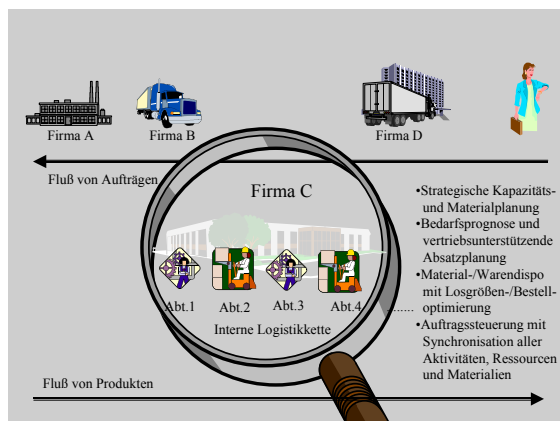
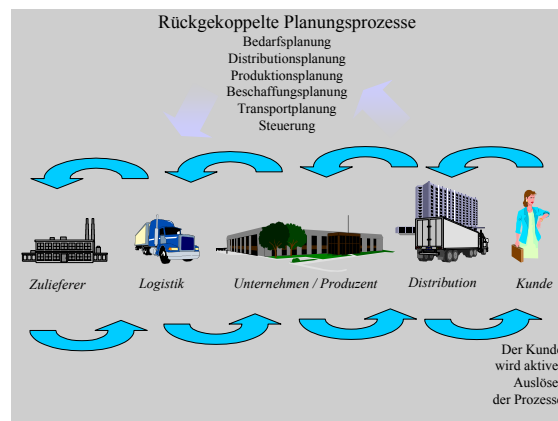
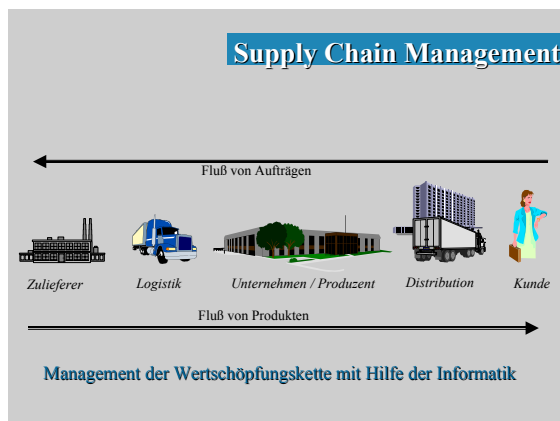


## Prozeßoptimierung in der logistischen Kette am Beispiel eines ERP-Systems

Dr.rer.nat. Wolfgang Hölzer  
Vorstandsvorsitzender der  
rzw\_cimdata AG  
Weimar, Nürnberg, Leipzig

Prozeßoptimierung in der logistischen Kette erfordert eine interdisziplinäre betriebsübergreifende Projektarbeit. Im Zeitalter der Globalisierung der Märkte und der stetigen Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit mittelständischer Unternehmen ist eine innerbetriebliche und überbetriebliche Ressourcen- und Tourenplanung (Optimierung) über eine Informationsvernetzung ebenso notwendig wie die Aufbereitung von Informationen und die Analyse von Geschäftsprozessen.



Die Prozessoptimierung umfaßt die Aufgaben der Analyse, Gestaltung, Planung und Kontrolle von Prozessen. Supply Chain Management (SCM) ist die übergreifende Prozessoptimierung in der logistischen Kette, d.h. die logische Weiterführung der PPS auf die Lieferbeziehungen.

Der Materialfluß umfaßt alle physisch notwendigen Vorgänge und deren Verkettung zur Beschaffung, zum Transport, zur Be- und Verarbeitung sowie zur Lagerung, Verteilung oder Rücknahme vom Materialien, Baugruppen oder Produkten.

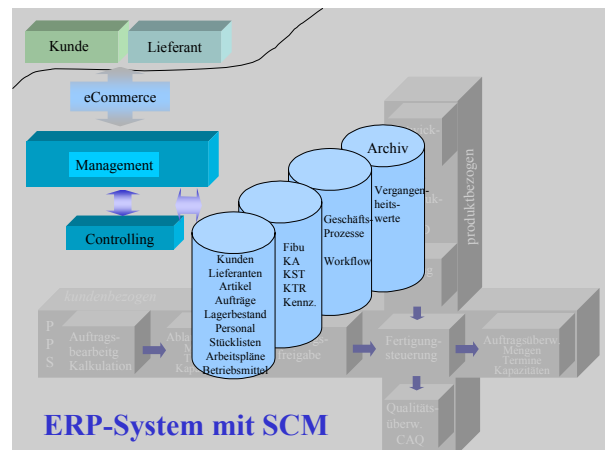
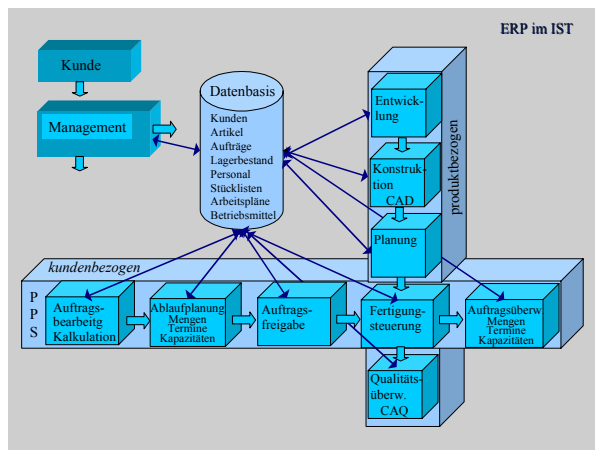
Der Informationsfluß umfaßt alle Informationen zur Planung, Steuerung und Kontrolle vom Materialflüssen in der logistischen Kette.

Das Strukturmodell der logistischen Kette umfaßt die Prozesse der

- Produktentstehung
- Entwicklung
- Auftragsgewinnung (Vertrieb, Marketing)
- Produktionsplanung
- Beschaffung
- Produktion
- Distribution und Entsorgung

Diese Prozesse werden durch das Supply Chain Management nach unternehmensspezifischen Zielsetzungen in Richtung Kunden, Lieferanten und Dienstleistern gestaltet und optimiert (Optimierung der Wertschöpfungskette).

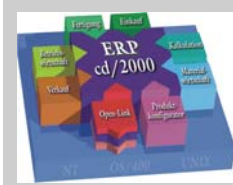
Anwendungssystem der Informatik übernehmen die Informationsversorgung in der logistischen Kette.



### Erfolgsfaktoren

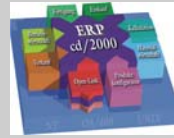
- ▶ Schaffung stabiler organisatorischer Abläufe
  - ▶ 76% aller Störungen sind organisatorischer Herkunft
- ▶ Schaffung stabiler technologischer Fertigungsunterlagen
  - ▶ 10,78% aller Störungen durch externe operative Eingriffe
- ▶ Reale Planung der Durchlaufzeiten
  - ▶ 42% der Liegezeiten sind bedingt durch Organisation, Konstruktion, Technologie u. technologische Fehler
- ▶ Planungs- und Steuerungsmodell
  - ▶ 56% der Aufträge werden zu früh eingesteuert
    - ▶ 71% Belastung
  - ▶ 34,8% werden zu spät eingesteuert
    - ▶ 22,5% Belastung

Systeme zur Produktionsplanung und –steuerung (ERP Enterprise Resource Planning) werden zur Planung, Steuerung und Überwachung der Produktionsabläufe unter Berücksichtigung von Mengen, Terminen, Kosten und Kapazitäten eingesetzt. Die Zielfunktion ergibt sich aus Reduzierung der Durchlaufzeiten, hoher Termintreue, niedriger Kapitalbindung und hoher Kapazitätsauslastung.



**Ziele des ERP-Systems:**

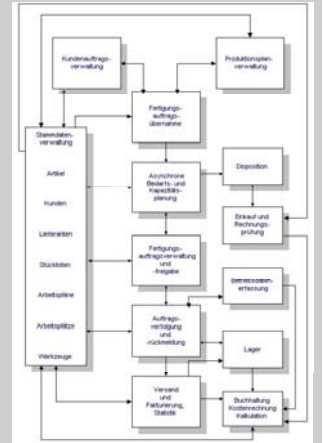
- ▶ kurze Durchlaufzeiten
  - ▶ hohe Liefertermintreue
  - ▶ geringe Bestände
  - ▶ hohe und gleichmäßige Kapazitätsauslastung
- } Dispositiver Regelkreis
- ▶ Wissensbasierte Produktkonfiguration
  - ▶ Controlling
- } Regelbasierte Systeme



**Manufacturing Resource Planning II**  
(nach Wight)

- ▶ 1.Schritt: Produktionsprogramm (incl. Absatzplanung)
- ▶ 2.Schritt: Mengenplanung
- ▶ 3.Schritt: Termin und Kapazitätsplanung
- ▶ 4.Schritt: Auftragsverlassung
- ▶ 5.Schritt: Kapazitäts- und Auftragsüberwachung

Ablaufsteuerung über Liefertermine  
=> PUSH Prinzip  
=> Trial and Error Verfahren



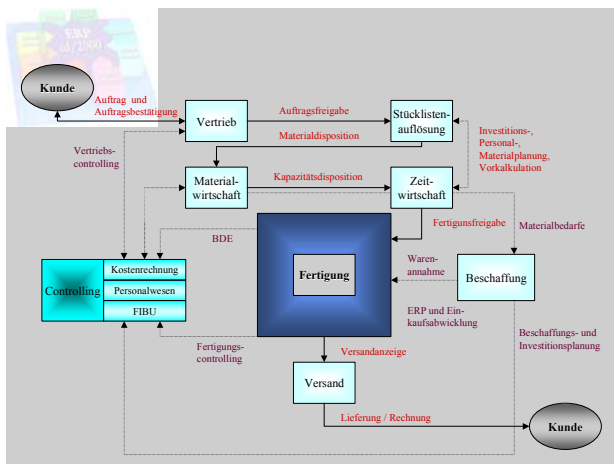
**Problemfelder:**  
Nichtbeachtung der wechselseitigen Abhängigkeiten zwischen den Planungsphasen

**Verbesserungen:**

- BOA: Belastungsorientierte Auftragsfreigabe (Durchlaufzeiten stochastische Größe)
- BGD: Bestandsregelte Durchflußsteuerung (Freigabe von Aufträgen in Abhängigkeit vom Auftragsbestand der nachfolgenden Bearbeitungsstationen => PULL Prinzip)
- OPT: Optimized Production Technology (bestmögliche Steuerung des Fertigungsflusses unter Berücksichtigung aller Kapazitäten)
- FZS: Fortschrittszahlen Systeme (Soll- und Ist Fortschrittszahlen für Produktion, Montage, Versand u.a.; Bedarfsauflösung (deterministisch)= Soll)
- KANBAN: System von Regelkreise (JIT) (Steuerung des Materialflusses über Bedarf der jeweils nachfolgenden Verbrauchsstufe => PULL-Prinzip)

**Zuordnung der Steuermethoden zu Fertigungstypen**

		Fertigungstyp			
		Einzel-fertigung	Klein-serie	Großserie	
Fertigungsablauf	Baustellenfertigung			Varianten-reich	Varianten-arm
		Werkstatt-prinzip	Einzelmaschinen	BGD BOA OPT	
Fließ-prinzip	getaktete Fließfertigung			KANBAN	
				MRP + FZS	



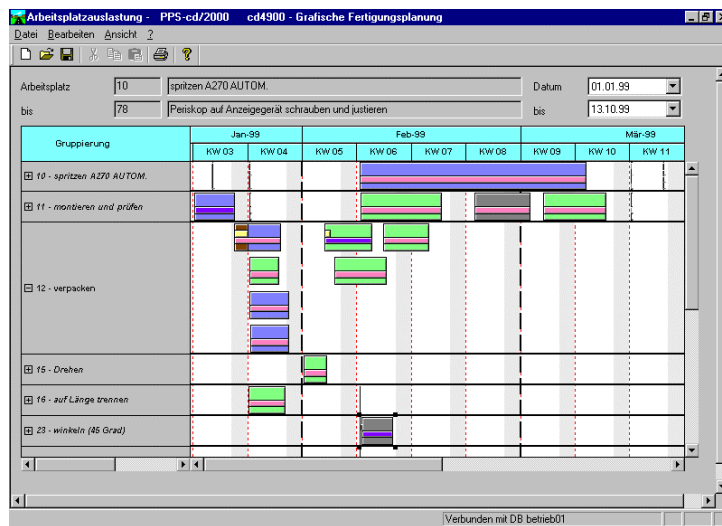
**Anforderungen an ein PPS-System**

- ▶ modulare Abbildung aller logistischen Teilfunktionen
- ▶ Unterstützung alternativer Planungsstrategien
- ▶ Simulation (Grobplanung, Feinplanung, Steuerung)
- ▶ Statistikfunktionen
- ▶ Unterstützung von Optimierungsmethoden
  - ▶ Ressourcenplanung, Tourenplanung
- ▶ Werkstattsteuerung über Leitstand o.ä.
- ▶ Integrationsfähigkeit (CAD, CAQ)
- ▶ Kommunikationsfähigkeit (zu Kunden und Lieferanten)
- ▶ Archivierung
- ▶ offene Datenbanken (DB2, ORACLE, INFORMIX, INGRES, MS-SQL)

Ziel: Verbesserung des Ressourcen-Einsatzes in Produktionssystemen  
Verbesserung der Logistikkette (Transport-Organisation)

Maximierung der Rentabilität (Gewinn / Kapital),  
Optimierung der Wirtschaftlichkeit (Ertrag / Aufwand)  
unter Berücksichtigung der Ingenieurziele wie minimale Kosten, Termintreue,  
minimale Durchlaufzeiten, Bestandsminimierung und maximale Auslastung der  
Kapazitäten.

Weg: Ersetzen der Trial and Error Methoden (basierend auf Einzelinformationen)  
durch „wohldurchdachte“ und „ausgewogene“ Entscheidungsvorschläge  
Einbeziehung der Erfahrungen menschlicher Entscheidungsträger  
Unterstützung der Entscheidungen durch Workflow-Management-Techniken  
und grafischer Aufbereitung der Informationen mit Interaktionsmöglichkeiten



blau: Soll Zeit  
rot: disponierte Zeit  
braun: Rüstzeit  
gelb: Ist Zeit  
grün: AG verschoben  
grau: AG gelöscht

Eine Wichtung der einzelnen Zielfunktionen entschärft die Problemstellung und ermöglicht kundenindividuelle Betrachtungen.

Zur Zeit werden in Zusammenarbeit mit der Bauhaus-Universität Weimar und der FSU Jena Untersuchungen über eine Zurückführung des dargestellten Problems der Ressourcenplanung auf die Klasse der Job-Shop-Probleme durchgeführt:

- p Aufträge (Jobs), m Maschinen (Montageplätze u.ä.)
- für jeden Auftrag gibt es eine veränderbare Maschinensequenz
- jeder Bearbeitungsschritt ist eine Task,
- Reihenfolgebeziehungen zwischen den Jobs sind zulässig
- Ressourcen werden als nicht erneuerbar (AK, AM) und erneuerbar (Material) betrachtet.