierung der Lagerbestände bzw. des Lagerumschlags
- Anbieter von ERP-Standardsoftware: SAP, Oracle, Microsoft Business Solutions

Architekturen

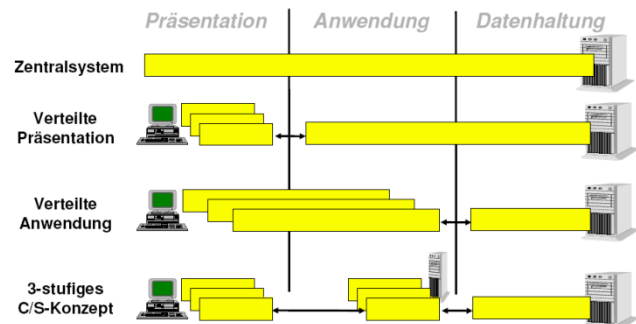
Historie

- erste betriebswirtschaftliche Anwendungen waren Mainframe-basiert (SAP R/1, R/2)
 - Mainframe: Großrechner mit Subsystemen; an jedem Mainframe sind meist viele kleinere Terminals mit eigenen Bildschirmen angeschlossen
 - Terminal: Eine Kombination aus Bildschirm und Tastatur ohne eigenen Massenspeicher und lediglich soviel Hauptspeicher, wie erforderlich ist, um den Bildschirminhalt darzustellen. Das Terminal greift auf die Ressourcen, insbesondere die Festplatten, eines Großrechners zu.
- Ende der 80er Jahre Entwicklung der Client-/Server Architektur, auf die heute alle führenden Hersteller von ERP-Standardsoftware setzen
 - Client-/Server Architektur: Kooperative Informationsverarbeitung, bei der Aufgaben zwischen Programmen und verbundenen Systemen aufgeteilt werden. In einem solchen Verbundsystem arbeiten Rechner unterschiedlicher Art zusammen. Server (Dienstleister) bieten über das Netz Dienstleistungen an, Clients (Kunden) fordern diesen Bedarf an.
 - Vorteile gegenüber der Mainframearchitektur:
 - teilweise oder ganzheitliche Trennung von Datenbank, Anwendung und Präsentation
 - höhere Flexibilität
 - Ausfall- und Datensicherheit
 - Dezentralisierung der Datenverarbeitung
 - softwareorientierte Sichtweise: orientiert an den beteiligten Client- und Softwareprozessen
 - Arbeitsweise: synchron oder asynchron

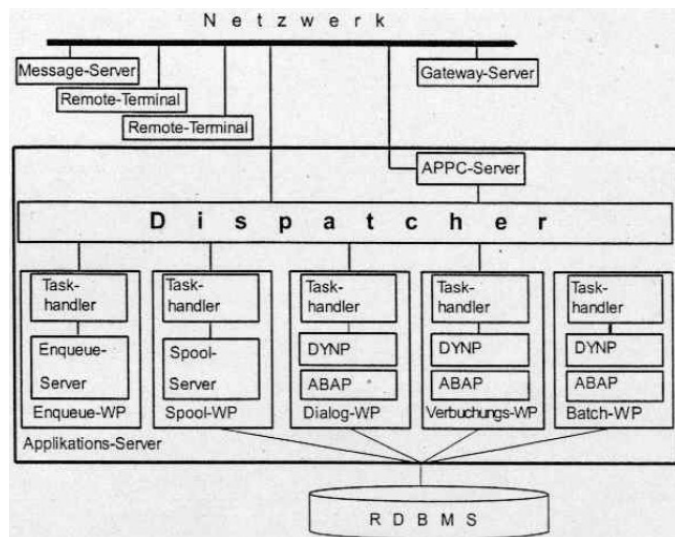
Client-Server-Architektur des SAP R/3-Systems



Konfigurationsmöglichkeiten:

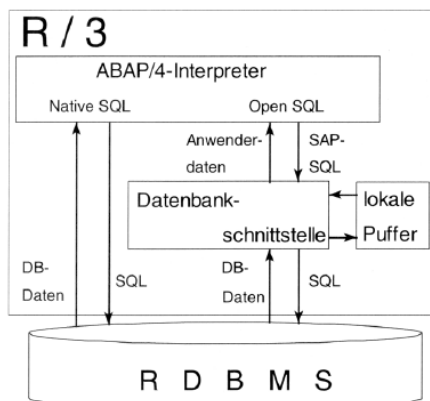


- Präsentationsebene (SAP GUI)
 - SAP-eigener Terminalprozess
 - realisiert die grafische Oberfläche des R/3-Systems
 - SAPGUI für Windows, Java und HTML
 - einheitliche plattformunabhängige Funktionalität
 - ergonomische Ein-/Ausgabegestaltung nach ISO-Norm
 - Mehrsprachigkeit
 - Unterstützung der Client-/Server-Fähigkeit
- Applikationsebene:



- Dispatcher
 - kontrollierende Einheit unter R/3-Prozessen
 - verteilt die anstehenden Verarbeitungsaufträge an die Workprozesse (WP)
 - nimmt Serviceanforderungen von anderen Applikationsservern entgegen
 - zuständig für die Prioritätssteuerung von Verbuchungsaufträgen

- Ergebnisse, welche die Workprozesse liefern, verteilt der Dispatcher an die entsprechenden Empfänger
- Taskhandler
 - Koordination der Aktivitäten innerhalb eines Workprozesses
 - aktiviert je nach Bedarf den ABAP- oder den Dynpro-Prozessor
- Dialog-Workprozess
 - ist für die Anforderung laufender Benutzersitzungen tätig
 - bearbeitet nur einen Dialogschritt (Benutzeranfrage)
 - wird danach der nächsten Anfrage zugeteilt (ggf. anderer Benutzer)
 - Zugriff auf das RDBMS über Datenbankschnittstelle
- Batch-Workprozess
 - Prozess für die Hintergrundverarbeitung
 - führen ABAP/4-Reports und -Programme zu einem bestimmten, vorgegebenen Zeitpunkt oder Ereignis aus
 - werden von einem Batch-Scheduler angestoßen
 - der Scheduler ist ein Programm, das von einem Dialog-Workprozess interpretiert und abgearbeitet wird
 - auch der Batch-Workprozess tauscht Daten mit dem RDBMS aus
- Spool-Workprozess
 - führt Arbeitsabläufe für die gepufferte Übergabe an Ausgabemedien aus
 - kann auf das RDBMS zugreifen
- Enqueue-Workprozess
 - eigene Sperrverwaltung des R/3-Systems
 - arbeitet mit Sperrtabellen im Hauptspeicher
 - kein Zugriff auf das RDBMS
- Verbuchungs-Workprozess
 - führt nach jeder Dialogtransaktion (mehrere Dialogschritte) die notwendigen Datenbankmanipulationen aus
 - jede Datenbankänderung nach einem Dialogschritt wird zunächst in ein Protokollsatz niedergeschrieben
 - bessere Performance
- Datenhaltungsebene:



- ABAP/4 Open SQL:
 - entspricht dem Entry Level nach dem SQL2-Standard

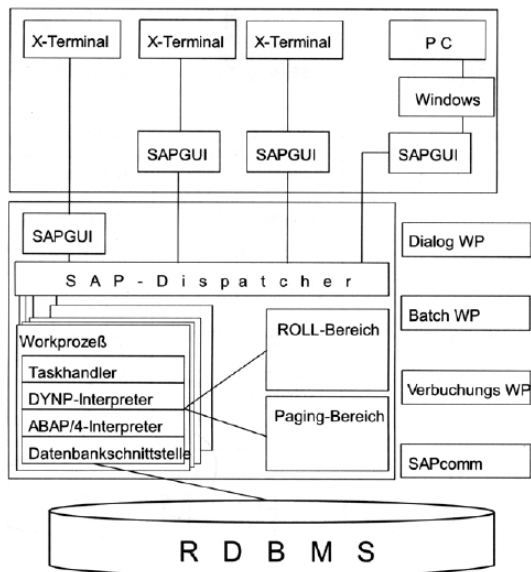
- garantierte Unabhängigkeit vom eingesetzten RDBMS
- Anwendungen, die nur diese Sprachmittel einsetzen, sind auf jedem RDBMS ohne Änderungen ablauffähig
- ABAP/4 Native SQL
 - entspricht dem Extended-Level
 - Zugriff aus Anwendungen auf die Funktionalität des RDBMS
 - herstellerspezifische Spracherweiterungen aufrufbar
- R/3-Anwendungsdaten sind in transparenten Tabellen abgelegt
- Zugriff auf diese Daten durch Werkzeuge der Datenbankhersteller
- Zugriff durch Werkzeuge von normierten Zugriffsschnittstellen, wie ODBC

Weitere SAP R/3 Architektur-Merkmale

- Message Server
 - bei verteilten Anwendungen innerhalb eines R/3-Systems ist der Message Server für die Kommunikation zwischen den dedizierten Servern verantwortlich
 - ein Message-Server pro R/3-System
- Gateway Server
 - für die Kommunikation über die Grenzen eines R/3-Systems hinaus
- Schnittstellen-Architektur
 - die Systemschnittstellen für diverse Dienste gewährleisten Unabhängigkeit von:
 - Hardware-Plattformen
 - Betriebssystemen
 - Datenbanksystemen
 - um eine hohe Portierbarkeit zu erreichen, wurden diese Schnittstellen in C geschrieben
 - Ziele der Schnittstellen-Architektur
 - Umsetzung von Client-/Server-Konfiguration
 - Skalierbarkeit an vorhandene Rechnerleistung
 - Portabilität (verschiedene HW- und SW-Plattformen)
 - Einsatz ergonomischer Benutzeroberflächen
 - Anbindung fremder Software (Offenheit und Interoperabilität)
 - Erweiterbarkeit des Gesamtsystems

Architekturkern

- möglicher Ansatz: für jeden Benutzer und für jede parallele Sitzung eines Benutzers wird ein separater Prozess gestartet
- Nachteile:
 - Verschwendung von Betriebsressourcen, da jeder Prozess gleichviel Hauptspeicher beansprucht und die rechenintensive Aufbereitung der Bildschirmoberfläche von jedem Prozess allein ausgeführt werden muss
 - das Client-/Server-Prinzip wird global nicht unterstützt, da es nur zur RDBMS-Seite hin anwendbar wäre
- Ansatz des Architekturkerns in SAP R/3: der gesamte Kontext des Anwenders (ABAP-Daten, Bildschirmdaten usw.) wird in sogenannten Roll- und Paging-Bereichen zwischengespeichert (Paging-Bereich für Daten der Anwendungsprogramme, Roll-Bereich eher für benutzerspezifische Daten)
- dadurch können die Aufträge eines jeden Benutzers von jedem Workprozess ausgeführt werden



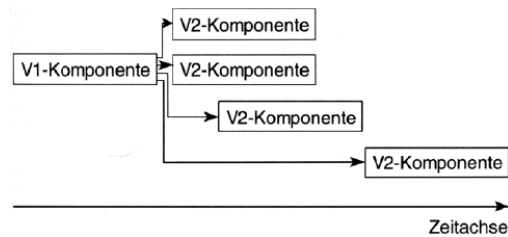
SAP R/3 Transaktionen

- Allgemein ist eine Transaktion ein zustandsverändernder Vorgang. Dabei wird das betrachtete System von einem definierten Ausgangszustand in einen anderen konsistenten Zustand ohne Unterbrechung gebracht.
- allgemeine Anforderungen an eine Transaktion: ACID-Eigenschaften
 - Atomic: die Aktionsfolge einer Transaktion ist eine logische Einheit, die vollständig ausgeführt oder alternativ vollständig zurückgenommen werden muss
 - Consistent: nach Abschluss befindet sich das Gesamtsystem in einem konsistenten Zustand
 - Isolation: das Zurücksetzen einer Transaktion erfordert nicht das Zurücksetzen einer anderen, Transaktionen sind von einander absolut unabhängig
 - Durable: falls eine Transaktion gelingt, sind alle von ihre durchgeführten Änderungen festgeschrieben
- Eigenschaften von SAP R/3 Transaktionen
 - jeder Dialogschritt ist gleichbedeutend mit einer DB-Transaktion
 - die Fortschreibung im RDBMS erfolgt jeweils innerhalb einer DB-Transaktion
 - die LUWs bestehen aus mindestens einem Dialogschritt
 - die LUWs werden immer vollständig oder gar nicht ausgeführt (ACID-Maxime)
 - eine Transaktion besteht aus mindestens einer LUW
 - Transaktionen und LUWs können durch verschiedene Workprozesse abgearbeitet werden
 - die Verbuchung einer LUW kann asynchron oder synchron erfolgen
 - Faustregel: eine Transaktion sollte nicht mehr als 5-10 Dialogschritte umfassen

Verbuchungen

- eine Transaktion besteht aus einem Dialogteil und einem Verbuchungsteil
- das Dialogprogramm schreibt die Änderungsvormerkungen in die Protokolltabelle VBLOG auf der Datenbank
- Manipulationen auf dem RDBMS erfolgen immer nach dem Dialogteil
- bei der synchronen Arbeitsweise werden die Datenbank-Updates sofort vollzogen
- bei der asynchronen Arbeitsweise erfolgt eine Entkopplung von „Dialog“ und „Verbuchung“

- das R/3-System unterteilt die asynchrone Verbuchung in primäre (besonders zeitkritische/ V1) und sekundäre (weniger zeitkritische/V2) Komponenten



die Verbuchung von V1-Komponenten muss immer abgeschlossen sein, bevor mit der Verbuchung von V2-Komponenten begonnen wird

- Fehlersituation tritt in V1-Komponente auf:
 - alle Änderungen auf dem RDBMS werden zurückgenommen (Rollback)
 - alle Änderungen im RDBMS, die von anderen V1-Komponenten des gleichen Protokollsatzes veranlasst wurden, werden ebenfalls zurückgenommen
 - V2-Verbuchungen werden nicht ausgeführt
 - der Protokollsatz wird markiert, aber nicht aus der VBLOG-Tabelle entfernt
- Fehlersituation tritt in V2-Komponente auf:
 - alle Änderungen im RDBMS, die diese V2-Komponente bereits veranlasst hat, werden zurückgenommen
 - bereits abgeschlossene Transaktionen auf dem RDBMS von der V1-Komponente bzw. anderen V2-Komponenten bleiben bestehen
 - der entsprechende Protokollsatz wird markiert, aber nicht aus der VBLOG-Tabelle entfernt
 - noch anstehende V2-Komponenten werden verbucht

Oracle Applications 11

- Präsentationsschicht
 - Desktop Client Interface wird durch ein Java Applet (Forms client) realisiert
 - Präsentationsplattform kann entweder ein Web-Browser oder ein Applet-Viewer sein
 - Applet wird entweder nur bei Bedarf heruntergeladen oder im Client Cache gehalten und automatisch aktualisiert
 - Verschiebung der Softwareadministration vom Client ins Netzwerk → geringere Administrationskosten
 - Anfragen an das Applications 11-System erfolgt über das Applet
- Anwendungsschicht
 - Web-Server
 - ein weiterer Typ von Applikationsservern
 - nimmt eingehende HTTP-Anfragen entgegen
 - Anfragen werden entweder direkt durch das Verschicken einer HTML Seite beantwortet oder an einen Forms Server vermittelt
 - Web-Server (Self-Service)
 - Funktionalitäten, die ausschließlich HTML und Java Script verwenden, keine Oracle Forms
 - Verbindung vom Client zum Datenbankserver über Web Server, kein Forms Server
 - Geschäftslogik wird via Stored Procedures in die Datenbank verlagert
- Datenhaltungsschicht
 - Administration Server
 - zur Wartung des Datenbestandes/Datenbank

- drei Operationen lassen sich durchführen: 1. Installieren und Upgrading der Datenbank, 2. Applikationsdatenbank aktualisieren (Update), 3. Applikationsdaten warten
- Concurrent Processing Server
 - rechenintensive periodisch durchzuführende Reports können auf separate Server ausgelagert werden
 - keine Interferenz mit interaktiven Operationen (z.B. Benutzeranfrage)

Dezentrale Ansätze

Probleme herkömmlicher Planungssysteme

- Vorgaben aus der strategischen und taktischen Planung
 - sichern Konzentration auf langfristige Ziele
 - wird aber dadurch auch ein Optimum erreicht?
- Probleme herkömmlicher Planungssysteme
 - keine, oder nur geringe Rückmeldungen, fast ausschließlich reaktive Kontrolle (SOLL/IST)
 - Fehlentwicklungen oder verfehlte Optima werden, wenn überhaupt, zu spät erkannt
 - das System entspricht nicht den Erwartungen
 - Dezentralisierung und verstärkte Autonomie sollen Abhilfe schaffen

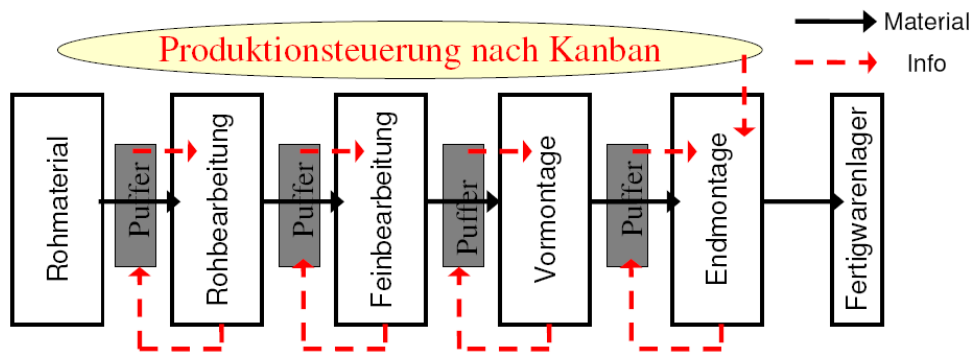
Neuere Ansätze zur Produktionsplanung

- Dezentrale PPS-Systeme bevorzugen die dezentrale Abstimmung und Entscheidungsfindung in Eigenverantwortung. Durch Dezentralisierung soll die Eigenständigkeit von Teilen des Unternehmens sowie die Flexibilität und Reaktionsfähigkeit erhöht werden.
- Vorteile dezentraler Planung:
 - Entscheidung am Ort ihrer Wirksamkeit
 - Nutzung des größeren Detailwissens
 - Motivationsvorteile
 - aber: erhöhter Kommunikationsbedarf

Just-in-Time Produktion

- Definition JIT (Steven): Unter Just-in-Time Production (JIT) werden alle strategischen, taktischen und operativen Maßnahmen verstanden, die auf eine Reduktion der Durchlaufzeiten der Fertigungsaufträge und der Lagerbestände abzielen.
- Definition JIT (Kurbel): Produktion zum spätest möglichen Zeitpunkt - so, dass die Erzeugnisse gerade noch rechtzeitig fertig werden [...]. Zu jeder Zeit soll auf allen Stufen der Beschaffung, Fertigung und Distribution nur so viel und nur dann beschafft, produziert und verteilt werden wie unbedingt nötig.
- Kanban-Prinzip
 - kurzfristige, dezentrale Methode der Fertigungssteuerung
 - bereits in den siebziger Jahren bei Toyota entwickelt
 - Auslöser: relativ geringe Kapitalausstattung japanischer Unternehmen (1970)
 - Grundidee: System sich selbständig regelnder Kreisläufe zwischen Fertigungsstufen
- Ablauf des Kanban-Prinzips
 - Entnahme aus Fertigwarenlager löst Nachbestellung bei Endmontage aus
 - Unterschreitet das Lager der Endmontage einen (geringen) Mindestbestand, löst das eine Nachbestellung in der Vormontage aus.

- die Information breitet sich „rückwärts“ durch den Produktionsprozess aus

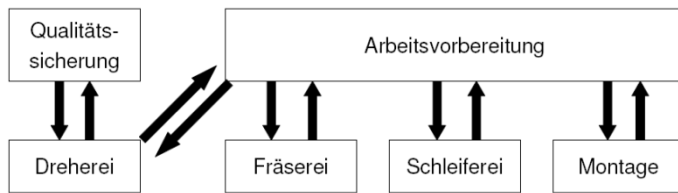


- Besonderheiten des Kanban-Prinzips
 - verwirklicht „Hol“-Prinzip, im Gegensatz zu konventionellen PPS-Systemen, in denen Aufträge durch das System „geschoben“ werden
- Voraussetzungen für Kanban sind:
 - Harmonisierung des Produktionsprogramms mit dem Ziel, einen möglichst kontinuierlichen und konstanten Teileverbrauch zu erreichen
 - materialflussorientierte Fertigungsorganisation, oder zumindest Annäherung an das Fließprinzip
 - Angleichung der Geschwindigkeiten der Arbeitsstationen
 - hohe Fertigungsqualität, um Stockungen im Materialfluss zu vermeiden

Fraktale Fabrik

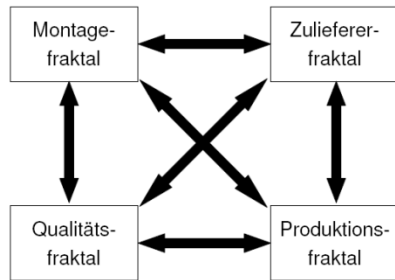
- Konzept wurde als europäische Antwort auf Lean Production entwickelt
- grundsätzliche Schwierigkeiten der Adaption des japanischen Vorbildes, vor allem hinsichtlich der gelebten Unternehmenskultur
- Grundprinzipien basieren auf der Abkehr vom Taylorismus und verstärkter Autonomie der Mitarbeiter in der Produktion
- Berücksichtigung der Besonderheiten des deutschen Mitarbeiters
 - hoher Ausbildungsstand
 - Individualität
 → Potentiale der Mitarbeiter zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit sollen genutzt werden
- Fraktale Fabrik: ein offenes System, welches aus Fraktalen besteht und durch dynamische Organisationsstrukturen einen vitalen Organismus bildet
- Fraktal: eine selbständig agierende Unternehmenseinheit, deren Ziele und Leistung eindeutig beschreibbar sind
- zentrale Merkmale:
 - hoher Ausbildungsstand
 - Selbstorganisation
 - Selbstähnlichkeit
 - Dynamik
 - Zielorientierung
 - Selbstoptimierung
- Miteinbeziehung der Erkenntnisse aus der Chaostheorie

▪ Informationsfluss im traditionellen Unternehmen



zentralisierter, starr gerichteter, vertikaler Informationsfluss nach dem Bringprinzip mit langen Reaktionszeiten

▪ Informationsfluss in der Fraktalen Fabrik



dezentrale, dynamisch angepasste, bedarfsorientierte horizontale Informationsflüsse nach dem Holprinzip mit kurzen und schnellen Regelkreisen

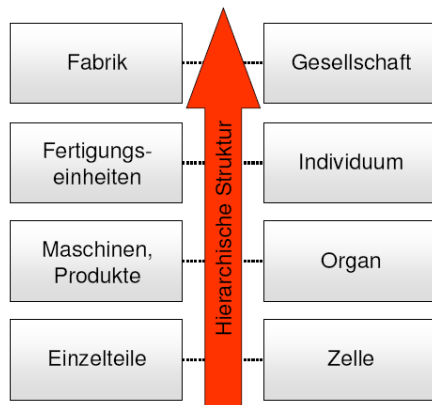
▪ Taylorsche vs. Fraktale Sichtweise

| | Taylorsche Sichtweise | Fraktale Sichtweise |
|------------------------------|---|--|
| Das Unternehmen ist ... | ... die Summe aller Aktivitäten und strategischer Geschäftsbereiche | ... ein ganzheitliches System mit all seinen Abläufen und Strukturen |
| Entwicklung des Unternehmens | linear, vorhersehbar, kontrollier- und steuerbar | nicht linear, kann gesteuert aber nicht vorausgesagt werden |
| Organisationsform | Hierarchie | übergeordnete vernetzte Struktur |
| Geschäftsbeziehung | Nullsummen-Spiel (was ich gewinne, verlierst du) | „kooperatives Spiel“ |
| Grenzen des Unternehmens | klar definiert zwischen Firmenbereichen und zur Umwelt | unscharf, durchlässig für Informationen, ablauffunktionale Verbindungen |
| Informationsfluss | Bring-Prinzip (Datenüberflutung) | Hol-Prinzip |
| Produktionsvorgaben | Abweichungen werden korrigiert und durch Lagerbestände kompensiert | Vorgaben nicht im Detail geplant, selbständige Einheiten stellen die Ergebnisse sicher |

Bionic Management

- Bionik: Begriff für einen technisch orientierten interdisziplinären Wissenschaftszweig, dessen Ziel es ist, gegebene Strukturen und Funktionen, wie sie in der belebten Welt zu beobachten sind, im Hinblick auf technische Verwertbarkeit zu untersuchen und als Anregung für eigenständiges technisches Gestalten zu nehmen, sowie zur Vervollkommnung vorhandener oder zur Schaffung neuer technischer Geräte, Konstruktionen, Systeme u.a. nutzbar zu machen.
- Grundgedanke des Bionic Management: Übertragung unterschiedlicher Funktionsweisen von biologischen Systemen auf Produktionssysteme
- Typische Eigenarten und Funktionsweisen biologischer Systeme:
 - hierarchische Struktur ihrer Komponenten (Bottom-Up Form)
 - Fähigkeit zur Selbstorganisation
 - die Evolution
 - die katalytische Funktionsweise von Enzymen
 - automatische Reaktion auf externe Stimulans

- sinnbildliche Übertragung der Funktionsweisen auf Produktionssysteme („biological metaphor“)
- hierarchische Struktur der Komponenten



- Aufbau:
 - Orientierung am biologischen Vorbild; ein Unternehmen besteht aus vielen, spezialisierten „Zellen“
 - jede Zelle hat an ihren Grenzen Schnittstellen zur Interaktion mit ihrer Umgebung
- Ablauf:
 - Zellen führen intern Funktionen gemäß ihres genetischen Codes aus (statisch)
 - jede Zelle verfügt über einen Zustand (dynamisch)
 - „Enzyme im chemischen Fluss“: Koordination im Informations- und Materialfluss
 - jede Zelle kontrolliert ihre eigene Arbeit abhängig von Funktion und Zustand

Multi-Agenten-Systeme

- entstanden aus dem Gebiet der Verteilten Künstlichen Intelligenz
- ein intelligenter (Software-)Agent bezeichnet ein Programm, das für einen Benutzer Aufgaben verrichtet, und dabei einen Grad von Intelligenz besitzt, der es befähigt, seine Aufgaben in Teilen autonom durchzuführen und mit seiner Umwelt auf sinnvolle Art zu interagieren
- bei Multi-Agenten-Systemen arbeiten mehrere Einzelagenten kooperativ an der Lösung eines Problems
- grundlegende Charakteristika eines Agenten:
 - Autonomie
 - Reaktions- und Proaktionsfähigkeit
 - Zielorientiertheit
 - Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit
 - Schlussfolgerungs- und Lernfähigkeit

Supply Chain Management

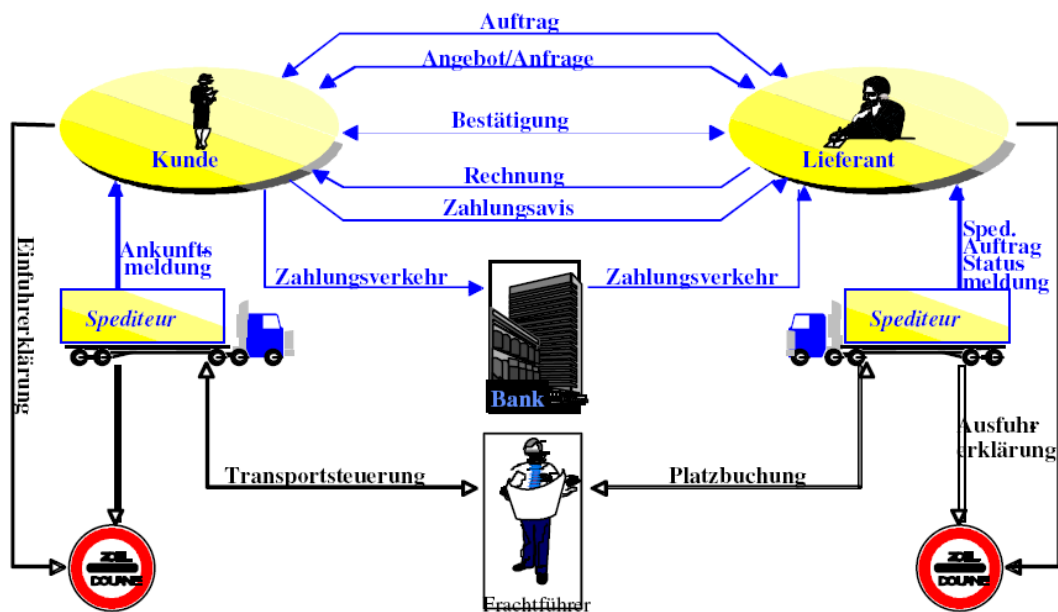
Erweiterung des ERP-Konzepts

- E-Business Hype (gegen Ende 90er) erforderte die Erweiterung der traditionellen ERP-Systeme um unternehmensübergreifende Applikationen
- mit der Internetfähigkeit von ERP-Systemen (z.B. ITS) ergab sich die Möglichkeit, den neuen betriebswirtschaftlichen Anforderungen zu genügen
- Erweiterung der Unternehmenslandschaft durch branchenspezifische "Best-of-Breed-Anwendungen" (B-o-B) oder eigenentwickelte Lösungen für die Abdeckung der Kernprozesse

- Beispiele für Applikationen zur Unterstützung unternehmensübergreifender Geschäftsprozesse:
 - Supply Chain Management (SCM)
 - Customer Relationship Management (CRM)

Customer Relationship Management (CRM)

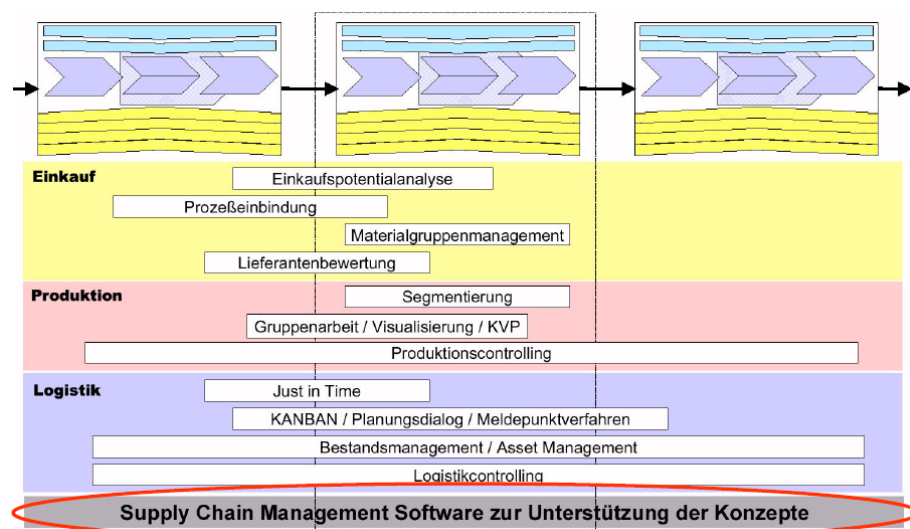
- Definition: CRM ist ein ganzheitlicher Ansatz zur Unternehmensführung. Er integriert und optimiert abteilungsübergreifend alle kundenbezogenen Prozesse in Marketing, Vertrieb, Kundendienst sowie Forschung und Entwicklung. Dies geschieht auf der Grundlage einer Datenbank mit einer entsprechenden Software zur Marktbearbeitung und anhand eines vorher definierten Verkaufsprozesses. Zielsetzung von CRM ist dabei die Schaffung von Mehrwerten auf Kunden- und Lieferantenseite im Rahmen von Geschäftsbeziehungen.
- ermöglichen dem Unternehmen, die internen Abläufe besser auf die Anforderungen des Kunden abzustimmen und somit Kosten entlang der Wertschöpfung einzusparen
- durch Strukturierung der Geschäftsprozesse und den gesammelten Daten entsteht ein besseres Bild vom Kunden → Identifizierung neuer Geschäftspotenziale
- Kunde bekommt über das CRM-System die Möglichkeit, auf alle für ihn wichtigen Informationen zu einem spezifischen Produkt zuzugreifen
- ERP-System bildet die Basis für das CRM-System
- überbetriebliche Geschäftsprozesse



Supply Chain Management (SCM)

- Supply Chain (SC): The supply chain encompasses all activities associated with the flow and transformation of goods from raw material stage (extraction) through the end user, as well as the associated information flows. Material and information flow both up- and down the supply chain.
- Supply Chain Management (SCM): SCM is the integration of these activities through improved supply chain relationships, to achieve sustainable competitive advantage.
- integriert die internen und externen logistischen Planungs- und Ausführungsprozesse des Unternehmens bis hin zu den an der Wertschöpfung beteiligten Partnern
- beinhalten Funktionalitäten zur Koordination der Bereiche Bedarfs-, Distributions-, Produktions- und Transportplanung

- verursacht sehr hohe Koordinations-, Abstimmungs- und Realisierungsaufwände
- erfordert enge Integration in das ERP-System
- basiert auf schlanken internen Unternehmensprozessen
- berücksichtigt den organisatorischen und informatorischen Aspekt zur Prozessgestaltung
- Bullwhip-Effekt
 - Aufschaukeln von Lagerbeständen in der Wertschöpfungskette durch unzureichende Weitergabe von Informationen
 - hierbei führen schon relativ kleine Abweichungen zwischen den Vorhersagewerten und der tatsächlichen Nachfrage der Endabnehmer zu extremen Planungsschwierigkeiten bei den vorgelagerten Wertschöpfungspartnern
 - Ursachen für den Bullwhip-Effekt: Bündelbestellungen, Preisfluktuationen, Knappheit
- Konzepte zum SCM



- Advanced Planning Systems
 - Informationssystem für das Supply Chain Management
 - dient als Ergänzung zur ERP-System, nicht als Ersatz
 - zentrale Aufgabe: Entscheidungsunterstützung

Virtuelle Unternehmen

- Definition: Bei virtuellen Unternehmen handelt es sich um den Zusammenschluss rechtlich selbständiger Unternehmen, die zum Zwecke der gemeinsamen Geschäftsabwicklung kooperieren und nach außen als Einheit auftreten. Virtuelle Unternehmen sind zeitlich befristete Zusammenschlüsse, die sich nach dem Umfang des zu bearbeitenden Projekts oder Auftrags richten. Wesentliche Grundlage der Kooperation bildet ein gemeinsames Geschäftsverständnis und eine Vertrauensbasis der Unternehmen untereinander.
- Fokussierung der Kernkompetenzen
- lose Kopplung
- Vertrauen als Kooperationsbasis
- hoher Kommunikationsbedarf
- Koordinationsprobleme
 - heterogene Geschäftspartner
 - fehlende Institutionalisierung einer Organisation

- hybride Koordinationsform zwischen Markt und Hierarchie
- Lösungsansatz: Software-Agenten
- Software-Agenten
 - Übernehmen die Verhandlungen unter den Mitgliedern des virtuellen Unternehmens
 - Verhandlungssteuerung durch Auktionen
- Auktionen
 - Höchstpreisauktion
 - jeder Interessent gibt ein verdecktes Angebot ab
 - jeder Interessent darf nur ein Mal bieten
 - der Höchstbietende bekommt das Objekt zum seinem gebotenen Preis
 - Vickrey Auktion
 - jeder Interessent gibt ein verdecktes Angebot ab
 - jeder Interessent darf nur ein Mal bieten
 - der Höchstbietende bekommt das Objekt zum zweithöchsten Gebot
 - Englische Auktion
 - Beginn mit Mindestpreis
 - Überbieten des jeweils aktuellen Preises bis nur noch ein Bieter übrig bleibt
 - Höchstgebot des letzten Bieters ist der Verkaufspreis
 - Holländische Auktion
 - Beginn mit Höchstpreis
 - schrittweise Senkung des Preises bis sich ein Interessent findet
 - der erste Interessent bekommt den Zuschlag zum aktuellen, letztgenannten Preis

Vortrag Tomalla: SAP ERP Netweaver

- Unterstützung von horizontalen Prozessen (Service Oriented Architecture)
- People Integration
 - Collaboration
 - Portal
 - Multi-Channel Access
- Information Integration
 - Business Intelligence (Business Warehouse)
 - Knowledge Management
 - Master Data Management
- Process Integration
 - Business Process Management
 - SAP Exchange Infrastructure (XI)
- Application Platform
 - Java (J2EE)
 - ABAP
 - DB & OS Abstraction